

QUALITY IMPROVEMENT & LEAN SIX SIGMA

**Meningkatkan Kualitas Produk dan Kinerja
Perusahaan Menuju **Zero Defect****

QUALITY IMPROVEMENT & LEAN SIX SIGMA

Meningkatkan Kualitas Produk dan Kinerja
Perusahaan Menuju **Zero Defect**

Humiras Hardi **Putra**, S.T., M.T.

Siti Aisyah, S.T., M.T.



Quality Improvement & Lean Six Sigma; Meningkatkan Kualitas Produk dan Kinerja Perusahaan Menuju Zero Defect, oleh Humiras Hardi Putra, S.T., M.T., Siti Aisyah, S.T., M.T.

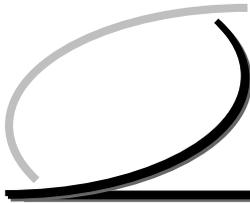
Hak Cipta © 2017 pada penulis



Ruko Jambusari 7A Yogyakarta 55283
Telp: 0274-889398; Fax: 0274-889057

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.

ISBN: - - - -
Cetakan Pertama, tahun 2017



KATA PENGANTAR

Implementasi konsep dan pendekatan yang bersifat teoritis, umumnya menjadi tantangan tersendiri ketika hendak diimplementasikan dalam mengatasi permasalahan di industri khususnya dalam mengantisipasi dan menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan kualitas. Kesulitan yang dihadapi adalah bahwa kasus-kasus kualitas produk dan pelayanan yang dialami oleh suatu organisasi atau perusahaan sangat beragam dan kompleks dimana pihak praktisi selalu menginginkan metode penanganan yang serba cepat, praktis, dan biaya rendah dengan hasil yang maksimal. Kondisi seperti ini dapat dimakhlumi karena dalam prakteknya setiap bagian atau departemen suatu perusahaan dituntut untuk bekerja serba cepat dengan standar dan target kerja yang tinggi dan terukur. Pendekatan metode penyelesaian masalah yang paraktis dan dapat diimplementasikan secara mudah dengan tingkat keberhasilan tinggi, akan sangat diinginkan oleh para praktisi industri.

Kualitas memiliki lingkup yang sangat luas, bahkan saat ini produk dan pelayanan seolah menyatu yang menjadikan produsen dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen, yang cenderung dinamis dan berubah dengan cepat, serta siklus hidup produk (*product life cycle*) semakin pendek. Kondisi seperti ini jelas bukan perkara yang mudah. Seluruh orang atau karyawan yang terlibat dalam suatu organisasi mutlak

untuk mempunyai semangat dan visi yang sama: “memenuhi kepuasan dan keinginan pelanggan”. Manajemen kualitas yang telah berevolusi menjadi *Total Quality Management-TQM* dan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015 mengharuskan semua orang dalam organisasi untuk bertanggung jawab dan peduli terhadap kualitas dengan segala aspek dan dinamika yang terjadi di dalamnya.

Buku ini menekankan pentingnya unsur kualitas dalam suatu produk atau pelayanan sebagai salah satu bagian yang diinginkan konsumen, sebelum memutuskan membeli atau menolak suatu produk atau pelayanan. Perkembangan manajemen kualitas dan seluruh aspek di dalamnya dipaparkan untuk menguatkan pemahaman bahwa kualitas terus berkembang seiring dengan tren dan selera konsumen yang berubah dengan cepat dengan kecenderungan lebih sulit diprediksi. Kasus-kasus pada industri manufaktur dan pelayanan diberikan untuk memudahkan pembaca dalam merumuskan penanganan kualitas sesuai dengan jenis permasalahan mutu yang dihadapi. Demikian juga dengan identifikasi *tools* yang digunakan dalam mengatasi permasalahan kualitas dibahas melalui penyajian contoh-contoh kasus yang riil dihadapi di industri, diuraikan secara lengkap dan sistematis dalam buku ini. Lean dan Six Sigma dengan tahapan implementasi praktisnya juga disampaikan serta langkah-langkah yang dapat membantu pembaca menyelesaikan proyek-proyek Six Sigma dengan lebih mudah.

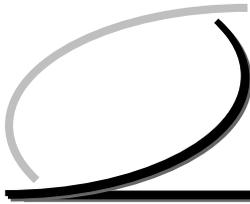
Penulis menyampaikan terima kasih untuk kontribusi rekan sejawat yang membantu memberikan contoh-contoh kasus berikut penyelesaian permasalahan kualitas praktis. Terima kasih kepada Bpk. Salmon Tampubolon, Bpk. Joko Triraharjo, Bpk. Budi Utomo, Ibu Ika Yuli Kartikasari, dan rekan-rekan lain atas kontribusinya menyampaikan proyek-proyek pengerjaan Six Sigma yang riil di industri mereka masing-masing. Terdapat dua versi contoh proyek Six Sigma dalam buku ini. Proyek Six Sigma yang pertama, merupakan proyek Six Sigma yang disampaikan secara terstruktur dengan uraian yang lengkap, dapat digunakan sebagai referensi penulisan ilmiah, seperti makalah atau jurnal ilmiah yang berbasis pada penyelesaian permasalahan dengan metode Six Sigma.

Proyek ke dua dan seterusnya, disampaikan dalam format presentasi yang lebih praktis mengikuti tahapan D-M-A-I-C. **Melalui** penyajian contoh-contoh proyek Six Sigma, para pembaca dapat menjadikannya sebagai panduan praktis penerapan metodologi Six Sigma dalam mengatasi permasalahan di organisasi yang semakin kompleks khususnya yang berkaitan dengan persoalan kualitas.

Semoga buku ini bermanfaat baik bagi praktisi maupun akademisi Indonesia yang tengah berupaya meningkatkan nilai tambah dan daya saing industri nasional di tengah persaingan bisnis yang semakin ketat. Bahan diskusi yang diberikan di akhir setiap bab pada buku ini, dapat digunakan sebagai materi untuk dikerjakan secara berkelompok dan dapat dikembangkan melalui penelusuran bahan dan literatur lain terkait topik diskusi yang sedang dibahas. Sebagai sebuah karya ilmiah yang tidak luput dari kesalahan dan kekurangsempurnaan, penulis dengan senang hati menerima setiap saran dan kritisi dari pembaca untuk perbaikan dan penyempurnaan buku ini di kemudian hari.

Jakarta, Juni 2017

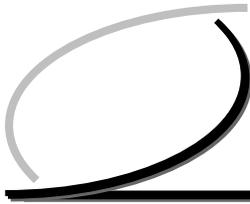
Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
PENDAHULUAN	xix
BAB 1 SEJARAH PERKEMBANGAN MANAJEMEN KUALITAS	1
1.1 Evolusi Manajemen Kualitas	1
1.2 Definisi Kualitas	9
1.3 Tokoh Manajemen Kualitas	14
1.4 Manajemen Kualitas Terpadu	57
1.5 Kualitas pada Manufaktur	66
1.6 Kualitas pada Sektor Layanan	70
BAB 2 STRATEGI MEMENUHI KEPUASAN PELANGGAN	85
2.1 Identifikasi Kebutuhan Pelanggan	86
2.2 Memahami Kebutuhan Pelanggan	92
2.3 Mengukur Tingkat Kepuasan Pelanggan	95
2.4 Hubungan Kepuasan Pelanggan dan Peningkatan Pangsa Pasar	112
2.5 Model Kano	117

BAB 3	SISTEM MANAJEMEN KUALITAS	123
3.1	Sistem Manajemen Kualitas ISO 9000	123
3.2	Sistem ISO 14000	143
3.3	<i>Malcolm Baldrige National Quality Award- MBNQA</i>	152
3.4	Deming Prize	165
3.5	Sistem Manajemen Kualitas Berbagai Negara	173
3.6	Standar Kualitas Indonesia	180
BAB 4	STRATEGI ORGANISASI MENUJU KUALITAS UNGGUL	191
4.1	Biaya Kualitas	191
4.2	Kepemimpinan dalam Kualitas	201
4.3	Mengukur Kinerja Organisasi	201
4.4	Instrumen Perbaikan Proses	208
4.5	Benchmarking	250
4.6	Perencanaan Stratejik	251
BAB 5	ANALISIS STATISTIK DALAM PERBAIKAN KUALITAS	253
5.1	Berpikir Statistik	253
5.2	Statistik Dasar	258
5.3	Metodologi Statistik dalam Memperbaiki Kualitas	264
5.4	Kapabilitas Proses	266
5.5	Distribusi Normal	283
BAB 6	LEAN & SIX SIGMA	291
6.1	Konsep Dasar Lean	291
6.2	<i>Toyota Production System</i>	305
6.3	Six Sigma	329
6.4	Contoh Pengerjaan Proyek Six Sigma	337
	DAFTAR PUSTAKA	371



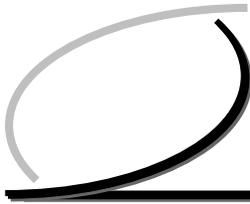
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Evolusi Manajemen Kualitas	3
Gambar 1.2	Pesawat Televisi Produksi Tahun 1940, 1960 dan 1977	6
Gambar 1.3	Mobil Toyota Crown Produksi Tahun 1955	6
Gambar 1.4	Faktor yang Menentukan dalam Membeli Produk Smartphone	10
Gambar 1.5	Frederick W. Taylor (1856-1915)	15
Gambar 1.6	Walter A. Shewhart (1891-1967)	16
Gambar 1.7	Penerapan Peta Kendali \bar{X} dan R	17
Gambar 1.8	Dr. W. Edwards Deming (1900-1993)	19
Gambar 1.9	Toyota Corona (1965) Meraih Sukses di Jepang dan Amerika Serikat	21
Gambar 1.10	Reaksi Rantai Ekonomi Deming	25
Gambar 1.11	Metode PDCA dalam Perbaikan	28
Gambar 1.12	Joseph M. Juran (1904-2008)	31
Gambar 1.13	Diagram Trilogi Juran	35
Gambar 1.14	Philip B. Crosby (1926-2001)	37
Gambar 1.15	Dr. Armand V. Feigenbaum (1922-2014)	43
Gambar 1.16	Dr. Kaoru Ishikawa (1915 - 1989)	46
Gambar 1.17	Dr. Genichi Taguchi (1924-2012)	48
Gambar 1.18	Taguchi Loss Function	49
Gambar 1.19	Perspektif Kualitas pada Rantai Nilai	53

Gambar 1.20	Dr. David A. Garvin	54
Gambar 1.21	Komponen Filosofi dan Sistem TQM	62
Gambar 1.22	Kualitas dan Keuntungan	64
Gambar 1.23	Konsep Inovasi Nilai (<i>Value Innovation</i>)	65
Gambar 1.24	Relasi Fungsional pada Sistem Manufaktur	68
Gambar 1.25	Fase Generik Pengembangan Produk	70
Gambar 1.26	Kualitas pada Layanan	72
Gambar 1.27	E-R-I-C (<i>Eliminate, Reduce, Increase, Create</i>)	78
Gambar 2.1	Pelanggan Internal	88
Gambar 2.2	Aturan 1-10-100	93
Gambar 2.3	Hubungan Antara Kepuasan Pemilik Kendaraan dan Penjualan	113
Gambar 2.4	Analisa Tingkatan Noncustomer	115
Gambar 2.5	Indeks Customer Service di Indonesia	117
Gambar 2.6	Model Kano	118
Gambar 2.7	Kepuasan Konsumen Model ACSI	121
Gambar 3.1	Evolusi Standar ISO 9001	126
Gambar 3.2	Kerangka MBNQA	156
Gambar 3.3	<i>Baldrige Award</i>	159
Gambar 3.4	<i>Deming Prize</i>	167
Gambar 3.5	Kerangka <i>European Quality Award</i>	175
Gambar 3.6	Kerangka <i>Australian Business Excellence Award</i>	178
Gambar 3.7	Logo Standar Nasional Indonesia	182
Gambar 3.8	Logo Komite Akreditasi Nasional	184
Gambar 4.1	Biaya-biaya Akibat Kualitas Buruk	192
Gambar 4.2	Biaya Kualitas dan Profit	199
Gambar 4.3	Alur Proses 7 QC Tools	210
Gambar 4.4	Simbol-simbol dalam Flowcharts	211
Gambar 4.5	Flowchart Pengembangan Produk Baru	213
Gambar 4.6	<i>Check Sheet</i> Pengumpulan Data	216
Gambar 4.7	<i>Check Sheet</i> Penyebab Cacat Televisi	217
Gambar 4.8	Data Hasil Pengukuran	218
Gambar 4.9	Histogram	221
Gambar 4.10	Scatter diagram Temperatur dengan <i>Yield Ratio</i>	227

Gambar 4.11	Diagram Pengendalian Komponen Elektronik	230
Gambar 4.12	Struktur Control Chart	231
Gambar 4.3	Control Chart \bar{X}	236
Gambar 4.4	Control Chart R	236
Gambar 4.15	Diagram Fishbone	238
Gambar 4.16	Proses Penyolderan Secara Manual	240
Gambar 4.17	Diagram Fishbone Penyolderan	241
Gambar 4.18	Diagram Pareto Masalah Pengiriman Part	245
Gambar 4.19	Affinity Diagram	247
Gambar 4.20	<i>Interrelationship Diagram</i>	248
Gambar 4.21	<i>Tree Diagram</i>	249
Gambar 4.22	Diagram Maslow	251
Gambar 5.1	Akurasi dan Presisi	255
Gambar 5.2	Kondisi Ideal yang Tepat dan Akurat	257
Gambar 5.3	Perbaikan Kualitas Melalui Pengurangan Variasi	258
Gambar 5.4	Pengelompokan Data	260
Gambar 5.5	Metodologi Dasar Statistik untuk Kualitas	264
Gambar 5.6	Analisis Kapabilitas Proses Part Otomotif	270
Gambar 5.7	Variasi yang Disebabkan oleh Bias	271
Gambar 5.8	Variasi yang Disebabkan oleh Linearity	271
Gambar 5.9	Variasi yang Disebabkan oleh Repeatability	272
Gambar 5.10	Variasi yang Disebabkan oleh Reproducibility	273
Gambar 5.11	Variasi yang Disebabkan oleh Stability	273
Gambar 5.12	Output Graph Window: Gage R&R	282
Gambar 5.13	Output Session Window: Gage R&R	282
Gambar 5.14	Distribusi Normal	283
Gambar 6.1	Perkembangan Manajemen Kualitas, Six sigma dan Lean	297
Gambar 6.2	Henry Ford dan Kendaraan Model T	300
Gambar 6.3	Lini Perakitan Kendaraan Ford Model T (1912)	302
Gambar 6.5	Pemborosan (<i>Waste</i>) dan Aktivitas yang Menambah Nilai	309
Gambar 6.6	Pilar <i>Lean Manufacturing</i>	310
Gambar 6.7	Perangkat Lean (<i>Lean Tools</i>)	311
Gambar 6.8	Tiga Prinsip Penting untuk Menjamin Kualitas	318

Gambar 6.9	Contoh penerapan Poka Yoke	320
Gambar 6.10	Meningkatkan Laba dengan Menaikkan Harga Jual	321
Gambar 6.11	Meningkatkan Laba dengan Menurunkan Biaya (<i>Cost</i>)	322
Gambar 6.12	Sistem Tekan (<i>Push System</i>)	323
Gambar 6.13	Sistem Tarik (<i>Pull System</i>)	324
Gambar 6.14	Alur Kerja Sistem <i>Push</i> dan <i>Pull</i>	325
Gambar 6.15	Sistem Produksi <i>Batch</i>	327
Gambar 6.16	Sistem Produksi <i>One Piece Flow</i>	328
Gambar 6.17	<i>Process Flow Houlng Activity</i>	338
Gambar 6.18	<i>Gauge R&R Empty Stop Time</i>	339
Gambar 6.19	Kapabilitas Proses Hasil Improvement	340
Gambar 6.20	<i>Main Effect Plot</i> DT 6&7 pada Kecepatan 21 km/jam dan 22km/jam	344
Gambar 6.21	Diagram Pengendalian Kapabilitas Proses	345
Gambar 6.22	Kapabilitas Proses Setelah Improvement dari Nilai Z	346
Gambar 6.23	Kapabilitas Proses pada <i>Four Block</i> Diagram	347

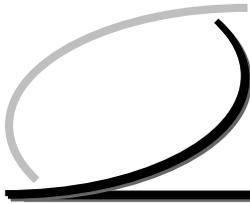


DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Sejarah Pergerakan Kualitas di Amerika Serikat	8
Tabel 1.2	Empat Belas Poin Deming	26
Tabel 1.3	Biq Q versus Little q	34
Tabel 1.4	Dalil Manajemen Kualitas Crosby	39
Tabel 1.5	Variabel Perbaikan Kualitas para Tokoh Manajemen Kualitas	50
Tabel 1.6	Perbandingan Konsep Manajemen Kualitas	58
Tabel 1.7	Penduduk 15 Tahun Ke Atas yang Bekerja Menurut Lapangan Pekerjaan Utama Tahun 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, dan 2009	74
Tabel 1.8	Hari Sekolah di Berbagai Negara	79
Tabel 2.1	Indikator Kualitas Pelayanan FedEx	92
Tabel 2.2	Indikator Kualitas Pelayanan Hotel Ritz-Carlton	94
Tabel 2.3	Indeks Kepuasan Konsumen Hotel di Amerika	95
Tabel 2.4	Lembar Isian Survei Pelanggan	98
Tabel 2.5	Hasil Lembar Isian Survei Pelanggan	101
Tabel 2.6	Lembar Kuisisioner Rumah Sakit	107
Tabel 2.7	Bobot Kepentingan Kebutuhan Pelanggan	110
Tabel 2.8	Survei Bobot Kepentingan Obeng Tanpa Kabel	112
Tabel 2.9	Hubungan Tingkat Kepuasan Tamu Hotel dan Belanja Tambahan Tamu Per Hari	114
Tabel 3.1	Perbandingan ISO 9000 dan TQM	137

Tabel 3.2	Sepuluh Negara Terbanyak yang Registrasi ISO 9001 (Tahun 2014)	142
Tabel 3.3	Persyaratan Dokumen Orintasi Proses ISO 14000	144
Tabel 3.4	Persyaratan Dokumen Orintasi Produk ISO 14000	145
Tabel 3.5	Item dan Kategori Penilaian MBNQA	157
Tabel 3.6	Rekapitulasi Aplikasi MBNQA Tahun 2005-2007	161
Tabel 3.7	Item Pemeriksaan Penilaian Deming Prize	168
Tabel 3.8	Perbandingan Deming Prize dan MBNQA	171
Tabel 3.9	Perbandingan Elemen Deming Prize, MBNQA dan EQA	175
Tabel 3.10	Neraca Perdagangan Indonesia-China, Tahun 1990-2009 (dalam Ribu US\$)	179
Tabel 3.11	Registrasi SNI per April 2011	183
Tabel 4.1.	Matriks Biaya Kualitas suatu Perusahaan Manufaktur	200
Tabel 4.2	Pengukuran Kinerja yang Terkait dengan Proses pada Perusahaan Elektronik	203
Tabel 4.3	Pengukuran Kinerja Global pada Perusahaan Dealer Otomotif	208
Tabel 4.4	Nilai Maksimum dan Minimum	219
Tabel 4.5	Nilai Batas Kelas, Nilai Tengah dan Frekuensi	220
Tabel 4.6	Bentuk dan Interpretasi Histogram	222
Tabel 4.7	Data Pengukuran Temperatur dan <i>Yield Ratio</i>	225
Tabel 4.8	Pola Scatter Diagram dan Interpretasinya	227
Tabel 4.9	Pengukuran Komponen Otomotif pada Bulan Mei 2015	232
Tabel 4.10	Rekapitulasi Pengukuran Komponen Otomotif pada Bulan Mei 2015	233
Tabel 4.11	Tabel Koefisien <i>Control Chart</i> \bar{X} dan R	235
Tabel 4.12	Rekapitulasi Masalah Pengiriman Part	244
Tabel 4.13	Data Permasalahan Pengiriman Barang ke Konsumen.	244
Tabel 5.1	Nilai Cp dan Level Sigma	267
Tabel 5.2	Level Sigma dan Defect Per <i>Million Opportunity</i> -DPMO	268
Tabel 5.3	Hasil Pengukuran <i>Part Hinge Inner</i>	269
Tabel 5.4	Hasil Pengukuran part Otomotif oleh 3 Staf QA	277
Tabel 6.1	<i>Head-to-head</i> Sistem Tekan dan Sistem Tarik	325
Tabel 6.2	Level Kapabilitas Sigma dan DPMO	330

Tabel 6.3	Tahapan Pengerjaan Proyek Six Sigma	334
Tabel 6.4	Nilai DPMO dengan True Six Sigma dan Applicable Six Sigma	337
Tabel 6.5	Hasil Pengukuran <i>Empty Stop Time</i> dengan Kecepatan 21km/jam & 22km/jam	340
Tabel 6.6	Hasil Pengukuran <i>Empty Stop Time</i> dengan DT 6 &7	341
Tabel 6.7	Hasil Pengukuran <i>Empty Stop Time</i> dengan Operator Berbeda	342
Tabel 6.8	Pengendalian Proses setelah Implementasi Perbaikan	345



PENDAHULUAN

Permasalahan kualitas produk atau pelayanan menjadi sangat penting dan berperan sebagai salah satu indikator pencapaian tingkat kinerja perusahaan atau organisasi. Lingkup kualitas juga cenderung berkembang dan tidak hanya terkonsentrasi pada produk saja atau pelayanan saja, bahkan cenderung keduanya tidak dapat dipisahkan. Banyak metode yang diperkenalkan yang dapat digunakan sebagai pendekatan dalam menyelesaikan masalah-masalah kualitas, namun dalam prakteknya banyak tidak mampu mencapai hasil sebagai hasil dari penerapan *tools* yang telah digunakan. Penerapan setengah hati yang tidak konsisten berperan besar dalam kegagalan ini, termasuk pemahaman filosofi metodologi perbaikan yang kurang sehingga kurang memberikan hasil maksimal.

Buku "*Quality Improvement and Lean Six Sigma*", dengan sub-judul "Meningkatkan Kualitas Produk dan Kinerja Perusahaan Menuju Zero Defect", menguraikan bahwa permasalahan mutu tidak hanya diperhatikan saat di akhir setelah memasuki tahapan produksi massal, namun mutu perlu direncanakan dan dirancang pada saat masih proses desain sehingga *customer needs* dan *customer wants* sudah *clear* sejak awal, bahkan potensi-potensi penyimpangan pada saat proses manufaktur hingga perakitan (*assembly*) sudah dapat diidentifikasi. Secara garis besar, isi buku ini mencakup:

- Evolusi manajemen kualitas & manajemen kualitas terpadu
- Strategi memenuhi kepuasan pelanggan
- Sistem manajemen kualitas
- Strategi organisasi menuju kualitas unggul
- Analisis statistik dalam perbaikan kualitas
- Lean dan Six Sigma dan contoh pengerjaan proyek dengan metode Six Sigma

Landasan teori dan sejarah perkembangan manajemen kualitas dunia disampaikan pada bagian awal buku ini untuk memberikan gambaran kepada para pembaca bahwa evolusi manajemen mutu produk dan pelayanan telah terjadi berkat peran para tokoh kualitas dunia. Materi diskusi yang diberikan di akhir setiap bab pada buku ini, dapat digunakan sebagai bahan untuk dikerjakan secara berkelompok di kelas dan dapat dikembangkan melalui penelusuran bahan dan literatur lain terkait topik diskusi yang sedang dibahas untuk dipresentasikan di kelas.

Semoga buku ini bermanfaat bagi para akademisi dan praktisi Indonesia bagi pengembangan manajemen kualitas khususnya dapat berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Jakarta, Juni 2017

Humiras Hardi Purba

Siti Aisyah

BAB 1

SEJARAH PERKEMBANGAN MANAJEMEN KUALITAS

*Konsumen tidak Loyal kepada Brand (Merek), tetapi Konsumen akan Loyal terhadap
KUALITAS*

(LG Electronics Corporation, 2000)

1.1. EVOLUSI MANAJEMEN KUALITAS

Kualitas menjadi salah satu faktor utama bagi konsumen sebelum memutuskan membeli suatu produk (barang atau jasa). Produk dengan kualitas baik, harga kompetitif, tahan lama, dan handal akan menjadi referensi utama bagi calon *customer* ketika seorang calon pembeli atau sahabatnya ingin memiliki produk sejenis. *Brand* (merek) perusahaan produsen akan meningkat dan semakin dikenal masyarakat. Sebaliknya, pengalaman seseorang membeli produk dengan mutu yang mengecewakan (disadari atau tidak) dapat menjadi "iklan negatif" yang sangat tidak menguntungkan pihak produsen. Cepat atau lambat, produk dan jasa yang berkualitas rendah akan ditinggalkan konsumen. Nominasi perusahaan dengan *brand* ternama perlahan mulai berubah, diganti dengan *brand* pendatang baru yang dahulu bukan merek terkenal. Pergeseran nominasi pasar di bidang *consumer goods* barang elektronik misalnya, terlihat jelas bagaimana telepon pintar (*smart phone*) merek Samsung (Korea Selatan) dapat merajai pangsa pasar produk *handphone* dunia. Nominasi nama besar yang dahulu merajai pasar dunia seperti Sony, Nokia, Black

Berry, dan sederat *brand* ternama, perlahan mulai meredup setidaknya dalam periode 5 tahun terakhir. Tidak ada jaminan konsumen akan tetap loyal kepada "merek besar" selamanya.

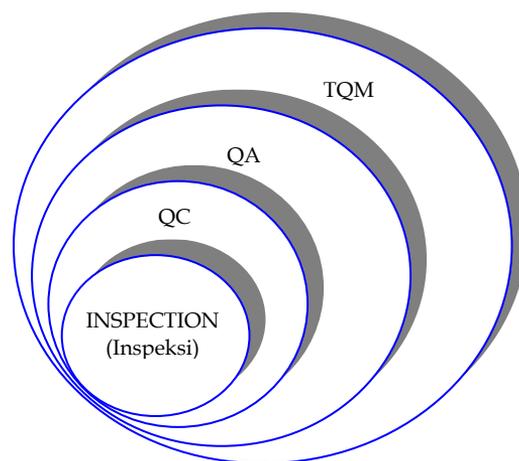
Fenomena yang menarik akhir-akhir ini adalah, level standar kualitas konsumen akan mutu suatu produk telah berubah dari waktu ke waktu dengan tren yang terus meningkat. Konsumen dengan posisi tawar yang dimilikinya, semakin selektif dan kritis terhadap kualitas produk atau jasa yang dibeli. Siklus hidup suatu produk (*product life cycle*) semakin pendek, dengan durasi pengembangan produk (mulai dari tahap riset sampai dipasarkan), cenderung semakin singkat. Pilihan beragam merek produsen yang menjual produk atau jasa sejenis menjadi salah satu penyebabnya. Faktanya, ketika seorang konsumen pernah kecewa pada suatu barang tertentu, maka sangat tersedia banyak pilihan untuk beralih dan mencoba produk merek lain. Membangun jaringan konsumen yang loyal cenderung semakin sulit ini, khususnya bagi produsen yang menawarkan produk atau jasa dengan kualitas di bawah standar.

Selain harga jual yang kompetitif dan ketersediaan produk ketika calon konsumen ingin membeli, maka faktor kualitas atau mutu adalah hal yang sangat diperhatikan oleh setiap produsen baik yang bergerak pada industri elektronik, otomotif, makanan, layanan jasa atau industri apa pun. Kalau kita masuk ke sebuah perusahaan akan sangat jarang ditemukan struktur organisasi tanpa bagian/departemen kualitas. Harus disadari bahwa perkembangan manajemen kualitas, direspon oleh produsen agar mampu memberikan produk atau pelayanan bermutu kepada konsumen. Terlepas dari metode yang dipakai, perusahaan besar maupun perusahaan skala kecil menengah (*Small and Medium Enterprises-SMEs*) umumnya memiliki bagian yang secara khusus menangani kualitas. Hampir semua perusahaan (khususnya bidang manufaktur) mempunyai bagian *quality control* atau *quality assurance* atau mungkin dengan nama yang berbeda. Bagian atau departemen ini bertanggung jawab terhadap *output* produk yang dihasilkan dan dijual di pasar.

Sejarah mencatat bahwa manajemen kualitas telah berkembang dari masa ke masa, dengan metode yang berbeda. Lingkup kualitas berubah

dari skop yang kecil kepada cakupan yang lebih luas dan holistik. Pandangan akan pengertian dan peran kualitas suatu produk atau jasa telah berubah seiring dengan perkembangan peradaban manusia. Konsumen yang bertindak sebagai pembeli atau pemakai produk berada pada level tertinggi yang pada akhirnya memutuskan membeli atau menolak suatu produk atau jasa. Kebutuhan konsumen (*customer needs*) menjadi landasan dasar menentukan arah pengembangan produk atau jasa yang baru, tidak semata-mata berdasarkan pihak produsen.

Sesungguhnya manajemen kualitas mencatat bahwa ada perubahan (evolusi) yang terjadi di dunia industri di seluruh dunia yang berlangsung dari waktu ke waktu. Gambar 1.1 berikut ini adalah tahapan-tahapan di mana sistem kualitas mengalami evolusi dengan perubahan yang semakin kompleks khususnya bagi produsen penyedia produk seiring dengan semakin tingginya ekspektasi konsumen dan persaingan yang semakin ketat.



Sumber:

Gambar 1.1 *Evolusi Manajemen Kualitas*

Pada gambar di atas terlihat bahwa sistem manajemen kualitas dimulai dengan dilakukannya inspeksi (*inspection*) pada, kemudian berkembang menjadi pengendalian kualitas (*quality control*), *quality assurance* dan manajemen kualitas terpadu (*total quality management*) atau

TQM. Melakukan pemilahan produk dengan inspeksi dan memisahkan produk yang “good” dan “reject” setelah selesai proses produksi, sudah saatnya ditinggalkan.

Periode Inspeksi (Tahun 1910-1920)

Sistem inspeksi (*inspection*) diterapkan pada tahun 1800-an sampai akhir tahun 1920-an, di mana pengendalian kualitas dilakukan oleh pekerja yang umumnya juga sebagai pemilik, yang merangkap sebagai inspektur. Deteksi dilakukan terhadap produk barang atau jasa yang dihasilkan sebelum dijual ke konsumen. *Output* produk lebih menekankan pada keseragaman produk dengan melakukan penyortiran (memisahkan produk yang sesuai dan tidak), melakukan pengelompokan atau penggolongan serta inspeksi yang dilakukan di akhir sebagai sebuah proses. Penekanan manajemen kualitas pada masa ini adalah pada penyelamatan (*salvage*), penyortiran (*shorting*), dan tindakan korektif (*corrective action*). Era ini dikembangkan kendaraan Model “T” di lini produksi Ford, Amerika Serikat tahun 1911. Perusahaan ini mengawali sistem pemeriksaan di mana *inspector* membandingkan dan melakukan pengetesan produk, dan memisahkan produk yang berkualitas buruk (cacat) dan produk berkualitas baik (memenuhi standar).

Periode Quality Control - QC (Tahun 1920-1950)

Pengendalian kualitas (*quality control*) dilakukan setelah inspeksi. Para tokoh manajemen kualitas mulai muncul dengan memublikasikan hasil penelitian ilmiah, sebagai perbaikan (*improvement*) dari sistem inspeksi yang tergolong tradisional. Frederick W. Taylor memublikasikan penelitiannya dalam buku *The Principles of Scientific Management* tahun 1911, disusul Walter A. Shewhart yang memperkenalkan konsep *statistical quality control*-SPC dalam buku *Economic Control of Quality of Manufactured Paroducts*, tahun 1931. Pendekatan statistik mulai diterapkan, sebagai solusi memecahkan permasalahan kualitas.

Periode Quality Assurance - QA (Tahun 1950-1980)

Manajemen kualitas tidak berhenti sampai tahapan “pengendalian”, namun terus berkembang dan berevolusi menjadi jaminan kualitas (*quality*

assurance). Para tokoh manajemen kualitas memublikasikan penelitian dengan analisa yang lebih “tajam” dengan skop kualitas yang lebih luas dan kompleks. Masalah yang timbul dianalisa dan diatasi secara proaktif sebagai syarat mutlak memenuhi keinginan konsumen. Semua lini proses produksi hingga distribusi harus berkoordinasi dan secara fungsional bertanggung jawab atas mutu produk.

Masa ini merupakan era **standarisasi** dan sistem audit dan persetujuan pihak ketiga pun mulai diterapkan. Sistem proses terkendali secara statistik (*statistical process control-SPC*) mulai dilaksanakan dan manual mutu lebih dikembangkan lagi untuk memenuhi persyaratan standar dengan perencanaan kualitas yang lebih rinci. Secara umum era *quality assurance* menerapkan metode pengendalian dan pengembangan kualitas sebagai berikut:

1. Perencanaan kualitas lanjut (*advanced quality planning*).
2. Manual kualitas terpadu (*comprehensive quality manual*).
3. Menggunakan biaya kualitas (*use of quality cost*).
4. Pengendalian proses statistik (*statistical proses control*).
5. Menganalisa penyebab dan akibat kegagalan (*failure mode and effect analysis*).

Produk keluaran tahun 1940-an sampai tahun 1970-an yang masih dapat dilihat sekarang, sudah jauh berbeda dengan produk terbaru keluaran tahun 2000-an, baik dari sisi teknologi maupun desain. Seiring dengan perkembangan manajemen kualitas dan cara pandang konsumen yang selektif dan lebih kritis baik sebelum dan setelah membeli suatu produk, unsur ergonomik dan estetik terus mengalami perubahan mengikuti perkembangan masa. Gambar 1.2 di bawah ini adalah foto pesawat televisi produksi atau keluaran Tahun 1940, Tahun 1960 dan Tahun 1970 salah satu pabrikan produk elektronik. Model dan teknologi yang dipakai pada produk-produk tersebut mungkin akan terlihat kurang menarik saat ini.



Sumber:

Gambar 1-2. Pesawat Televisi Produksi Tahun 1940, 1960 dan 1977

Perubahan desain dan teknologi tidak hanya terjadi pada sektor *cusmomers goods* seperti barang-barang elektronik, namun terjadi di hampir semua produk dan sektor bisnis terjadi hingga saat ini dan akan terus terjadi di masa yang akan datang dengan tren yang berbeda. Gambar 1-3 di bawah ini adalah foto kendaraan merek Toyota keluaran tahun 1955 di Jepang. Saat diproduksi pada kali pertama, Toyota Crown sangat diminati oleh banyak konsumen di Jepang. Perkembangan industri otomotif selain di negara Eropa dan Amerika, sejarah panjang kemajuan industri otomotif di Jepang dan Korea menarik untuk dikaji.



Sumber:

Gambar 1.3 Mobil Toyota Crown Produksi Tahun 1955

Setelah Toyota Crown sukses di Jepang (1955), perlahan tetapi pasti kemajuan industri otomotif Jepang dengan sederet merek terkenal sukses melakukan ekspansi dan penetrasi pasar secara global. Setelah perang

dunia kedua berakhir tahun 1945, dunia (khususnya Negara Jepang) fokus pada peningkatan perekonomian setelah terpuruk akibat perang dunia-II. Perkembangan signifikan perbaikan ekonomi ditandai dengan pertumbuhan dan perkembangan sektor industri dengan pesat khususnya pada dekade 1950-1980. Perusahaan-perusahaan Jepang yang kini banyak menguasai dunia muncul pada era ini. Setelah Jepang terpuruk dan kalah dalam perang dunia (Hiroshima dan Nagasaki dibom atom oleh tentara sekutu), dengan sangat cepat perekonomian Jepang mengalami stimulus besar dengan berdirinya perusahaan-perusahaan manufaktur dengan *output* produk yang dikenal unggul dan berkualitas tinggi. Penetrasi pangsa pasar produk-produk merek Jepang tidak hanya di wilayah Asia, namun secara perlahan terus merambah hingga ke Eropa dan Amerika, khususnya produk otomotif dan elektronik.

Periode Total Quality Management - TQM (Tahun 1980)

Evolusi manajemen kualitas terus bergulir dan menuntut setiap produsen untuk meningkatkan kualitas dalam rangka memenuhi permintaan dan keinginan pelanggan. Pendekatan kualitas berbasis ilmu pengetahuan terus diterapkan oleh perusahaan manufaktur maupun jasa. Hanya perusahaan yang memperhatikan dan menempatkan kualitas di tempat teratas yang mampu bertahan di tengah ganasnya persaingan bisnis yang pada saat itu dapat terjadi dari empat aspek yaitu (Porter, 1980): (i) ancaman pendaatang baru, (ii) ancaman produk/layanan pengganti/substitusi, (iii) daya tawar pelanggan/konsumen, dan (iv) daya tawar pemasok (*supplier*).

Manajemen kualitas terus mengalami perkembangan hingga era manajemen kualitas terpadu atau manajemen kualitas total (*total quality management*) yang lebih populer dengan sebutan TQM. Para pakar manajemen kualitas dunia terus melakukan pengamatan, penelitian dan memublikasikan terobosan-terobosan spektakuler di dunia industri khususnya yang berkaitan dengan kualitas. Secara umum era *total quality management* menerapkan metode pengendalian dan pengembangan kualitas sebagai berikut:

1. Penerapan sistem perbaikan **berkesinambungan** (*aim for continuous improvement*).
2. Melibatkan semua bagian operasi (*involve all operations*).
3. Fokus pada kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*).
4. Melibatkan pemasok dan konsumen (*involve suppliers and customers*).
5. Melibatkan pekerja (*employee involvement*).
6. Kerjasama tim (*teamwork*).
7. Pengukuran kinerja (*perform measurement*).

Sejarah perkembangan kualitas di Amerika Serikat dipakai banyak kalangan dalam memetakan pergerakan dan perkembangan kualitas modern. Tabel 1.1 di bawah ini adalah sejarah pergerakan kualitas di Amerika Serikat, mulai dari Frederick Taylor, Walter A. Shewhart, W. Edwards Deming, Joseph M. Juran, Philip Crosby, *Malcon Baldrige National Quality Award* (MBNQA), Motorola dengan metode Six Sigma, Deming Prize, *Total Quality Management* (TQM), ISO dan *Lean*.

Tabel 1.1 Sejarah Pergerakan Kualitas di Amerika Serikat

Tahun	Kejadian
1911	Frederich Taylor menerbitkan buku <i>The Principles of Scientific Management</i> yang melahirkan teknik studi waktu dan pergerakan.
1931	Walter A. Shewhart dari Bell Laboratories memperkenalkan <i>statistical quality control</i> dalam bukunya <i>Economic Control of Quality of Manufactured Products</i> .
1940	W. Edwards Deming membantu <i>U.S. Bureau of the Census</i> menerapkan <i>statistical sampling techniques</i> .
1950	W. Edwards Deming mengajarkan para ilmuwan, insinyur, dan pimpinan perusahaan di Jepang terkait topik kualitas.
1951	Joseph M. Juran memublikasikan <i>Quality Control Handbook</i> .
1961	Martin Company (kemudian bernama Martin-Marietta) membangun sebuah rudal Pershing yang memiliki nol cacat (<i>builds a Pershing missile that has zero defects</i>).
1970	Philip Crosby memperkenalkan konsep <i>zero defects</i> .
1979	Philip Crosby memublikasikan buku <i>Quality is Free</i> .

Tabel 1.1 Sejarah Pergerakan Kualitas di Amerika Serikat (Lanjutan)

Tahun	Kejadian
1980	Dokumenter siaran televisi If Japan Can...Why Can't We? Mengudara, memberikan Edwards Deming pembaharuan dan pengakuan di Amerika Serikat.
1981	Perusahaan Ford Motor mengundang W. Edwards Deming berbicara di hadapan top executives, di mana dimulai hubungan berbatu tetapi produktif antara mobil dan pakar kualitas (which begins a rocky but productive relationship between the automaker and the quality expert).
1982	W.Edwards Deming memublikasikan buku <i>Quality, Productivity, and Competitive Position</i> 
1984	Philip Crosby memublikasikan buku <i>Quality Without Tears: The Art of Hassle-Free Management</i> .
1987	<ul style="list-style-type: none"> • The U.S. Congress menciptakan the Malcon Baldrige National Quality Award (MBNQA) • Motorola memperkenalkan metode Six Sigma.
1988	<i>Secretary of Defense</i> Frank Carlucci directs the U.S. Department of Defense untuk mengadopsi <i>total quality</i> .
1989	<i>Florida Power and Light</i> memenangkan Deming Prize, perusahaan pertama non-Jepang yang meraihnya.
1993	Pendekatan <i>total quality</i> diajarkan di sekolah dan universitas di Amerika Serikat.
2000	Standar ISO-9000 ditulis ulang untuk menggabungkan konsep <i>total quality</i> .
2001	E-commerce (<i>information quality</i>) dan <i>mass customization</i> adalah merupakan pertimbangan penting.
2009	Konsep kombinasi Six Sigma dan Lean (<i>Lean Six Sigma</i>) dipraktekkan secara luas.

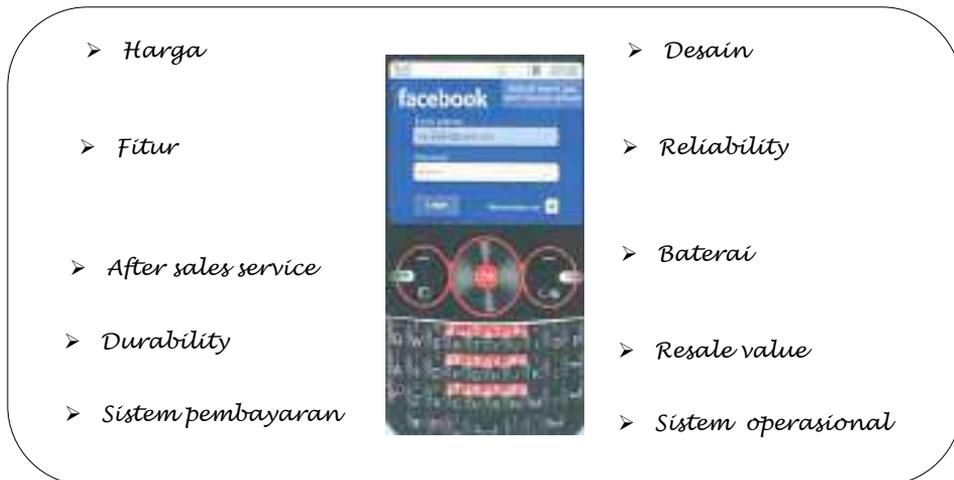
(Sumber: Goetsch & David, 2010)

1.2 DEFINISI KUALITAS

Persaingan bisnis era modern saat ini, faktor kualitas memegang peran yang sangat strategis dalam persaingan bisnis. Beberapa orang bisa memberikan pendapat yang berbeda dalam memberikan definisi kualitas atau

faktor-faktor penting dalam memutuskan membeli suatu produk. Survei terhadap 100 pemakai produk *smartphone* (telepon pintar) yang dilaksanakan periode Bulan Mei-Juni 2016 di Jakarta, diperoleh kecenderungan definisi yang berbeda. Ketika ditanyakan "Faktor apa saja yang memengaruhi Anda dalam membeli sebuah *smartphone* baru?", para pemakai loyal telepon pintar tersebut seperti memberikan jawaban seperti terlihat pada Gambar 1.4 di bawah ini. Terdapat 10 (sepuluh) aspek dominan versi konsumen yang sangat berperan ketika mereka memutuskan membeli *smartphone* baru yaitu, (a) fiturnya lengkap, (ii) harga tidak mahal, (ii) tidak mudah rusak, (iii) baterai tidak cepat habis, (iv) jaringan servis yang luas, (v) *resale value* (nilai jual kembali) masih tinggi, (vi) merek ternama, (vii) pembayaran dengan sistem kredit, (viii) mudah dioperasikan, (ix) produk bertahan lama, dan (x) model desain yang menarik. Namun saat diminta untuk menjawab pertanyaan, "Menurut Saudara, apa definisi *smartphone* yang berkualitas?" pengguna *smartphone* secara garis besar memberikan dua jawaban yaitu,

- Sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan, dan
- Sesuai saat produk digunakan



Sumber:

Gambar 1.4 Faktor yang Menentukan dalam Membeli Produk *Smartphone*

Demikian juga dengan produk atau jasa yang lain, umumnya konsumen akan memberikan aspek kualitas yang beragam dari sisi *customer needs* dan *customer wants*. Definisi dan sistem kualitas dari sisi konsumen dan produsen cenderung akan berbeda. Kondisi ini dapat dipahami, di mana konsumen cenderung melihat sistem kualitas dari sisi "kebutuhan" dan "keinginan", sedangkan pihak produsen dibatasi oleh aspek teknis dalam membuat suatu produk. Pekerja atau operator lapangan yang secara langsung merakit produk tersebut juga akan memberikan pemahaman yang berbeda. Hasil perkerjaan mereka dianggap berkualitas apabila operator lapangan sudah mengerjakan semua proses produksi sesuai *drawing*, standar dan spesifikasi teknis yang ditetapkan.

Sesungguhnya para pakar manajemen kualitas yang sudah cukup lama menekuni dan mendedikasikan hidupnya meneliti perkembangan manajemen kualitas secara global, juga memberikan definisi yang berbeda. Edwards Deming, Joseph Juran, Philip Crosby, dan Armand Feigenbaum merumuskan definisi kualitas masing-masing dari **sudat** pandang yang berbeda. Philip Crosby (1979) menyatakan bahwa, kualitas adalah kesesuaian dengan persyaratan atau spesifikasi (*conformance to requirements or specification*). Kalau dianalogikan dengan contoh produk pada Gambar 1-4 di atas (**smartphone**), produk tersebut dapat disebut berkualitas apabila sesuai dengan persyaratan dan spesifikasi berupa fitur (*feature*) teknis yang ditetapkan, material masing-masing komponen (bahan baku yang dipakai), dan desain. Crosby menemukan 4 (empat) aspek yang sangat krusial dalam proses peningkatan kualitas berupa pendekatan yang komprehensif terhadap keseluruhan sistem kualitas yaitu, (i) definisi kualitas: "kesesuaian dengan persyaratan", (ii) sistem kualitas: pencegahan (*prevention*), (iii) standar kualitas: tanpa cacat (*zero defect*), dan (iv) sistem pengukuran kualitas: harga dari ketidaksempurnaan (*price of non-conformance*)

Joseph Juran (1980) mendefinisikan kualitas sebagai kesesuaian atau kecocokan penggunaan (*fitness for use*). Juran dan Deming keduanya adalah tokoh manajemen kualitas yang menekankan penggunaan *statistical process*

control dalam memahami dan menerapkan konsep manajemen kualitas terpadu.

Deming (1982) menyatakan bahwa kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan pelanggan. Kesulitan dalam mendefinisikan kualitas adalah dalam menerjemahkan dan merubah kebutuhan *customer* menjadi suatu karakteristik yang terukur, di mana produk dapat didisain dan dirubah untuk memberikan kepuasan dengan harga yang dibayar oleh konsumen. Analogi yang sama, dari Gambar 1-4 (*martphone*) menurut Garvin dinyatakan berkualitas apabila sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Produk harus dirancang dengan terlebih dahulu mengetahui dan memahami keinginan *customer* akan produk *handphone*.

Sedangkan menurut tokoh *manajemn* kualitas yang lain, Feigenbaum mendefinisikan kualitas sebagai *full customer satisfaction* (kepuasan konsumen sepenuhnya). Produk berkualitas adalah saat dapat memberikan kepuasan sepenuhnya terhadap konsumen. Analogi produk pada Gambar 1-4. (*handphone*) di atas, dinyatakan berkualitas apabila semua aspek produk tersebut mampu memberikan kepuasan bagi konsumen. Mulai dari spesifikasi teknis berupa fitur (*feature*), kemudahan penggunaan (*user friendly*), harga, layanan purna jual (*after sales service*), kehandalan (*reliability*) dan lainnya.

Beberapa organisasi atau badan yang cukup terkenal di dunia juga memberikan definisi kualitas yang cukup beragam:

“Kualitas adalah tingkat/derajat karakteristik yang melekat pada produk yang mencukupi persyaratan atau keinginan”.

(ISO 9000:2000)

“Kualitas adalah keseluruhan sifat dan karakteristik dari produk atau jasa yang menunjukkan kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan”.

American National Standard Institute (ANSI)

“Kualitas adalah totalitas bentuk dan karakteristik barang atau jasa yang menunjukkan kemampuannya untuk kebutuhan-kebutuhan yang tampak jelas (kelihatan) maupun yang tersembunyi”.

American Society for Quality (ASQ)

Pada tahun 1999 ASQ mendefinisikan 8 (delapan) kekuatan kunci yang akan mempengaruhi masa depan kualitas di masa yang akan datang yaitu (Evans and Lindsay, 2005): (i) *partnering* (kemitraan): layanan dan produk unggulan akan disampaikan melalui kemitraan dalam segala bentuknya, termasuk kemitraan dengan pesaing, (ii) *learning systems* (sistem pembelajaran): sistem pendidikan dalam memperbaiki transfer pengetahuan dan keahlian akan lebih baik dalam memperlengkapi individu dan organisasi untuk bersaing, (iii) *adaptability and speed of change* (adaptasi dan kecepatan perubahan): kemampuan adaptasi dan fleksibilitas akan sangat penting untuk bersaing dan mengikuti dengan meningkatnya kecepatan perubahan, (iv) *environmental sustainability* (kelestarian lingkungan): akuntabilitas dan kelestarian lingkungan akan diperlukan untuk mencegah ambruknya ekosistem global, (v) *globalization* (globalisasi): globalisasi akan meneruskan pembentukan lingkungan ekonomi dan sosial, (vi) *knowledge focus* (fokus pada pengetahuan): ilmu pengetahuan akan menjadi faktor utama dalam persaingan (kompetisi) dan penciptaan kesuksesan, (vii) *customization dan differentiation* (kustomisasi dan diferensiasi): kustomisasi dan diferensiasi (kualitas pengalaman) akan menentukan layanan dan produk kualitas unggul, (viii) *shifting demographics* (pergeseran demografi): pergeseran demografi akan melanjutkan perubahan nilai-nilai sosial.

Definisi mutu dapat dilihat dari aspek konsumen (pemakai) dan produsen. Konsumen menilai mutu sebuah produk atau jasa dari sisi *fitness for use* (ketepatan penggunaan) dan *quality of design* (kualitas desain). *Fitness for use* adalah seberapa baik suatu produk atau jasa dapat melaksanakan fungsi utamanya. Dari sudut pandangan produsen, mutu merupakan kesesuaian (*conformance*) produk atau jasa yang dihasilkan dengan desain dan spesifikasi teknis yang ditetapkan untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen. Dalam hal ini produsen memiliki peran yang luas dan lebih rumit, karena produsen harus mampu menggali kebutuhan dan keinginan konsumen dalam bentuk *Voice Of Customer* (VOC) , menterjemahkannya ke dalam spesifikasi teknis (*technical specification*), membuat rancangan desain, memproduksi, dan mengirim ke konsumen. Prakteknya ada perlakuan (*treatment*) atau proses tingkah laku

yang berlaku umum bagi konsumen ketika memutuskan membeli suatu produk atau jasa antara lain, pemesanan, pembelian/pembayaran, pengiriman, penggunaan, perawatan (*maintenance*), hingga produk tersebut dibuang/dimusnahkan ketika tidak bisa lagi digunakan atau sudah tidak bernilai ekonomis. Konsumen dapat menilai kinerja sebuah produk atau jasa pada seluruh tahapan tersebut, dan tim pengembangan produk (*product development team*) umumnya dapat mengeksplorasi *new value* melalui analisis proses tingkah laku konsumen. Kualitas adalah level atau tingkatan sebuah produk atau jasa mampu memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen mulai dari proses pemesanan, pembelian/pembayaran, pengiriman, pemakaian, perbaikan, hingga pemusnahan.

1.3 TOKOH MANAJEMEN KUALITAS

Gerakan kualitas yang terus berkembang selama sekitar satu abad (tahun 1800-an ~ tahun 1900-an) dipelopori oleh beberapa tokoh manajemen kualitas dunia yang mendedikasikan hidupnya meneliti dan memublikasikan hasil riset secara intensif ke kalangan industri yang berkembang pesat. Para tokoh manajemen kualitas telah berjuang mendorong industri menerapkan sistem manajemen kualitas modern dengan menempatkan *customer* sebagai fokus dan keinginan pelanggan sebagai dasar perencanaan dan pengembangan produk.

1.3.1 Frederick Winslow Taylor

Tahun 1911 Frederick Winslow Taylor memublikasikan buku *The Principles of Scientific Management*, yang menguraikan berbagai analisa studi pergerakan dan waktu dengan tujuan pada upaya peningkatan produktivitas kerja.

Taylor menemukan suatu sistem yang disebut dengan *scientific management* yang banyak menrubah sistem kerja konvensional saat itu yang masih tradisional, dengan membagi tugas antara perencana pabrik (diberikan kepada para insinyur), para pekerja ahli dan tenaga penyelia (*supervisor*) sebagai *inspector* dan manajer yang melaksanakan rencana yang telah dibuat oleh para insinyur. Metode pendekatan yang dilakukan Taylor

mampu mendorong kenaikan produktivitas yang sungguh luar biasa, namun kualitas *output* mengalami kemunduran. Secara kuantitas meningkat, namun bermasalah dalam mutu (kualitas) produk. Permasalahan ini diatasi dengan menciptakan departemen inspeksi atau pemeriksa kualitas khusus untuk menyortir dan mengidentifikasi produk yang cacat. Frederick W. Taylor lahir di Philadelphia (Amerika Serikat), 20 Maret 1856 memberikan pemahaman bahwa masalah rendahnya produktivitas pekerja tidak terletak pada pekerja itu sendiri, namun lebih diakibatkan oleh lemahnya praktek manajemen. Aturan dan tradisi kerja dirubah mengembangkan prosedur yang teliti setelah melakukan *study* yang akurat.



Sumber:

Gambar 1.5 *Frederick W. Taylor (1856-1915)*

1.3.2 Walter Andrew Shewhart

Walter Andrew Shewhart turut berperan dalam perkembangan manajemen kualitas khususnya dalam penerapan metode pendekatan statistik dalam pemecahan permasalahan kualitas. Shewhart yang lahir di New Canton, Illinois (18 Maret 1891), pertama kali memperkenalkan *statistical quality control* dalam buku *Economic Control of Quality of Manufactured Products* yang dipublikasikan tahun 1931. Shewhart menyatakan bahwa variasi dapat terjadi pada setiap proses pengolahan dan variasi tersebut dapat

diatasi dengan menggunakan pendekatan statistik sederhana. Teknik penggunaan sampel dan probabilitas (teori kemungkinan) digunakan untuk membuat diagram pengendalian (*control chart*) untuk memudahkan para pemeriksaan kualitas melaksanakan tugas inspeksi. *Inspector* dapat memilih produk mana yang memenuhi standar mutu dan cacat (*reject*) untuk kemudian dipisahkan.



Sumber:

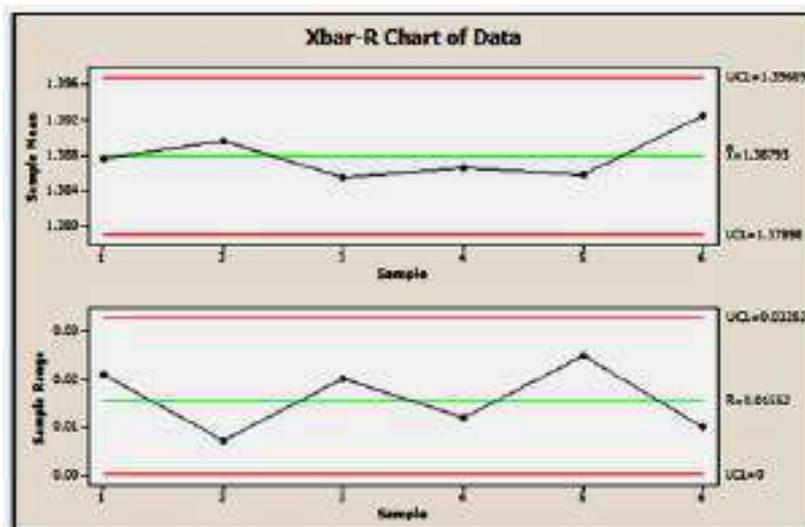
Gambar 1.6 Walter A. Shewhart (1891-1967)

Penemuan Shewhart sangat menarik bagi Deming dan Juran, di mana kedua ilmuwan yang masuk jajaran tokoh manajemen kualitas tersebut juga menggunakan pendekatan ilmu statistik (*statistical science*) dalam mengatasi penyimpangan dan memperbaiki kualitas. Walter Shewhart percaya bahwa teori statistik harus melayani kebutuhan industri dan masyarakat secara keseluruhan dan berkontribusi terhadap kinerja yang **lebih** baik. Dr. Shewhart menantang norma-norma pada zamannya dan menunjukkan produsen cara yang lebih baik untuk merevolusi industri menjadi lebih ekonomis. Pada kata pembukaan buku yang ditulisnya *Economic Control of Quality of Manufactured Products* yang (1931), Walter Shewhart menulis:

“Tujuan industri adalah untuk mengembangkan sarana ekonomi untuk memuaskan keinginan manusia dan dalam melakukan segala kemungkinan untuk mengurangi rutinitas yang membutuhkan usaha yang minimal. Melalui metode ilmiah dengan memperhitungkan konsep-konsep statistik modern, telah ditemukan

kemungkinan untuk mengatur batas-batas di mana hasil dari pencapaian harus direkayasa untuk mencapai level yang ekonomis. Perbedaan hasil dari suatu proses yang sistematis menunjukkan bahwa rutinitas yang tidak baik, tidak akan ekonomis sampai penyebab masalah dihilangkan”.

Berdasarkan prinsip di atas Shewhart mengembangkan suatu rumus dan tabel pemakaian konstan menciptakan pemakaian yang luas *statistical control chart* dalam kualitas yaitu peta kendali \bar{X} dan R. Walter Shewhart memberikan kontribusi besar dalam penerapan teori-teori ilmu statistik menjadi penerapan yang praktis di industri. Saat ini kita dapat membuat **peta kendali untuk melihat kondisi proses untuk melihat dengan mudah** apakah ada penyimpangan atau tidak dari suatu proses dalam periode tertentu, di mana Shewhart sudah mulai memperkenalkan implementasi konsep *Statistical Process Control (SPC)* di industri.



Gambar 1.7 Penerapan Peta Kendali \bar{X} dan R

Siklus Shewhart

Siklus Shewhart atau siklus pembelajaran dan pengembangan Shewhart menggabungkan pemikiran manajemen dengan analisis statistik. Pelaksanaan evaluasi yang konstan ~~konstan~~ dari kebijakan manajemen dan prosedur-prosedur menuntun terciptanya perbaikan terus-menerus (berkesinambungan). Siklus Shewhart juga dikenal sebagai siklus Deming

sebagai siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) atau siklus PDSA (*Plan-Do-Study-Act*), walaupun dalam berbagai kesempatan mengajarkan konsep tersebut W. Edward Deming menyebutnya sebagai siklus Shewhart, namun banyak orang hingga saat ini mengenalnya sebagai siklus Deming. Siklus Shewhart memiliki 4 (empat) tahapan yaitu:

- Perencanaan (*Plan*): identifikasi apa yang dapat diperbaiki dan perubahan seperti apa yang dibutuhkan.
- Pelaksanaan (*Do*): Terapkan atau laksanakan desain perubahan yang telah direncanakan.
- Pelajari (*Study*): Ukur dan analisa proses atau hasil yang diperoleh.
- Tindakan (*Act*): Lakukan tindakan apabila hasil yang diperoleh tidak sesuai dari rencana (yang diharapkan).

Siklus Shewhart digunakan untuk membuat perubahan yang mengarah pada perbaikan dan peningkatan kualitas yang berkelanjutan terhadap proses yang tidak pernah berakhir.

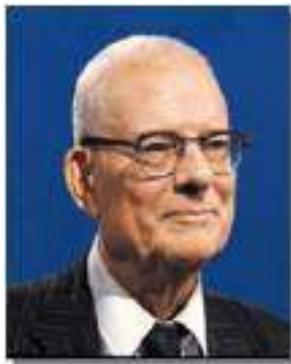
Shewhart, ilmuwan yang menguasai tiga bidang ilmu (fisika, teknik, dan ekonomi) memulai karirnya di bagian *inspection engineering* perusahaan *Western Electric* tahun 1918, mulai banyak menggunakan diagram *control* dan berhasil meletakkan dasar *control chart* dan konsep dari *state of statistical control* dengan eksperimen desain yang teliti. Pemikiran Walter A. Shewhart diasah lagi saat bekerja di perusahaan *Bell Telephone Laboratories* tahun 1925 sampai akhirnya dia mengundurkan diri dari perusahaan tersebut tahun 1956 di mana alumni *University of Illinois* dan *University of California, Berkeley* tersebut berhasil memperbaiki *reliability* sistem transmisi *Bell Telephone Laboratories*.

Semasa hidupnya (1891-1967), Walter Shewhart yang mengabdikan diri mengajar di berbagai Perguruan Tinggi di berbagai negara seperti di Inggris (*Universitas London*), India, *Stevens Institute of Technology* and at the *graduate schools* (Amerika Serikat), menjadi pendiri dan anggota dari beberapa organisasi profesi yang terkait dengan pengembangan ilmu statistik dan juga pernah meraih berbagai penghargaan atas dedikasinya dalam mengembangkan manajemen kualitas modern seperti:

- Medali Holley dari *the American Society of Mechanical Engineers*.
- Anggota pendiri dan rekan dari *the Institute of Mathematical Statistics*.
- Anggota dari *the American Statistical Association*.
- Anggota dari *the Royal Society of Mechanical Engineers*.
- Anggota dari *the International Statistical Institute*.

1.3.3 William Edwards Deming

Pada tahun 1940-1941, W. Edwards Deming bekerja di biro sensus (*Bureau of Census*) Amerika Serikat sebagai tenaga ahli statistik, telah berperan membantu *War Department* Amerika Serikat mengenai teknik pengendalian kualitas perlengkapan perang dengan pendekatan ilmu statistik. Secara formal Deming mulai menyebarkan pesan-pesan kualitas setelah perang dunia kedua berakhir.



Sumber:

Gambar 1.8 Dr. W. Edwards Deming (1900-1993)

Amerika Serikat memenangkan pertarungan perang dunia ke dua, Jepang takluk di mana kota Hiroshima dan Nagasaki dibombardir tentara sekutu. Ironisnya, pesan-pesan Dr. Deming akan manajemen kualitas seakan tidak dipedulikan dan cenderung diacuhkan di negaranya sendiri. Pekerjaannya di Amerika Serikat pada *Bureau of Census* dan lembaga pemerintahan yang lain pada akhirnya ditinggalkan, dalam rangka rencana pelaksanaan awal sensus di Negara Jepang, di mana dia diminta pemerintah Amerika Serikat untuk membantu **rencana pelaksanaan** sensus di

Negara matahari terbit yang porak poranda akibat perang dunia kedua. Setelah perang usai Jepang merubah fokus *recovery* negara tersebut dari pengembangan kekuatan militer menjadi pengembangan kekuatan ekonomi, yang pada akhirnya memang berhasil.

Saat berada di Jepang, keahlian Dr. Deming di bidang teknik pengendalian kualitas ditambah dengan hubungannya yang baik dengan masyarakat Jepang dan diundang oleh organisasi profesi dan memulai hubungan dengan lembaga-lembaga dan industri di Jepang seperti *Japanese Union to Scientists and Engineers (JUSE)* menjadikannya semakin dikenal. Sebagai negara yang memulai bangkit dari krisis akibat perang dunia kedua yang menghancurkan seluruh sendi kehidupan tanpa kecuali sektor perekonomian yang turut terpuruk, pemikiran Deming yang menekankan pada keterlibatan manajemen (*management involvement*), perbaikan berkesinambungan (*continuous improvement*), analisa statistik (*statistic analysis*), *goal setting* dan komunikasi (*communication*) dianggap sangat cocok dan diterima dengan baik di Jepang yang saat itu fokus ke industri dalam melakukan *recovery*.

W. Edwards Deming tergolong unik, di mana ilmuwan Amerika Serikat ini banyak membantu dan berperan dalam pengembangan kualitas industri di Jepang dengan mengajarkan kualitas kepada para *engineer*, ilmuwan dan manajer perusahaan di negeri Sakura tersebut. Organisasi *engineer* dan ilmuwan Jepang (JUSE) mengundang Dr. Deming untuk memberikan paparan dan metodologi teknik pengendalian kualitas di lini produksi. Peran dan usaha Deming mengajarkan manajemen kualitas dengan pendekatan ilmu statistik melalui perannya sebagai konsultan pada beberapa perusahaan di Jepang tidak sia-sia. Para *engineer*, manajer dan *executive* industri manufaktur yang saat itu tumbuh subur di Jepang, berhasil menerapkan *continuous improvement* secara sungguh-sungguh dan konsisten. Produk hasil industri Jepang secara perlahan merambah Asia, Eropa, bahkan sampai ke Amerika Serikat. Keandalan produk-produk buatan Jepang memegang peranan penting suksesnya penetrasi pasar di seluruh belahan dunia, mulai dari produk elektronik, otomotif, mesin dan peralatan lainnya.



Sumber:

Gambar 1.9 Toyota Corona (1965) Meraih Sukses di Jepang dan Amerika Serikat

Deming yang lahir pada 14 Oktober 1900 di Sioux City, Iowa, Amerika Serikat, secara **inten** menggiatkan para **pamajemen** puncak (*top management*) melibatkan diri dalam proses dalam menciptakan kondisi yang mendukung perbaikan berkesinambungan (*continuous improvement*). Pengalaman dan pengetahuannya tergolong istimewa, di mana Deming ahli bidang ilmu statistik, dan berprofesi sebagai pengajar, konsultan, dan penulis buku ilmiah.

Dr. W. Edwards Deming secara umum lebih menonjol nominasinya di tengah nama-nama tokoh manajemen kualitas yang lain. Publikasi ilmiah yang sangat banyak di bidang manajemen kualitas dan aktivitas internasionalnya mengajarkan konsep manajemen kualitas modern turut menambah reputasi Doktor *mathematical physics* lulusan Yale University, Amerika Serikat ini. Beberapa aktivitas internasional Dr. Deming selama kurun waktu tiga dekade tahun 1940-an sampai tahun 1970-an antara lain:

- Mengajar para *engineer* dan *executive* Jepang (atas undangan JUSE) dan sebagai konsultan pada beberapa perusahaan di Jepang Tahun 1950, 1951, 1952, 1955, 1960, 1965.
- Delegasi mewakili A.A.A.S. menghadiri *Indian Science Congress*, di New Delhi, Januari 1947.
- Konsultant bidang *sampling* pada pemerintahan India, Januari ~ Februari 1947; Desember 1951; Maret 1971.

- Anggota *The United Nations Sub-Commission on Statistical Sampling*, Tahun 1947-1952.
- Penasehat bidang teknik sampling pada *Supreme Command of the Allied Powers*, Tokyo, 1947 dan 1950.
- Konsultan *census of Mexico*, pada Bank of Mexico, dan pada Kementerian Ekonomi Mexico, Tahun 1954-1955.
- Konsultan pada Kantor Pusat Statistik Turki, Tahun 1959-1962.
- Pegajar pada *London School of Economics*, Maret 1964 .
- Pengajar pada *Institut de Statistique de l'Universite de Paris*, Perancis, Maret 1964.
- Konsultan pada pusat produktivitas China (*China Productivity Center-CPC*), Taiwan, Tahun 1970, 1971.
- Pengajar pada Santiago, Córdoba dan Buenos Aires, Argentina, Tahun 1971.

Popularitas Dr. Deming sangat tersohor di Jepang, dan berkat bantuan konsultasi, kuliah, dan pelatihan yang diberikannya selama sekitar tiga dekade (tiga puluh tahun) kepada para insinyur dan akademisi menjadikan Jepang tumbuh menjadi satu kekuatan industri baru di dunia. Dominasi produk-produk Jepang khususnya elektronik dan otomotif di seluruh belahan bumi tidak terbendung, tak terkecuali di Amerika Serikat. Usaha keras Dr. Deming turut serta memajukan industri di Jepang kemudian mendapat apresiasi khusus di mana Kaisar Jepang menganugerahkan *the Second of the Sacred Treasure*. Pasar produk Jepang di dunia terus berkembang, di mana semakin bertambah konsumen yang menggunakan produk buatan Jepang seperti peralatan elektronik, otomotif dan peralatan lainnya. Perekonomian Jepang pun terus meningkat yang mampu menghantarkan negara tersebut sebagai salah satu negara industri maju dari Benua Asia.

Pada 24 Juni 1980 stasiun Televisi NBC menyiarkan program "*If Japan Can, Why Can't We?*" di mana Dr. Deming tampil sebagai nara sumber. Secara umum program tersebut berisi paparan bagaimana industri elektronik dan otomotif Jepang dapat berkembang pesat dengan penerapan perbaikan **berkesimbangan** (*continuous improvement*) dan berfikir

manufaktur a sebagai suatu sistem. Bersama Dr. Deming yang tampil sebagai pembicara utama juga Lloyd Dobyns yang bertindak sebagai narator, secara terbuka membahas konsep manajemen di Amerika Serikat yang cenderung meninggalkan metode statistik karena kurangnya dukungan dari para manajer puncak (*top management*). Beberapa penggalan percakapan dalam program “*If Japan Can, Why Can't We?*” yang sangat tersohor ke seluruh penjuru dunia tersebut adalah sebagai berikut:

Bill Conway: ~~And of course our major supplier of copier machines was a Japanese company. And so we saw the advantages of how many things the Japanese companies were doing. And we heard about Dr Deming. And so we got under way with our quality program with Dr Deming.~~

Dr Deming: ~~They realized that the gains that you get by statistical methods are gains that you get without new machinery, without new people. Anybody can produce quality if he lowers his production rate. That is not what I am talking about. Statistical thinking and statistical methods are to Japanese production workers, foremen, and all the way through the company, a second language. In statistical control you have a reproducible product hour after hour, day after day. And see how comforting that is to management: they now know what they can produce, they know what their costs are going to be.~~

Bill Conway: ~~Many of these programs on statistics have died in American companies because they didn't get the top management support. Now, why top management does not believe that this is the way the Japanese have improved their industry over the last 30 years I don't know.~~

Dr Deming: ~~I think that people here expect miracles. American management thinks that they can just copy from Japan but they don't know what to copy!~~

Lloyd Dobyns: ~~But one part of Deming's program is not likely to please them. He insists that management causes 85% of all the problems.~~

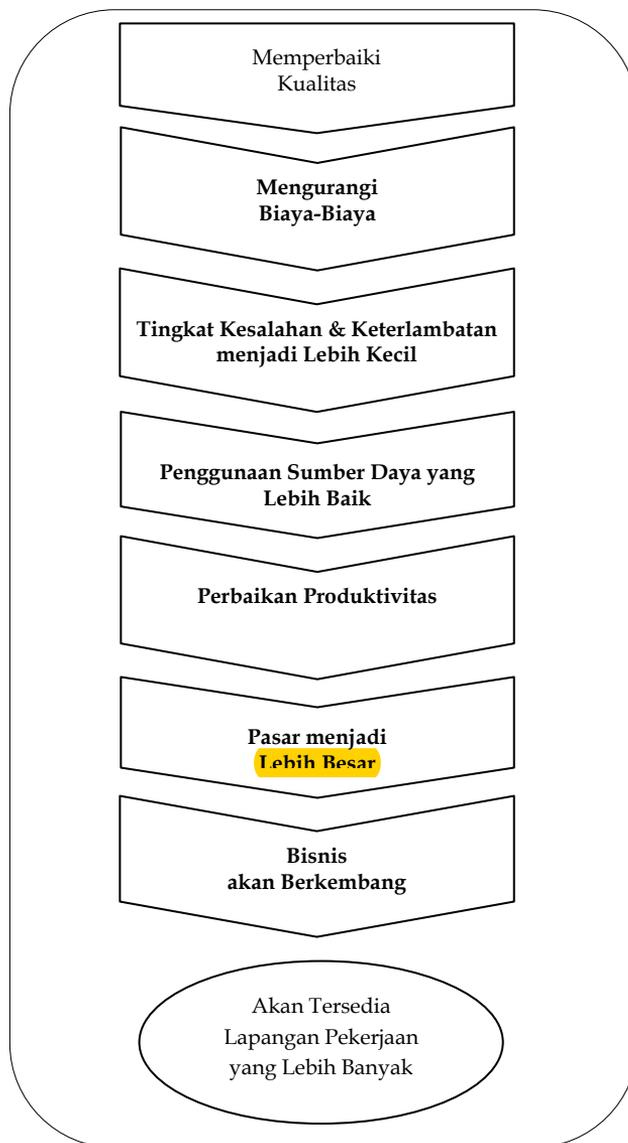
Dr Deming: ~~I ask people in management what proportion of this problem arises from your production worker. And the answer is always: All of it! That's absolutely wrong. There's nobody that comes out of a School of Business that knows what management is, or what its deficiencies are. There's no one coming out of a School of Business that ever heard of the answers that I'm giving your questions or probably even thought of the questions.~~

Setelah acara “*If Japan Can, Why Can't We?*” di stasiun NBC nama W. Edwards Deming semakin terkenal di Amerika Serikat sebagai seorang pakar manajemen kualitas yang tidak hanya sukses memberikan pengetahuan teoritis, namun secara aktif menerapkan pendekatan statistik

di lini produksi. Mendengarkan suara pelanggan (*the voice of the customer*) dan kemudian memanfaatkan informasi yang dikumpulkan untuk meningkatkan kualitas produk merupakan bagian integral yang selalu diajarkan Dr. Deming, di mana kualitas atau mutu harus didefinisikan dengan mengacu pada kepuasan konsumen (*customer satisfaction*). Meningkatkan kualitas akan menuntun terjadinya penurunan biaya, mengurangi kesalahan, mengurangi keterlambatan, dan pemakaian sumber daya yang lebih baik, di mana selantutnya akan menuntun tercapainya peningkatan produktivitas, di mana selanjutnya akan memungkinkan satu perusahaan meningkatkan pangsa pasar, di mana selanjutnya memungkinkan perusahaan bertahan dalam bisnis, di mana selanjutnya hasilnya akan membuka peluang ketersediaan lapangan kerja lebih banyak.

Deming's Economic Chain Reaction memberikan gambaran yang utuh dan terintegrasi akan perbaikan kualitas yang dapat memengaruhi pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan suatu bangsa. Pengalaman Dr. Deming selama memberikan pengajaran dan pelatihan kualitas bagi insinyur, manajer, dan seluruh kalangan industri Jepang benar adanya. Pengembangan produk berbasis pengembangan kualitas pada seluruh sektor industri Jepang, berhasil menghantarkan negara tersebut menjadi satu negara raksasa industri dan secara langsung menggerakkan perekonomian Jepang pada level yang tinggi.

Ketika banyak ahli Ilmu Ekonomi memikirkan cara terbaik mempersiapkan lapangan pekerjaan bagi generasi masa depan seiring dengan pertumbuhan populasi penduduk dunia, Dr. Deming memberikan solusi sederhana melalui pendekatan rekayasa kualitas. Pertumbuhan bisnis terkait erat dengan produktivitas dan kualitas. Gambar 1-10 berikut ini memaparkan reaksi rantai ekonomi Deming (*Deming's Economic Chain Reaction*), di mana perbaikan kualitas akan memberikan dampak positif pada peningkatan perekonomian yang memungkinkan peluang lapangan pekerjaan akan semakin bertambah seiring dengan pertumbuhan bisnis yang baik.



(Sumber: Summer, 2009)

Gambar 1.10 Reaksi Rantai Ekonomi Deming

Dr. Deming mempertimbangkan mutu dan aktivitas perbaikan proses sebagai katalisator penting dalam memulai reaksi rantai ekonomi.

Empat Belas Poin Edwards Deming

Philosofi Deming menuntun banyak pemimpin perusahaan mendedikasikan perusahaan mereka kepada perbaikan jangka panjang (*long-term improvement*) pada produk atau jasa yang mereka hasilkan. Pesan Dr. Deming dalam bentuk 14 (empat belas) poin adalah merupakan arahan utama dalam manajemen. Empat belas poin Edward Deming sangat tersohor dan banyak dijadikan perusahaan atau organisasi bisnis sebagai referensi dalam mengembangkan organisasi yang berdaya saing.

Jajaran manajemen puncak (*top management*) seyogianya adalah pihak yang paling banyak **bertanggung-jawab** dalam memenuhi **philosofi** yang tertuang dalam 14 poin Edwards Deming. Kualitas memang merupakan pekerjaan setiap orang namun kualitas dipimpin oleh jajaran manajemen perusahaan. Dr. Deming menawarkan empat belas prinsip kunci bagi manajemen untuk meningkatkan efektivitas bisnis. Empat belas poin Deming pertama kali disajikan dalam bukunya *Out of the Crisis* yang terbit tahun 1986 dan telah diterjemahkan dalam berbagai bahasa di seluruh penjuru dunia.

Tabel 1.2 berikut ini adalah isi keseluruhan empat belas poin Edwards Deming yang sangat terkenal dan tersohor ke seluruh dunia, yang berisi panduan lengkap dan rinci bagi suatu organisasi dalam menjalankan bisnis yang **berdayasaing**.

Tabel 1.2 Empat Belas Poin Deming

NO	ITEM
1	Buat tujuan yang mantap dalam perbaikan produk dan pelayanan (jasa), dengan maksud untuk menjadi lebih kompetitif dan bertahan dalam bisnis, dan untuk menyediakan lapangan pekerjaan.
2	Adopsi filosofi atau falsafah baru. Manajemen harus memahami bahwa kini berada dalam zaman ekonomi baru. Manajemen harus bangun dan siap menerima tantangan, belajar bertanggung jawab, dan menggunakan kepemimpinan untuk menghadapi perubahan.
3	Hentikan ketergantungan pada inspeksi dalam mencapai kualitas. Hilangkan kebutuhan akan inspeksi mendasar secara massal, ciptakan produk yang berkualitas sejak awal.

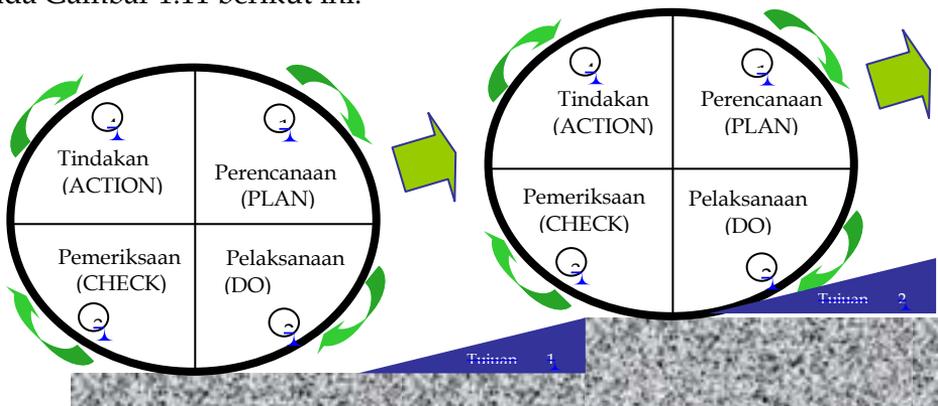
Tabel 1.2 Empat Belas Poin Deming (Lanjutan)

NO	ITEM
4	Akhirilah praktek melakukan bisnis berdasarkan harga semata. Sebaliknya, minimalkan biaya total. Bergeraklah ke arah pemasok tunggal untuk setiap satu item, ciptakan hubungan jangka panjang berdasarkan kesetiaan dan kepercayaan.
5	Tingkatkan kualitas produk dan pelayanan (jasa) secara konstan dan berkesinambungan, tingkatkan kualitas dan produktivitas dan dengan demikian biaya akan mengalami penurunan secara konstan.
6	Lembagakan pelatihan di tempat kerja (<i>on the job training</i>).
7	Lembaga kepemimpinan (<i>leadership</i>). Tujuan kepemimpinan adalah untuk membantu manusia, mesin, dan peralatan untuk melakukan pekerjaan yang lebih baik. Tingkatkan kualitas dari pengawasan manajemen dan pengawasan pekerja produksi.
8	Hilangkan rasa takut, sehingga setiap orang dapat bekerja dengan efektif untuk perusahaan.
9	Hilangkan tembok penghalang antar departemen. Semua personil dalam bagian penelitian dan pengembangan (<i>research and development</i>), bagian desain, bagian penjualan, dan bagian produksi haruslah bekerjasama sebagai sebuah tim untuk mengantisipasi hasil produksi dan penggunaannya, dengan demikian setiap permasalahan dapat dideteksi secara dini dalam proses menghasilkan produk atau pelayanan (jasa) yang berkualitas.
10	Hilangkan slogan-slogan, desakan, dan target bagi tenaga kerja, meminta tanpa cacat dan tingkat produktivitas baru. Nasihat seperti itu hanya menciptakan hubungan yang berlawanan dan bermusuhan, sebagai bagian terbesar dari penyebab rendahnya kualitas dan produktivitas. Milikilah sistem dan dengan demikian berada di luar kuasa tenaga kerja.
11	Hilangkan manajemen dengan angka-angka dan sasaran numerik. Gantikanlah dengan kepemimpinan.
12	Hapus hambatan yang dapat merampok kebanggaan pekerja atas keahliannya. Tanggung jawab pengawas harus diubah dari angka yang jelas terhadap mutu.
13	Giatkan program pendidikan dan perbaiki diri yang kuat.
14	Tempatkanlah semua orang di perusahaan untuk bekerja dan mencapai transformasi. Transformasi adalah tugas semua orang.

Tahun 1983 Dr. Deming menerima penghargaan *Samuel S. Wilks Award* dari asosiasi statistik Amerika (*the American Statistical Association - ASA*), *National Medal of Technology* tahun 1987, dan 1988 dari Presiden Ronald Reagan serta *the National Academy of Sciences* menyanjungnya dengan *the Distinguished Career in Science award*.

Siklus Deming (*Deming Cycle*)

Awalnya bernama P-D-C-A (*Plan-Do-Check-Action*) yang dikembangkan oleh Dr. Shewhart di mana siklus tersebut merupakan pendekatan sistematis dalam *problem solving*, namun oleh orang Jepang dirubah menjadi *Deming cycle* pada tahun 1950, di mana pada saat itu merupakan awal Dr. Deming mengajarkan pendekatan konsep ilmu statistik di Jepang. *Deming cycle* terdiri *Plan-Do-Study-Action* (PDSA) di mana tahapan ke tiga "*Study*", karena berpendapat lebih tepat dibandingkan dengan "*Check*", walaupun dalam perkembangannya banyak orang yang tetap menyebut *Deming cycle* sebagai *Plan-Do-Check-Action* (PDCA). Pada suatu proses, hambatan berupa meningkatnya variasi secara aktual akan menjadikan hasil atau performa yang kurang bagus. Hambatan dapat diatasi dengan mengisolasi atau memindahkan akar permasalahan dari variasi proses melalui siklus Deming (*Deming cycle*). Siklus tersebut adalah *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) atau yang dikenal dengan konsep perencanaan (*plan*), pelaksanaan (*do*), pemeriksaan (*check*), dan tindakan (*action*), seperti terlihat pada Gambar 1.11 berikut ini.



Gambar 1.11 Metode PDCA dalam Perbaikan

Metode *improvement* dengan P-D-C-A harus melalui tahap perencanaan dan dikembangkan secara berkesinambungan. Tahapan penerapan Siklus Deming adalah sebagai berikut:

- Perencanaan (*plan*)
 - Menentukan tujuan
 - Menentukan cara untuk mencapai tujuan
- Pelaksanaan (*do*)
 - Mengadakan training atau pelatihan
 - Melakukannya
- Pemeriksaan hasil pelaksanaan (*check*)
 - Membandingkan hasil dengan rencana
 - Apabila ada perbedaan dengan rencana, analisa penyebabnya
- Tindakan apa yang diperlukan (*action*)
 - Apabila tujuan sudah dicapai, **standarisasikan** cara yang digunakan
 - Apabila tujuan kurang tercapai, buat rencana tindakan perbaikan dan
 - Melaksanakannya

Berdasarkan teori pendekatan Dr. Deming, perbaikan proses yang paling bagus adalah yang tercakup dalam 3 (tiga) tahapan (*stage*) sebagai berikut (Summers, 2009):

- Stage 1:* Dapatkan proses yang tidak dapat dikendalikan dengan mengenali dan menyisihkan atau menghilangkan sumber variasi yang tak terkendali. Hilangkan sebab utama yang menyebabkan terjadinya variasi.
- Stage 2:* Saat suatu penyebab utama sudah berhasil dihilangkan dan proses telah stabil, perbaiki proses. Menyelidiki apakah ada pemborosan dalam proses. Cegah segala penyebab yang sama, yang bertanggung-jawab atas variasi saat ini yang terkendali dalam proses. Tentukan apakah penggantian proses dapat menghilangkannya dari proses.

Stage 3: Amati proses yang telah diperbaiki dan tentukan apakah perubahan yang dilakukan sudah bekerja sesuai yang ditetapkan.

Dalam bukunya yang terakhir (1986) judul *The New Economics*, Dr. Deming mengaitkan banyak kisah hidup dan pekerjaannya ketika dia mendahului konsep mengenai ilmu pengetahuan. Suatu sistem ilmu pengetahuan yang mengemuka mempunyai 4 (empat) bagian keterkaitan diantaranya (Summers, 2009):

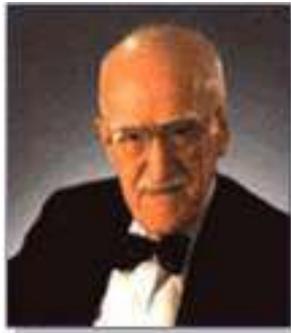
- Apresiasi pada satu sistem.
- Ilmu pengetahuan mengenai variasi.
- Teori ilmu pengetahuan.
- Psikologi.

Dalam kata pengantar *The New Economics* (1986), Deming menyatakan bahwa gaya manajemen saat ini adalah penemuan modern dan merupakan "penjara yang diciptakan oleh cara di mana orang berinteraksi". Sistem ini mencakup kompetisi antara orang-orang, tim, departemen, divisi, siswa, sekolah dan universitas. Meskipun para ekonom telah mengajarkan teori bahwa persaingan akan memecahkan masalah kita, kita sekarang tahu bahwa kompetisi itu destruktif. Menurut Deming, pendekatan yang lebih baik bagi semua orang adalah bekerja sama sebagai suatu sistem. Solusi untuk masalah ini adalah kerjasama, bukan kompetisi, melalui transformasi manajemen gaya baru yang mengacu kepada pengetahuan yang matang.

1.3.4 Joseph M. Juran

Joseph M. Juran memberikan banyak kontribusi dalam perkembangan manajemen kualitas dunia. Lahir pada 24 Desember 1904, keluarga Joseph M. Juran pindah dari Romania ke Minneapolis, Minnesota, Amerika Serikat tahun 1912. Joseph Juran muda, telah menunjukkan bakat nya di bidang ilmu pengetahuan sejak kecil, di mana di sekolahnya Juran sangat menguasai bidang matematika sehingga pernah naik kelas secara istimewa (naik 4 level) ke jenjang lebih tinggi. Juran terdaftar sebagai mahasiswa di

bidang *Electrical Engineering*, Universitas Minesota tahun 1920, dan lulus sebagai insinyur *Electrical* tahun 1924 di mana selanjutnya Juran bekerja pada perusahaan *Western Electric* di bagian inspeksi pada *Hawthorne Works* yang tersohor di Chicago, Amerika Serikat.



Sumber:

Gambar 1.12 *Joseph M. Juran (1904-2008)*

Karir Juran tergolong cemerlang, di mana dia diangkat menjadi kepala (*chief*) *Electrical Engineering* di kantor *Western Electric* di New York tahun 1937, di mana tugas utamanya adalah turut serta menguji perusahaan yang lain dan membicarakan metode manajemen kualitas. Selama perang dunia kedua berkejolak, Juran sementara meninggalkan *Western Electric* selama empat tahun. Selama periode tersebut dia melayani di Washington, D.C. sebagai asisten administrator (*administrator*) pada *the Lend-Lease Administration*. Joseph M. Juran dan timnya mengembangkan dan memperbaiki efisiensi proses diantaranya dengan menghapuskan banyak kertas kerja. Juran akhirnya meninggalkan Washington tahun 1945, namun tidak kembali lagi ke *Western Electric*, dan dia kemudian memilih mencurahkan hidup sepenuhnya mempelajari manajemen kualitas. Pada akhir perang dunia kedua nama Dr. Juran sangat terkenal sebagai seorang ahli statistik dan bidang teknik industri (*industrial engineering*) yang dihormati.

Setelah meninggalkan *Western Electric*, Joseph M. Juran menjadi ketua di departemen *Administrative Engineering* pada *New York University*. Dr. Juran menerbitkan bukunya yang pertama tahun 1951 judul *Quality Control*

Handbook dan mengantarnya di level tinggi pada jajaran internasional sebagai ilmuwan manajemen kualitas, di mana buku tersebut kemudian banyak dipakai sebagai referensi standar oleh para manajer kualitas di seluruh dunia. Pemikiran Dr. Juran yang tertuang dalam buku *Quality Control Handbook* menarik perhatian *Japanese Union of Scientists and Engineers* (JUSE) yang kemudian mengundangnya setahun kemudian (1952) untuk mengajar para insinyur dan manajer mengenai prinsip manajemen kualitas di Jepang, yang saat itu sedang fokus memulihkan perekonomiannya yang terpuruk akibat perang dunia kedua. Pada akhir kunjungannya di Jepang tahun 1954, Juran telah menemui beberapa perusahaan manufaktur Jepang seperti *Showa Denko*, *Takeda Pharmaceutical Company* dan perusahaan lainnya serta menjadi dosen di Hakone, *Waseda University*, Koyasan dan Osaka. Dr. Juran dan Dr. Deming bekerja *independent*, di mana Dr. Deming fokus pada penggunaan *statistical process control*, sedangkan Dr. Juran lebih fokus pada manajemen kualitas. Juran menerima medali *Second Order of the Sacred Treasure* dari Kaisar Hirohito atas usahanya mengembangkan manajemen kualitas modern dan membangun persahabatan antara Jepang dan Amerika Serikat.

Juran memublikasikan pengajarannya dari Jepang dalam buku *Managerial Breakthrough* tahun 1964. Tahun 1979 Juran mendirikan *the Juran Institute* sebagai sarana yang lebih baik bagi Dr. Juran dalam mengekspos pemikiran dan ide manajemen kualitas. Dalam perkembangannya *the Juran Institute* berkembang sebagai salah satu lembaga konsultan manajemen kualitas ternama di dunia yang juga aktif menerbitkan buku, video dan sarana lainnya sebagai media penyebarluasan metode Juran. Dasar utama pemikiran Dr. Juran adalah konsep kualitas di mana dia mendefinisikan kualitas sebagai kesesuaian atau kecocokan penggunaan (*fitness for use*). Produk atau jasa yang sesuai atau cocok tersebut mengandung 5 (lima) dimensi utama yaitu: (i) kualitas desain, (ii) kualitas kesesuaian, (iii) ketersediaan, (iv) keamanan (*safety*), (v) pemakaian (*field use*).

Trilogi Juran

Trilogi Juran (*the Juran Trilogy*) memampatkan tiga proses manajerial dalam pengembangan kualitas antara lain: perencanaan kualitas (*quality planning*),

pengendalian kualitas (*quality control*), dan perbaikan kualitas (*quality improvement*). Kualitas perlu direncanakan dari tahap awal, dalam pelaksanaannya dikendalikan, dan dilakukan perbaikan apabila ditemukan penyimpangan. Melalui pendekatan Juran, perusahaan dapat mengurangi biaya-biaya akibat dari rendahnya kualitas (*poor quality*) dengan memindahkan pemborosan kronik dari organisasi. Adapun rincian *the Juran Trilogy* tersebut adalah sebagai berikut:

Perencanaan Kualitas (*Quality Planning*)

Suatu proses yang mengidentifikasi pelanggan dan proses yang akan menyampaikan produk dan jasa dengan karakteristik yang tepat dan kemudian mentransfer pengetahuan ini ke seluruh kaki tangan perusahaan guna memuaskan pelanggan. Adapun prosesnya meliputi:

- Menentukan siapa yang menjadi pelanggan.
- Menentukan kebutuhan para pelanggan.
- Mengembangkan produk dengan fitur yang merespon kebutuhan pelanggan.
- Mengembangkan sistem dan proses yang memungkinkan memproduksi sesuai fitur produk.
- Memberikan rencana kepada level operasional.

Pengendalian Kualitas (*Quality Improvement*)

Suatu proses di mana produk benar-benar diperiksa dan dievaluasi, dibandingkan dengan kebutuhan-kebutuhan yang diinginkan para pelanggan. Persoalan yang telah diketahui kemudian dipecahkan, misalnya mesin-mesin rusak segera diperbaiki. Prosesnya meliputi:

- Menilai performa produk aktual.
- Membandingkan performa aktual dengan tujuan.
- Bertindak berdasarkan perbedaan antara performa aktual dengan tujuan.

Perbaikan Kualitas (*Quality Improvement*)

Suatu proses di mana mekanisme yang sudah mapan dipertahankan sehingga mutu dapat dicapai berkelanjutan. Hal ini meliputi alokasi

sumber-sumber, menugaskan orang-orang untuk menyelesaikan proyek mutu, melatih para karyawan yang terlibat dalam proyek mutu dan pada umumnya menetapkan suatu struktur permanen untuk mengejar mutu dan mempertahankan apa yang telah dicapai sebelumnya.

- Mengembangkan infrastruktur.
- Mengidentifikasi proyek perbaikan.
- Membentuk tim proyek.
- Menyediakan sumber daya yang dibutuhkan tim melalui kegiatan training dan motivasi untuk mendiagnosis penyebab permasalahan, memberikan solusi, pengendalian untuk mempertahankan manfaat dan keuntungan yang sudah diperoleh.

Tabel 1.3 *Biq Q versus Little q*

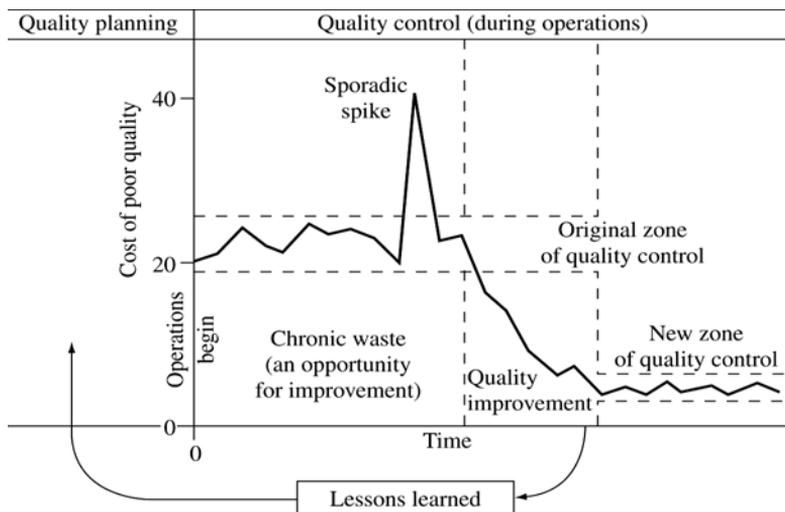
<i>Item</i>	<i>Conten of Little q</i>	<i>Conten of Big Q</i>
Produk dan pelayanan	Produk jadi dan poin pelayanan.	Semua produk dan pelayanan, yang terjual maupun tidak.
Proses	Proses yang secara langsung terkait dengan manufaktur produk jadi.	Semua proses: manufaktur, pendukung (<i>support</i>), <i>business</i> , dll.
Konsumen	Hanya konsumen yang membeli produk.	Semua yang terkena imbas, baik internal maupun eksternal.
Industri	Manufaktur.	Semua sektor industri: pelayanan, pemerintahan, dan semuanya, yang mempunyai profit atau tidak.
Biaya akibat kualitas rendah (<i>poor quality</i>)	Biaya-biaya yang terkait dengan kekurangan produk jadi.	Semua biaya-biaya yang akan hilang.

(Sumber: Summers, 2009)

Pendekatan Dr. Juran melibatkan penciptaan kesadaran perbaikan, membuat perbaikan kualitas satu bagian integral setiap pekerjaan, penyediaan training dalam metode kualitas mendirikan tim pemecahan

masalah dan pengakuan hasil. Memperbaiki kualitas, individu dalam perusahaan perlu mengembangkan teknik dan keahlian serta memahami cara penerapannya. Menurut Dr. Juran kualitas adalah suatu konsep yang perlu didirikan di semua aspek bisnis. Juran membedakan *big Q* dan *little q* untuk menunjukkan penggunaan global dari konsep kualitas. Tabel 1.3 merupakan perbandingan *little q* dan *big Q* masing-masing berdasarkan item *product and service, processes, customer, dan industries*.

Kualitas tidak dapat dipandang dan diletakkan pada ruang yang terbatas dan sempit, namun sangat perlu melihat dan menerapkannya pada lingkup yang lebih luas dan holistik. Aktivitas yang diperlukan untuk mencapai upaya perbaikan yang sukses adalah dengan menggiatkan terobosan pada ilmu pengetahuan dan dan tingkah laku. Komitmen dan kepemimpinan personal dari manajemen puncak harus ditanggung dalam rangka menembus hambatan kultur dan merubahnya. Melalui konsep *big q* Juran berhasil mengembangkan suatu konsep berpikir kualitas yang luas dan global, sehingga setiap orang atau karyawan suatu organisasi akan **mengetahu** dampak lebih besar apabila membuat suatu produk atau servis yang cacat (*defect*).



(Sumber: Juran's Institute)

Gambar 1.13 Diagram Trilogi Juran

Pemikiran Juran terkait trilogi kualitas tertuang pada Diagram Trilogi Juran, di mana melalui perencanaan kualitas, pengendalian kualitas, serta perbaikan kualitas akan mampu menurunkan biaya akibat kualitas rendah (*cost of poor quality*) dari level tinggi ke level rendah. Dr. Joseph Juran tutup usia pada 28 Februari 2008 dengan mewariskan pemahaman dan pengendalian kualitas modern. Selain publikasi **papers** dalam bentuk prosiding dan jurnal ilmiah, Dr. Juran telah menuliskan dan mempublikasikan sejumlah buku rekayasa kualitas yang banyak dipakai sebagai referensi di seluruh dunia antara lain: (i) *Quality Control Handbook* (1951), (ii) *Managerial Breakthrough* (1964), (iii) *Management of Quality Control* (1967), (iv) *Quality Planning and Analysis* (1970), (v) *Upper Management and Quality* (1980), (vi) *Juran on Planning for Quality* (1988).

Prinsip Pareto

Dr. Juran menerapkan konsep Vilfredo Pareto yang dikenal dengan "80-20 rule" yang diterjemahkan sebagai "80% trouble disebabkan oleh 20% problems". Dalam manajemen kualitas konsep tersebut oleh Dr. Juran menemukan fakta bahwa 80% dari sejumlah uang yang hilang (*loss*) sebagai akibat masalah kualitas, terdapat dalam 20% item permasalahan kualitas. Atau dapat juga diilustrasikan bahwa 80% perekonomian suatu Negara dikuasai oleh 20% dari populasi. Konsep yang kini mengacu pada *Juran's Pareto principle* banyak dipakai para manajer memisahkan "vital few" dari "useful many" dalam aktivitasnya. Sumber permasalahan yang sedikit tetapi vital (*vital few sources*) namun menjadi penyebab utama permasalahan harus menjadi pusat perbaikan dan pengendalian yang diprioritaskan. Tahun 1979 Juran mendirikan *Juran Institute* suatu lembaga yang fokus pada penyediaan penelitian (*research*) dan solusi praktis yang memungkinkan organisasi dari berbagai industri untuk mempelajari *tools* dan teknik manajemen kualitas.

1.3.5 Philip B. Crosby

Philip B. Crosby yang lahir pada 18 Juni 1926, mendefinisikan kualitas sebagai kesesuaian dengan persyaratan atau spesifikasi (*conformance to requirements or specification*). Sebagai seorang profesional manajemen

kualitas, konsultan dan penulis Crosby memperkenalkan konsep produk atau servis yang tanpa cacat (*zero defect*). Jejak karir Crosby dimulai pada tahun 1952 saat bekerja pada *Crosley Corporation* sebagai *electronic test technician* di mana Crosby bergabung dengan *American Society for Quality Control*. Crosby menyelidiki cacat (*defect*) sebagai seorang *quality engineer* pada *Bendix Corporation* tahun 1955. Tahun 1965 Crosby bekerja pada perusahaan ITT sebagai *vice president* bagian *corporate quality* di mana Crosby menerapkan **filosofi** manajemen dan tahun 1979 mendirikan *Philip Crosby Associates* di mana dia menekankan tim manajemen bagaimana menerapkan pemikiran melakukan yang benar pada kali pertama (*done right the first time*).



Sumber:

Gambar 1.14 Philip B. Crosby (1926-2001)

Philip Crosby dikenal sebagai tokoh manajemen kualitas dan filsafat bisnis (*business philosopher*) dan juga sebagai inovator yang merubah pandangan organisasi untuk melihat pencapaian besar (*to achieve greater*) pada efisiensi, daya tahan atau reliabilitas (*reliability*), dan keuntungan (*profitability*). Buku Crosby yang pertama judul *Quality is Free* telah turut ambil bagian dan berperan luas dalam permulaan revolusi kualitas di Eropa dan Amerika Serikat. Crosby telah menulis dan **memuplikasikan** puluhan buku ilmiah yang banyak digunakan sebagai referensi oleh

berbagai kalangan baik akademisi (pendidikan) maupun praktisi yaitu: (i) *Cutting the Cost of Quality* (1967), (ii) *The Strategi of Situation Management* (1969), (iii) *Quality is Free* (1979), (iv) *The Art of Getting Your Own Sweet Way* (1981), (v) *Quality Without Tears* (1984), (vi) *Running Things* (1986), (vii) *The Eternally Successful Organization* (1988), (viii) *Let's Talk Quality* (1989), (ix) *Leading, the Art of Becoming an Executive* (1990), (x) *Completeness: Quality for the 21st Century* (1994), (xi) *Philip Crosby's Reflections on Quality* (1995), (xii) *Quality is still free: Making Quality Certain in Uncertain Times* (1996), (xiii) *The Absolutes of Leadership* (1997), (xiv) *Quality and Me: Lessons from an Evolving Life* (1999).

Dalam beberapa buku tulisannya, Crosby membahas konsep keberuntungan konsumen atau keberhasilan konsumen (*successful customer*) dan konsumen yang terpuaskan (*satisfied customer*). Menurut Crosby, seorang konsumen yang berhasil dari perspektif *customer satisfaction* adalah seseorang yang menerima satu produk atau jasa yang sesuai dengan harapan (*expectation*) pada kali pertama. Tindakan memuaskan konsumen punya harapan yang tidak terpenuhi pada kali pertama, perusahaan harus mengeluarkan biaya kualitas.

Di bawah ini adalah dalil manajemen kualitas Crosby, di mana dalil-dalil tersebut merupakan jawaban dari 4 (empat) pertanyaan menyangkut mutu atau kualitas sebagai berikut:

1. Apakah definisi kualitas?
2. Sistem seperti apakah yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk berkualitas?
3. Standar performa bagaimanakah yang digunakan?
4. Sistem apakah yang dipakai dalam mengukur kualitas?

Pertanyaan-pertanyaan tersebut di atas dijawab dengan Crosby dengan bahasa yang singkat dan mudah ditelaah seperti terlihat pada Tabel 1.4. Philip Crosby mempunyai pemahaman bahwa sebelum melangkah pada sistem, standar pencapaian, dan pengukuran kualitas, harus terlebih dahulu mendefinisikannya secara *clear*.

Tabel 1.4 Dalil Manajemen Kualitas Crosby

Item	Deskripsi
Definisi kualitas	Kesesuaian dengan persyaratan (<i>conformance to requirements</i>)
Sistem kualitas	Pencegahan cacat (<i>prevention of defects</i>)
Standar performa kualitas	Tanpa cacat (<i>zero defects</i>)
Pengukuran kualitas	Biaya kualitas (<i>cost of quality</i>)

Sumber: Summers, D.C.S. (2009)

Keempat dalil manajemen kualitas Crosby, menaruh harapan untuk memenuhi suatu perbaikan berkesinambungan (*continuous improvement*). Lebih rinci keempat dalil tersebut dijelaskan sebagai berikut:

Dalil-I: Defenisi kualitas adalah kesesuaian dengan persyaratan

Philip Crosby mendefinisikan kualitas sebagai kesesuaian dengan persyaratan (*conformance to requirements*), bukan sebagai tingkat kebagusan (*goodness*). Crosby memikirkan bahwa adalah penting mendefinisikan kualitas dalam rangka mengelola kualitas. Persyaratan pelanggan (*customer requirements*) harus diterjemahkan dalam karakteristik yang terukur bagi organisasi produk atau jasa. Crosby menitikberatkan bahwa organisasi yang efektif mengerti pentingnya menentukan persyaratan-persyaratan konsumen, mendefinisikan persyaratan dengan jelas dan kemudian memproduksi produk atau menyediakan layanan yang sesuai dengan persyaratan pelanggan.

Dalil-II: Sistem kualitas adalah pencegahan

Dalil kedua dibutuhkan penempatan order untuk menjamin bahwa produk atau penyediaan layanan suatu perusahaan sesuai dengan persyaratan konsumen. Pencegahan masalah kualitas jauh lebih efektif dari sisi biaya untuk jangka panjang. Mengerjakan kembali (*rework*) produk yang cacat (*defect*) setelah beberapa proses pengerjaan dilalui akan jauh

lebih mahal daripada mengetahui dan mencegahnya di awal proses. Pencegahan menjadi sangat perlu dilakukan dengan memastikan setiap masalah yang terjadi pada setiap proses sudah ditangani dengan baik. Menentukan akar penyebab cacat (*defect*) dan mencegahnya terulang kembali merupakan paduan sistem yang efektif.

Dalil-III: Standar performa kualitas adalah tanpa cacat (*zero defect*)

Menurut Crosby, performa standar kualitas cukup menantang di mana sistem harus tanpa cacat (*zero defects*). Kerusakan nol atau tanpa cacat mengacu kepada pembuatan produk harus benar dari awal. Pengendalian kualitas sistem tradisional bertumpu pada melakukan inspeksi akhir (*final inspection*) dan sesuai atau memenuhi level cacat yang ditetapkan. Ini merupakan pola-pola kasik yang sudah saatnya ditinggalkan. Organisasi yang efektif harus mendirikan dan mengembangkan sistem yang memungkinkan pekerja melakukan pekerjaan atau proses yang benar pada kali pertama.

Dalil-IV: Ukuran kualitas adalah biaya ketidaksesuaian (*nonconformance*)

Dalil Crosby ke empat, biaya kualitas, mengacu pada biaya-biaya yang berkaitan dengan usaha menyediakan produk atau layanan kepada konsumen yang sesuai dengan harapan pelanggan. Biaya-biaya kualitas dapat **ditemkan** pada biaya yang berkaitan dengan ketidakpuasan pelanggan atau konsumen berupa pengerjaan ulang (*rework*), material sisa (*scrap*), *downtime*, biaya material serta biaya-biaya yang terkait setiap saat suatu sumber daya terbuang percuma pada **proses produksi produk** berkualitas atau ketentuan suatu layanan.

Empat Belas Tahapan Perbaikan Kualitas Crosby

Philip Crosby merumuskan 14 (empat belas) langkah perbaikan kualitas yang dikenal dengan *Crosby's 14 Steps to Quality Improvement* yaitu:

1. Tetapkan dengan jelas bahwa manajemen memiliki komitmen terhadap kualitas.
2. Bentuk tim perbaikan kualitas yang mewakili setiap bagian atau departemen.
3. Ukur proses untuk menentukan di mana masalahnya saat ini dan letak masalah potensial.
4. Evaluasi biaya kualitas dan jelaskan bagaimana biaya tersebut dipergunakan sebagai alat manajemen (*management tool*).
5. Meningkatkan kesadaran akan kualitas dan komitmen pribadi semua pegawai atau pekerja.
6. Lakukan tindakan perbaikan untuk masalah-masalah yang sudah diidentifikasi.
7. Pantau kemajuan perbaikan kualitas, bentuk satu komite **zero defects**.
8. Latih para supervisor atau penyelia untuk turut bertanggung jawab dalam program perbaikan kualitas.
9. Mengadakan hari tanpa cacat (*zero defects day*) untuk menegaskan kembali komitmen **manajemen**.
10. Mendorong setiap individu untuk membentuk tujuan perbaikan dalam tim maupun pribadi.
11. Mendorong para pekerja untuk menginformasikan kepada manajemen mengenai kendala yang mereka hadapi dalam perbaikan kualitas.
12. Mengakui dan memberikan apresiasi terhadap karyawan yang berpartisipasi.
13. Bentuk dewan kualitas (*quality councils*).
14. Melakukannya kembali untuk menekankan bahwa proses perbaikan kualitas tidak pernah berhenti.

Menurut Crosby, tanpa peralatan (*tools*) yang memadai, perlengkapan, bahan baku, dan pelatihan, karyawan tidak akan sanggup membuat produk atau layanan yang bermutu. Manajemen harus menjamin bahwa item yang perlu, tersedia dengan baik sehingga memungkinkan pekerja melakukan pekerjaannya dengan baik. Menurut Crosby tanggung jawab departemen kualitas (*quality department*) adalah mencakup mulai dari pendidikan dan membantu departemen lain dalam memantau dan memperbaiki kualitas.

Vaksin Kualitas Crosby (*Crosby's Quality Vaccine*)

Dipublikasikan oleh Crosby pada 22 November 1982, vaksin kualitas Crosby (*Crosby's quality vaccine*) yang kandungannya terdiri dari "vaksin" yang diartikulasikan sebagai obat bagi manajemen untuk mencegah kualitas yang buruk. Vaksin kualitas Crosby terdiri dari lima seksi yang mencakup persyaratan *Total Quality Management* sebagai berikut: (i) integritas, kualitas diperlakukan serius di seluruh organisasi bisnis secara keseluruhan dari atas ke bawah (*top down*), bahwa organisasi di masa depan akan dinilai kinerjanya dari kualitas, (ii) sistem, langkah pengukuran dan sistem harus ditempatkan untuk biaya kualitas, pendidikan, kualitas, kinerja, *review*, perbaikan dan kepuasan pelanggan, (iii) komunikasi, sistem komunikasi yang sangat penting untuk komunikasi persyaratan dan spesifikasi dan peluang peningkatan organisasi, di mana semua masalah, kemajuan dan pencapaian harus dikomunikasikan dengan baik, (iv) operasional, bekerja dengan *supplier* (pemasok) dan juga mengembangkan pemasok, untuk menguji dan menunjukkan prosedur, produk dan sistem sebelum diimplementasikan kepada pemasok, dan kemudian dievaluasi terus-menerus dan budaya perbaikan harus menjadi sebuah norma yang terus diterapkan, (v) kebijakan, harus jelas dan konsisten di seluruh bagian dan sektor organisasi/perusahaan, harus jelas (*clear*), kebijakan yang tidak ambigu dan menempatkan kualitas sebagai yang pertama.

1.3.6 Armand V. Feigenbaum

Armand Feigenbaum merupakan penemu pengendalian kualitas terpadu (*Total Quality Control-TQC*). Feigenbaum melihat pengendalian kualitas sebagai metode bisnis dibanding teknis, dan percaya bahwa kualitas telah menjadi satu kekuatan yang sangat penting bagi pertumbuhan dan kesuksesan organisasi. Tahun 1951 dalam buku tulisannya *Quality Control: Principles, Practice, and Administration*, Feigenbaum menggagas perpindahan dari metode teknik *quality control* menjadi suatu metode bisnis. Feigenbaum menitikberatkan sudut pandang administratif dan mempertimbangkan hubungan manusia (*human relations*) sebagai isu sentral

aktivitas pengendalian kualitas (*quality control*). Metode-metode individu seperti statistik atau perawatan preventif (*preventive maintenance*) hanya dilihat sebagai bagian dari program pengendalian kualitas yang komprehensif. Kosep dan pendekatan pengembangan rakayasa kualitas Feigenbaum yang cenderung menyeluruh dengan mencakup seluruh aspek khususnya yang bersifat administratif, menjadikannya berbeda dengan Deming yang menekankan pengukuran dan penyelesaian dengan Ilmu Statistik.

Armand Feigenbaum lahir 1922 pernah menjabat sebagai *Director of Manufacturing Operations* perusahaan General Electric (1958-1968), juga di organisasi profesi seperti pada *American Society for Quality-ASQ* sebagai presiden tahun 1961-1963. Feigenbaum menamatkan pendidikan program master dan Ph.D dari universitas ternama di Amerika Serikat *Massachusetts Institute Of Technology-MIT*.



Sumber:

Gambar 1.15 *Dr. Armand V. Feigenbaum (1922-2014)*

Kontribusi Feiganbaum bagi perkembangan manajemen kualitas mencakup:

- *Total quality control* merupakan sistem yang efektif bagi integrasi usaha pengembangan kualitas (*quality development*), pemeliharaan kualitas (*quality maintenance*), dan pengembangan kualitas (*quality improvement*) pada semua bagian dalam organisasi sehingga memungkinkan produk

dan layanan pada level paling ekonomis di mana menjadikan kepuasan pelanggan secara penuh

- Konsep “*hidden*” *plant* yaitu suatu gagasan mengeksplorasi betapa banyaknya pekerjaan tambahan yang terdapat di pabrik bahkan untuk **waste** yang tidak terlihat dengan kasat mata (*hidden*) atau yang tersembunyi
- Pertanggungjawaban kualitas, karena kualitas adalah tugas seluruh karyawan, yaitu suatu ide atau gagasan bahwa kualitas harus dikelola secara aktif dan memiliki visibilitas di jajaran manajemen tertinggi (*top management*).
- Konsep biaya kualitas

Feigenbaum mengemukakan tiga tahapan proses menuju perbaikan kualitas. Ketiga tahapan tersebut meliputi *quality leadership*, *quality technology*, dan *organizational commitment*.

- *Quality leadership* merupakan kekuatan motivasi untuk perbaikan kualitas.
- **Quality technology** meliputi statistik dan mesin yang dapat memperbaiki kualitas.
- *Organizational commitment* didukung oleh pelatihan berkelanjutan dan motivasi.

Armand Feigenbaum mengajukan 19 (sembilan belas) tahapan untuk memperbaiki kualitas sebagai berikut (A. Feigenbaum, *Total Quality Control*, McGraw-Hill, 1951):

1. *Total quality control*-TQC didefinisikan sebagai suatu sistem perbaikan (*improvement*).
2. *Big Q quality* (komitmen perusahaan terhadap TQC) lebih penting daripada *little q quality* (perbaikan pada lini produksi).
3. Pengendalian (*control*) merupakan *management tool* dengan empat tahapan.
4. *Quality control* membutuhkan integrasi atau penggabungan dari aktivitas-aktivitas yang tidak teratur (*uncoordinated*).
5. Kualitas meningkatkan keuntungan.

6. Kualitas adalah yang diharapkan (*expected*), bukan *desired* (keinginan).
7. Manusia (human) memegang peran sentral dalam menentukan kualitas.
8. TQC diterapkan pada semua produk dan jasa.
9. Kualitas merupakan pertimbangan *total life-cycle*.
10. Kendalikan (*control*) proses.
11. Sistem kualitas total (*total quality system*) melibatkan segenap struktur operasional kerja perusahaan.
12. Terdapat banyak keuntungan operasi dan finansial (keuangan) dari kualitas.
13. Biaya kualitas adalah berarti untuk mengukur aktivitas pengendalian kualitas (*quality control*).
14. Mengorganisasikan untuk pengendalian kualitas (*organize for quality control*).
15. Para manajer adalah fasilitator kualitas, bukan penangkap/polisi (*cops*) kualitas.
16. Bekerja keras untuk komitmen berkesinambungan.
17. Pergunakan peralatan (*tools*) statistik.
18. Otomatisasi bukan suatu yang salah.
19. Kendalikan kualitas pada sumbernya.

Bila dibandingkan dengan Deming, keunikan kontribusi Feigenbaum adalah tidak menekankan metode Ilmu Statistik, namun terletak pada pendekatan teknik disiplin dalam pengembangan sistem pemikiran kualitas yang sistematis. Armand Feigenbaum tidak mendasarkan pemikirannya pada prinsip-prinsip **filosofi** rekayasa kualitas, tetapi pemikiran Feigenbaum bertujuan memahami hubungan yang mendasar antara prinsip-prinsip operasi dan pengetahuan yang sistematis dengan cara pragmatis sehingga dapat diimplementasikan secara global atau perusahaan manapun di dunia yang mengikuti prinsip kualitas total.

1.3.7 Kaoru Ishikawa

Salah satu figur pertama yang menggalakkan *total quality control* adalah Kaoru Ishikawa. Lahir pada 1915 di Tokyo, Jepang, dan lulus dari

University of Tokyo tahun 1939. Tahun 1949 Ishikawa bergabung dengan *the Japanese Union of Scientists and Engineers (JUSE)*. Setelah menjadi profesor penuh di *Faculty of Engineering* pada *The University of Tokyo* (1960), Kaoru Ishikawa memperkenalkan konsep “lingkaran kualitas” (*quality circles*) tahun 1962. Diagram *fishbone* atau *cause and effect diagram* diperkenalkan pertama kali oleh Ishikawa, sehingga diagram tersebut juga dikenal sebagai Diagram Ishikawa. Dalam perkembangannya diagram *fishbone* sangat terkenal di seluruh penjuru dunia dan banyak dipakai sebagai salah satu *tool* perbaikan. Dengan diagram *fishbone* temuan Ishikawa, dapat melihat segala kemungkinan faktor timbulnya masalah dan menemukan akar penyebabnya.



Sumber:

Gambar 1.16 *Dr. Kaoru Ishikawa (1915 – 1989)*

Dr. Ishikawa percaya akan pentingnya dukungan dan kepemimpinan dari manajemen puncak dalam mengembangkan kualitas organisasi, dan dengan terus-menerus mendorong level eksekutif untuk mengikuti pelatihan *quality control* sambil memberitahukan bahwa tanpa dukungan yang baik dari jajaran manajemen puncak program tersebut akan gagal. Ishikawa mempunyai pemahaman perbaikan kualitas dilihat dari sisi yang lain yaitu penekanan holistik yang meliputi seluruh *product's life cycle*, tidak hanya selama proses produksi. Ishikawa juga memperkenalkan pentingnya *the seven quality tools* berupa: *control chart, run chart, histogram, scatter diagram, Pareto chart, and flowchart*.

Sebelas Poin Ishikawa

Ishikawa mempersembahkan hidupnya mengabdikan memperbaiki kualitas di Jepang. Pemikiran Ishikawa dituangkan dalam 11 (sebelas) poin yang menjadikan filosofi kualitasnya yang terdiri dari,

1. Kualitas dimulai dengan pendidikan (*education*) dan diakhiri dengan pendidikan.
2. Tahapan pertama dalam kualitas adalah mengetahui persyaratan pelanggan atau konsumen.
3. Kedudukan yang tepat dari pengendalian kualitas adalah ketika pemeriksaan kualitas (*quality inspection*) tidak lagi diperlukan.
4. Selesaikan segala akar permasalahan, bukan gejala (*symptoms*).
5. Pengendalian kualitas merupakan tanggung jawab seluruh karyawan semua bagian atau divisi.
6. Jangan mencampuradukkan antara upaya/cara dengan secara tujuan.
7. Letakkan kualitas pada posisi pertama dan selanjutnya menetapkan pandangan pada tujuan jangka panjang.
8. Pemasaran adalah merupakan pintu masuk dan keluar kualitas.
9. Manajemen puncak (*top management*) harus tidak mempertunjukkan kemarahan atau murka ketika pada menunjukkan data-data kepada bawahan.
10. 95 persen permasalahan pada perusahaan dapat diselesaikan dengan *seven tools of quality control*.
11. Data tanpa penyebaran informasi adalah data palsu.

1.3.8 Genichi Taguchi

Genichi Taguchi, lahir pada 1 Januari 1924, di Takamachi, Jepang merupakan seorang insinyur dan ahli ilmu statistik. Sejak tahun 1950-an, Taguchi mengembangkan metodologi penerapan statistik untuk memperbaiki kualitas produk manufaktur. Metode Taguchi pertama kali diperkenalkan Dr. Genichi Taguchi pada AT&T Bell Laboratories, Amerika Serikat tahun 1980. Metode Taguchi merupakan kelanjutan pekerjaan di bidang perbaikan kualitas yang telah dirintis oleh Shewhart dalam *statistical quality control* dan Deming dalam perbaikan kualitas.



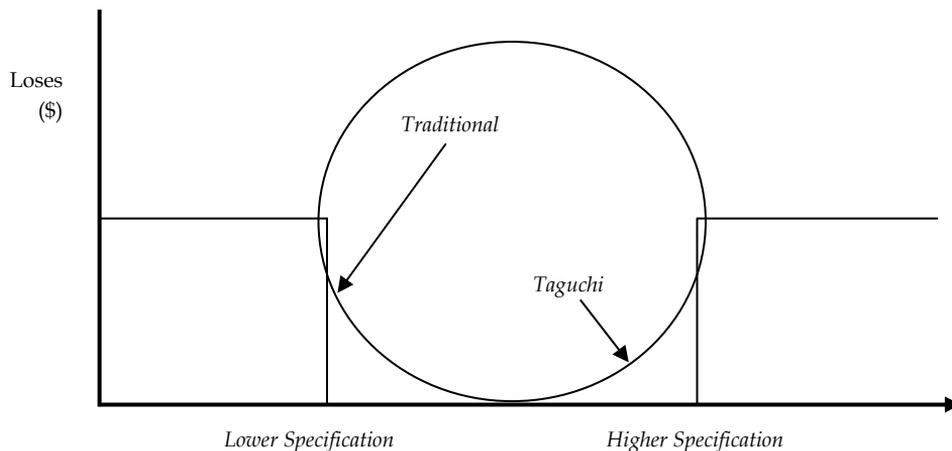
Sumber:

Gambar 1.17 Dr. Genichi Taguchi (1924-2012)

Taguchi menerima penghargaan *the Indigo Ribbon* dari Kaisar Jepang tahun 1986 untuk kontribusinya yang terkenal bagi perekonomian dan industri Jepang. Dr. Genichi Taguchi juga menerima *the International Technology Institute's Willard F. Rockwell Medal* untuk kombinasi *engineering* dan ilmu statistik dalam mencapai perbaikan yang cepat dalam biaya dan kualitas melalui optimalisasi *product design* dan proses manufaktur. Aspek unik dari pendekatan metode Dr. Taguchi adalah definisi kualitas, *Quality Loss Function (QLF)*, dan *robust design*. Menurut Taguchi, kualitas ideal (*ideal quality*) mengacu pada satu titik untuk menghitung level kualitas produk atau jasa. Kualitas yang ideal akan terjadi (*delivered*) apabila suatu produk (atau wujud servis) melakukan fungsinya seluruhnya. Pada servis, kualitas adalah suatu fungsi dari perspektif dan kepuasan konsumen. Taguchi mempertegas bahwa kerugian-kerugian (*losses*) dalam definisinya dibatasi oleh 2 (dua) kategori,

- a. *loss caused by variability of function*
- b. *loss caused by harmful side effects*

Quality Loss Function



Sumber:

Gambar 1.18 Taguchi Loss Function

Gambar 1.18. di atas adalah Taguchi *loss function*, yang mendeskripsikan *losses*, batas spesifikasi bawah (*lower specification*), target, dan batas spesifikasi atas (*higher specification*).

Robust Design dan Design of Experiment (DOE)

Konsep Taguchi pada *robust design* mendudukan bahwa produk dan jasa harus dirancang dan didesain sedemikian sehingga berhubungan antara *defect-free* dan kualitas tinggi (*high quality*). Dr. Genichi Taguchi menemukan/mereencanakan tiga tahapan proses dalam mencapai desain yang sempurna (*robust design*) yakni: (i) Konsep desain, (ii) Parameter desain, dan (iii) Toleransi desain.

Taguchi mulai memperkenalkan pengembangan metode *experimental design* di Jepang tahun 1948. Setelah metode tersebut mengalami pengembangan selama beberapa dekade, akhirnya diperkenalkan di Amerika Serikat tahun 1980.

Variabel Perbaikan Kualitas para Tokoh Manajemen Kualitas

(Quality Improvement Content Variables)

Pandangan kualitas dari para tokoh manajemen kualitas cukup beragam dengan poin penekanan yang berbeda. Di bawah ini adalah perbandingan beberapa variabel masing-masing tokoh manajemen kualitas modern diantaranya W. Edwards Deming, Josep Juran, Philip Crosby, Arman Feigenbaum, Kaoru Ishikawa, dan Genichi Taguchi.

Tabel 1.5 Variabel Perbaikan Kualitas para Tokoh Manajemen Kualitas

Variabel	Deming	Juran	Crosby	Feiganbaum	Ishikawa	Taguchi
Leadership	y	y	y	y	y	n
Information analysis	y	y	n	y	y	n
Strategic Planning	n	y	y	y	n	n
Employee Improvement	y	y	y	y	y	n
Quality assurance of product and services	y	y	n	y	y	y
Customer role in quality	y	y	n	y	n	n
Role of quality department	y	y	n	y	n	n
Environmental characteristics and constraints	y	n	n	y	n	n
Philosophy driven	y	y	y	y	y	y
Quality breakthrough	n	y	n	n	n	n
Project/team-based improvement	n	y	y	n	y	y

(Sumber: Foster, 2007)

Perspektif Kualitas

David A. Garvin mengidentifikasi lima pendekatan perspektif kualitas produk yang dapat digunakan, yaitu:

1. *Transcendental Approach*

Kualitas dalam pendekatan ini dapat dirasakan atau diketahui, tetapi sulit didefinisikan dan dioperasionalkan. Sudut pandang ini biasanya diterapkan dalam seni musik, drama, seni tari, dan seni rupa. Selain itu perusahaan dapat mempromosikan produknya dengan pernyataan-pernyataan seperti tempat berbelanja yang menyenangkan (supermarket), elegan (mobil), kecantikan wajah (kosmetik),

kelembutan dan kehalusan kulit (sabun mandi), dan lain-lain. Dengan demikian fungsi perencanaan, produksi, dan pelayanan suatu perusahaan sulit sekali menggunakan definisi seperti ini sebagai dasar manajemen kualitas.

2. *Product-based Approach*

Pendekatan ini menganggap kualitas sebagai karakteristik atau atribut yang dapat dikuantifikasikan dan dapat diukur. Perbedaan dalam kualitas mencerminkan perbedaan dalam jumlah beberapa unsur atau atribut yang dimiliki produk. Karena pandangan ini sangat objektif, maka tidak dapat menjelaskan perbedaan dalam selera, kebutuhan, dan preferensi individual.

3. *User-based Approach*

Pendekatan didasarkan pada pemikiran bahwa kualitas tergantung pada orang yang memandangnya, dan produk yang paling memuaskan preferensi seseorang (misalnya *perceived quality*) merupakan produk yang berkualitas paling tinggi. Perspektif yang subjektif dan *demand-oriented* ini juga menyatakan bahwa pelanggan yang berbeda memiliki kebutuhan dan keinginan yang berbeda pula, sehingga kualitas bagi seseorang adalah sama dengan kepuasan maksimum yang dirasakannya.

4. *Manufacturing-based Approach*

Perspektif ini bersifat *supply-based* dan terutama memperhatikan praktik-praktik perekayasaan dan pemanufakturan, serta mendefinisikan kualitas sebagai sama dengan persyaratannya (*conformance to requirements*). Dalam sektor jasa, dapat dikatakan bahwa kualitasnya bersifat *operations-driven*. Pendekatan ini berfokus pada penyesuaian spesifikasi yang dikembangkan secara internal, yang seringkali didorong oleh tujuan peningkatan produktivitas dan penekanan biaya. Jadi yang menentukan kualitas adalah standar-standar yang ditetapkan perusahaan, bukan konsumen yang menggunakannya. Dalam konteks ini konsumen dipandang sebagai pihak yang harus menerima standar-standar yang ditetapkan oleh produsen atau penghasil produk

5. Value-based Approach

Pendekatan ini memandang kualitas dari segi nilai dan harga. Dengan mempertimbangkan *trade-off* antara kinerja dan harga, kualitas didefinisikan sebagai “*affordable excellence*”. Kualitas dalam perspektif ini bersifat relatif, sehingga produk yang memiliki kualitas paling tinggi belum tentu produk yang paling bernilai. Akan tetapi yang paling bernilai adalah produk atau jasa yang paling tepat dibeli.

Berdasarkan kelima pendekatan di atas, maka kualitas dapat didefinisikan dengan bahasa yang singkat sebagai berikut:

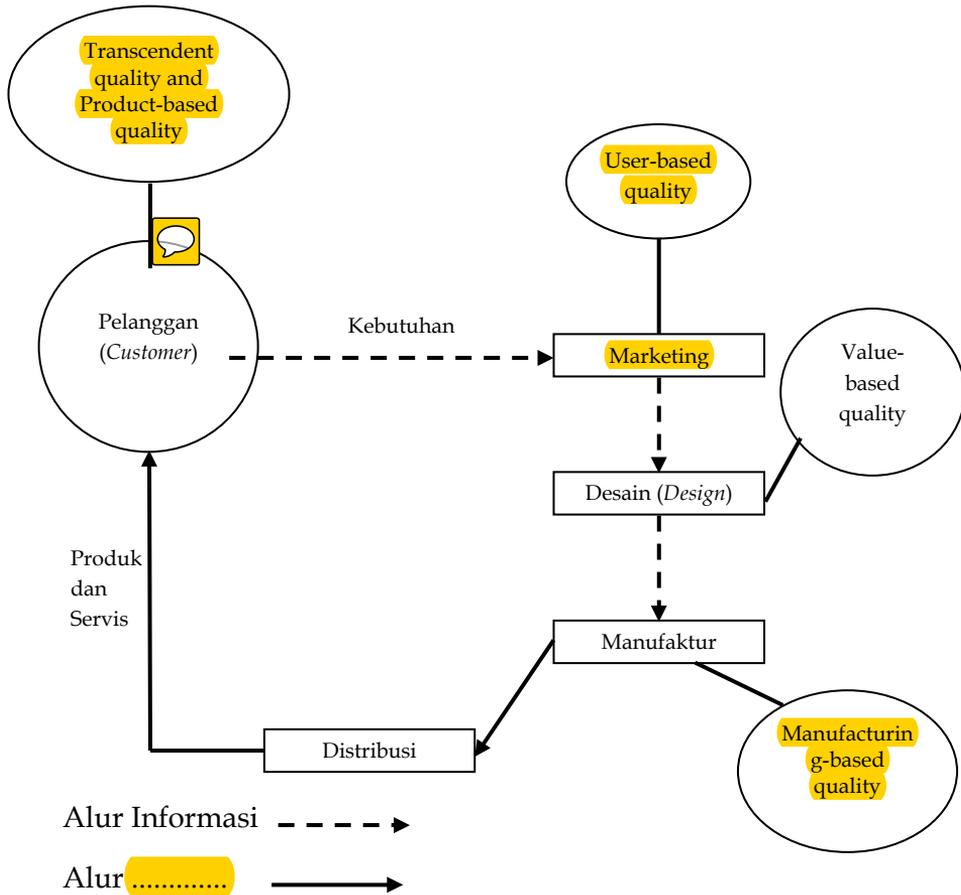
- Definisi *transcendent*: hebat (*excellence*)
- Definisi *product-based*: banyaknya atribut produk (*quantities of product attributes*)
- Definisi *user-based*: kesesuaian dengan angan-angan pemakai (*fitness for intended use*)
- Definisi *manufacturing-based*: kesesuaian dengan spesifikasi (*conformance to specifications*)
- Definisi **value-based**: kualitas kontra harga (*quality versus price*)

Integrasi Perspektif Kualitas

Kualitas produk merupakan tanggung-jawab semua individu dalam organisasi, dan semua bagian atau departemen perlu mengetahui skop dan tanggung-jawab masing-masing. Perspektif kualitas bagian pemasaran (*marketing*) tentu berbeda dengan bagian manufaktur yang lebih fokus pada perakitan atau fabrikasi di lini produksi.

Pada Gambar 1.19 di bawah ini memperlihatkan rantai nilai perspektif kualitas, dan keterkaitannya dengan pelanggan (*customer*) yang mempunyai **keinginan (*needs*)**, diinformasikan ke bagian pemasaran (*marketing*). Pendekatan *user-based quality* yang masuk ke bagian *marketing*, akan diteruskan informasinya ke bagaian desain (*design*). Pendekatan *value-based quality*, menjadi dasar untuk menetapkan konsep desain produk yang akan dikembangkan. Setelah rancangan desain sudah diuji dan disetujui oleh tim pengembangan produk, selanjutnya diteruskan ke bagian manufaktur (*manufacture*), di mana *manufacturing-based quality* menjadi

pendekatan utama dalam menghasilkan produk berkualitas dan memenuhi harapan dan keinginan konsumen.



(Sumber: Evans and Lindsay, 2005)

Gambar 1.19 Perspektif Kualitas pada Rantai Nilai

Setelah proses manufaktur atau produksi selesai, maka *output* produk selanjutnya perlu didistribusikan dari pabrik ke pusat penjualan baik di pasar tradisional (*traditional market*) dan di pasar modern (*modern market*), ataupun melalui jalur distribusi lainnya, sampai akhirnya produk sampai kepada konsumen.

Dimensi Kualitas Produk

Ekonom dari Harvard University, David A. Garvin memperkenalkan delapan dimensi kualitas produk dalam bukunya *Managing Quality* tahun 1988. *Garvin's 8 dimensions of product quality* memberikan kerangka konseptual yang baik dalam memahami sifat multidimensional kualitas produk.



Sumber:

Gambar 1.20 Dr. David A. Garvin

Dr. Garvin memperkenalkan 8 (delapan) dimensi kualitas produk sebagai berikut:

1. *Performance*

Terkait dengan kinerja atau performa (*performance*) aspek fungsional utama (pokok) suatu produk atau jasa. Misalnya, performa pokok dari telepon genggam (*handphone*) adalah dapat menerima dan melakukan panggilan dengan suara yang jelas; makanan yang bersih dan sehat pada restoran; akselerasi dan kecepatan pada kendaraan; kemampuan mendinginkan dan membekukan air (batu es) pada *refrigerator*.

2. *Features*

Keistimewaan atau fitur (*features*), terkait dengan fungsi-fungsi tambahan di luar fungsi utama. Misalnya, pendingin ruangan (*air conditioner*) yang juga dapat membunuh virus flu burung (H5N1) dalam ruangan.

3. *Reliability*

Kehandalan (*reliability*) terkait dengan kemampuan suatu produk untuk dapat terus berfungsi dalam periode waktu dan kondisi tertentu. Suatu produk dinyatakan mempunyai *reliability* yang rendah dapat dilihat dari seberapa sering produk tersebut tidak dapat berfungsi dengan semestinya dalam periode waktu tertentu.

4. *Conformance*

Kesesuaian (*conformance*), terkait dengan sejauh mana produk atau jasa sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Misalnya, apakah makanan yang dimasak oleh juru masak restoran sudah sesuai dengan pesanan konsumen? apakah ukuran pipa (*tube*) komponen mesin yang dipotong sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan pada gambar (*drawing*) teknik?

5. *Durability*

Terkait dengan daya tahan (*durability*), berupa umur hidup (*product life*) suatu produk yang umumnya dihitung mulai dari kali pertama pemakaian sampai produk tersebut tidak dapat dipakai lagi (*disposal*). Misalnya, berapa jam pemakaian bola lampu pijar sampai putus?. Umumnya konsumen akan lebih memilih dan membeli produk dengan *durability* yang tinggi.

6. *Serviceability*

Kesanggupan atau kemampuan pelayanan (*serviceability*), terkait dengan kemudahan mendapatkan pelayanan, kecepatan pelayanan, dan akurasi serta kompetensi dalam merespon dan menyelesaikan keluhan konsumen.

7. *Aesthetics*

Estetika (*aesthetics*), terkait dengan daya tarik panca indera terhadap suatu produk. Misalnya, elok dipandang; penyelesaian (*finishing*) yang mulus, rasa, bau, dan sebagainya.

8. *Perceived quality*

Kualitas yang dipersepsikan (*perceived quality*) terkait dengan perasaan dan **pengalaman** (*experience*) konsumen dalam menggunakan produk

dari merek (*brand*) tertentu. Dimensi ini tergolong subjektif, karena berkaitan dengan reputasi produk yang telah dibangun oleh merek atau perusahaan tertentu.

Delapan dimensi kualitas yang dipopulerkan Dr. Garvin seperti yang disebutkan di atas, walaupun dicuplik dan diperkenalkan paling luas secara global, namun tidak tertutup kemungkinan akan munculnya ide atau pemikiran para peneliti lain, baik yang menambahkan maupun yang menemukan dan mengemukakan konsep dimensi yang lain. Para pengagag dan penulis yang lain telah mengajukan daftar tambahan pengukuran kualitas seperti faktor keselamatan (*safety*). Carol King mengidentifikasi dimensi kualitas servis atau layanan sebagai (Foster, 2007):

- *Responsiveness*
- *Competence*
- *Access*
- *Courtesy*
- *Communication*
- *Credibility*
- *Security*
- *Understanding*

Dimensi Kualitas pada Layanan (Jasa)

Dimensi kualitas yang dikemukakan Garvin umumnya lebih banyak diterapkan pada perusahaan manufaktur dengan *output* berupa produk atau barang. Beberapa peneliti menyatakan bahwa kualitas pada layanan atau servis lebih sulit daripada kualitas pada produk atau barang. Pada industri yang bergerak di bidang servis memiliki jenis sifat kualitas yang lebih banyak daripada industri yang menghasilkan produk atau barang.

Parasuraman, Zeithamel, dan Berry (1994), tiga orang profesor bidang pemasaran (*marketing*) dari A&M University, mempublikasikan dimensi kualitas yang dapat dipergunakan bagi perusahaan jasa, dan dimensi tersebut telah banyak dipakai oleh beberapa perusahaan dalam

mengukur performa kualitasnya. Parasuraman, Zeithamel, dan Berry mendefinisikannya sebagai berikut:

1. *Tangibles* (bukti langsung)
Meliputi fasilitas fisik seperti perlengkapan, personel atau pegawai, dan sarana komunikasi.
2. *Service reliability* (kehandalan layanan)
Berupa kemampuan memberikan pelayanan dengan cepat dan memuaskan. Berbeda dengan *product reliability*, di mana berhubungan terhadap kehandalan penyedia layanan dalam hubungan untuk melakukan **janji pelayanan yang bebas dan akurat**.
3. *Responsiveness* (daya tanggap)
Mencakup kemampuan memberikan layanan, dan daya tanggap para staf dalam **memberika** pelayanan.
4. *Assurance* (jaminan)
Mengacu pada pengetahuan dan kesopanan dan sifat yang dapat dipercaya dalam memberikan pelayanan.
5. *Empathy* (empati)
Mencakup layanan pelanggan yang menginginkan empati dari penyedia layanan.

1.4 MANAJEMEN KUALITAS TERPADU

Perkembangan dan evolusi manajemen kualitas Sejak tahun 1980-an telah memasuki era manajemen kualitas terpadu (*Total Quality Management - TQM*). Banyak *tools* inovasi dalam usaha peningkatan kinerja yang **di** diperkenalkan dan dipergunakan berbagai kalangan industri dalam perbaikan kualitas produk. Sama halnya dengan definisi kualitas, TQM juga didefinisikan secara beragam oleh berbagai kalangan. Kualitas tidak lagi dipandang secara parsial di mana bagian pengendalian kualitas (*quality inspection*) pelaku tunggal dalam menangani masalah kualitas. Kualitas tidak lagi dilihat sekadar melakukan inspeksi dan menyortir produk dan memisahkan produk yang cacat (*defect*) dan produk yang bagus dan memenuhi standar yang ditetapkan. TQM merupakan sistem yang terintegrasi dan berkesinambungan di mana produk atau jasa yang

dihasilkan fokus pada pelanggan atau konsumen. Segala atribut yang terkait mulai dari proses perancangan, desain, manufaktur sampai layanan purna jual harus dilihat dalam satu kerangka yang utuh yakni bagaimana memenuhi kebutuhan konsumen.

Pandangan para tokoh manajemen kualitas yang cukup beragam dalam mendefinisikan kualitas, sesungguhnya bermuara pada satu tujuan yang sama, bagaimana mengembangkan produk sesuai dengan keinginan *customer*, yang membutuhkan kepemimpinan (*leadership*) manajemen puncak (*top management*), melibatkan seluruh karyawan dengan memberikan pelatihan dan pendidikan secara berkesinambungan. Tabel 1.6 di bawah ini adalah gambaran dan perbedaan pandangan para tokoh manajemen kualitas, W. Edwards Deming, Joseph Juran, Philip Crosby, Arman Feigenbaum, dan Genichi Taguchi serta dari pandangan *Malcolm Baldrige National Quality Award* (MBNQA) dan Six Sigma.

Tabel 1.6 Perbandingan Konsep Manajemen Kualitas

Item	Deming	Juran	Crosby	Feigenbaum	Taguchi	MBNQA	Six Sigma
Orientasi dasar kualitas	Teknis	Proses	Motivasi	Sistematis	Teknis	Motivasi	Teknik/Proses
Apakah kualitas itu?	<i>Non-faulty systems</i>	Kecocokan penggunaan (<i>fitness for use</i>)	Kesesuaian dengan persyaratan	Didefinisikan oleh konsumen	<i>Customer performance requirements</i>	<i>Defined over seven categories</i>	Didefinisikan oleh konsumen
Siapa yang bertanggung jawab terhadap kualitas?	Manajemen	Manajemen	Manajemen	Setiap orang	<i>Engineers (Insinyur)</i>	Manajemen	Manajemen
Tujuan kualitas	Kesesuaian dengan kebutuhan konsumen, perbaikan berkesinambungan	Please customer; perbaikan berkesinambungan	perbaikan perkesinambungan; Tanpa cacat (<i>zero defects</i>)	Kesesuaian dengan kebutuhan konsumen; perbaikan berkesinambungan	Kesesuaian dengan persyaratan konsumen; perbaikan perkesinambungan	Perbaikan berkesinambungan; kepuasan pelanggan	<i>Bottom-line results</i>
Metodologi	14 poin program	<i>Breakthrough projects</i> ; tim kualitas	Biaya kualitas (<i>cost of quality</i>)	Metode statistik dan teknik	<i>Design Of Experiment (DOE)</i>	<i>Award criteria</i>	Pengurangan cacat dan <i>waste elimination</i> , DMAIC

(Sumber: Summers, 2009 & Referensi lain)

Definisi TQM

Istilah *Total Quality Management* (TQM) sudah sangat akrab di kalangan masyarakat Indonesia, khususnya di kalangan praktisi industri dan akademisi. Berbagai kalangan mendefinisikan TQM secara beragam, sama halnya dengan pandangan dan definisi para tokoh manajemen kualitas yang juga berbeda-beda akan definisi kualitas seperti yang telah dibahas sebelumnya. Mungkin Anda juga akan memberikan definisi yang berbeda.

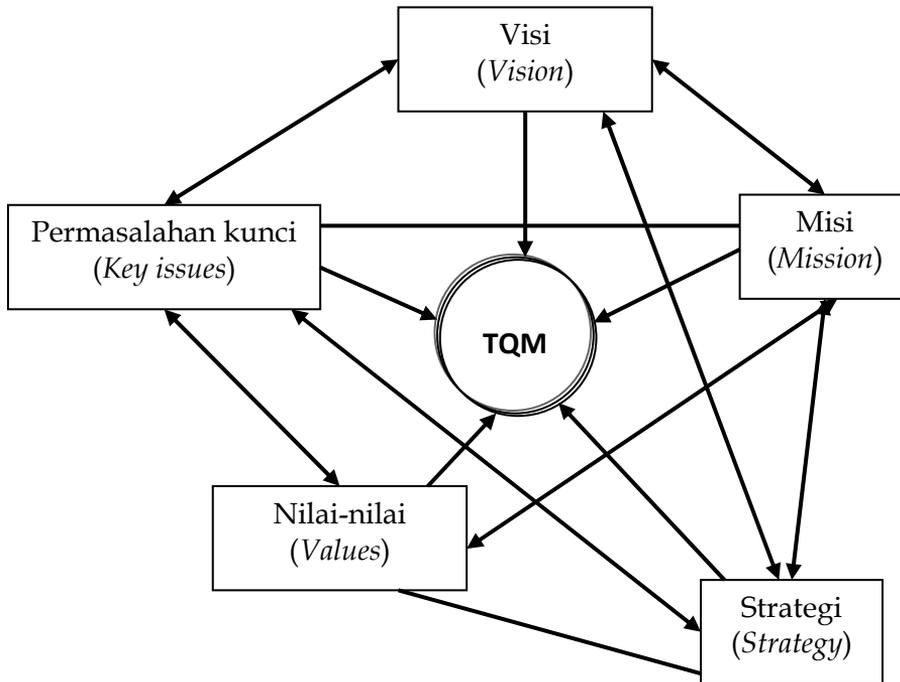
- ~~*TQM is an approach to improve competitiveness, efficiency and flexibility of a whole organization, (Oakland, 1989)*~~
- ~~*TQM is an envolving system, consisting of practices, tools, and training methods for managing organizations in a rapid changing context. The system provides customer satisfaction and improves the performance of organization by eliminating product defects and speeding service delivery, (Shiba at al.,1993)*~~
- ~~*TQM is described as the mutual cooperation of everyone in an organization and associated business processes, in order to produce products and services which meet and hopefully exceed the needs and expectations of customer, (Dale, 1999)*~~
- ~~*TQM is a corporate culture that is characterised by increase customer satisfaction through continuous improvement, in which all employees in the firm actively participate, (Dahlggaard et al.,1999)*~~

Total Quality Management (TQM) terdiri dari 3 (tiga) kata yakni "Total" yang berarti keseluruhan atau terpadu, "Quality" berarti mutu atau kualitas, dan "Management" berarti manajemen atau pengelolaan.

Organisasi harus melibatkan partisipasi dari semua staf dan segenap sumber daya dalam meningkatkan daya saing guna menghasilkan produk yang memenuhi kebutuhan pelanggan melalui perbaikan secara berkesinambungan. Kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*) diprioritaskan dan terus dikembangkan melalui perbaikan berkesinambungan (*continuous improvement*) yang melibatkan seluruh potensi dan sumber daya guna peningkatan daya saing organisasi. Pendekatan *Total Quality Management* memiliki karakteristik yang menjadi komponen utama TQM (Goetsch & David, 1994):

1. *Fokus pada Pelanggan*: pendekatan TQM mensyaratkan semua karyawan bertanggung jawab terhadap kualitas. Produk dan layanan kepada konsumen internal (proses) selanjutnya maupun konsumen yang memakai produk akhir harus dipastikan sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan.
2. *Terobsesi dengan Kualitas*: dalam TQM semua staf personal organisasi harus terobsesi membuat produk dan layanan dengan kualitas yang baik dan berupaya terus meningkatkannya.
3. *Pendekatan Ilmiah*: setiap permasalahan harus menggunakan metode pendekatan ilmiah. Dengan menerapkan TQM data diperlukan untuk dianalisis, ditindaklanjuti sehingga dapat dipantau secara terukur.
4. *Komitmen Jangka Panjang*: perbaikan dan peningkatan kualitas merupakan program jangka panjang dengan berupaya membenahi proses secara terus menerus. Budaya kerja dengan melakukan inovasi dan perbaikan berkesinambungan perlu disosialisasikan terhadap semua anggota organisasi sehingga paradigma pemikirannya dapat berubah dari jangka pendek menjadi pemikiran jangka panjang.
5. *Kerjasama (Teamwork)*: kerja sama dalam organisasi harus dibangun dengan baik, demikian juga kemitraan harus dijalin dengan para pemasok dalam kerangka hubungan yang saling menguntungkan, demikian juga dengan lingkungan di sekitarnya. Persaingan antar bagian atau departemen dalam satu perusahaan yang berlebihan sering kali berubah menjadi kurang sehat dan dapat menjadi penghambat bagi organisasi dalam mencapai visi dan misinya.
6. *Perbaikan Proses Berkesinambungan*: organisasi yang menerapkan TQM akan memberikan apresiasi terhadap karyawan yang melakukan perbaikan (*improvement*) sekecil apa pun. Persaingan bisnis terus meningkat, perlu diimbangi dengan perbaikan proses berkesinambungan agar mutu produk dan efisiensi serta daya saing perusahaan dapat terus meningkat.
7. *Pendidikan dan Pelatihan*: perusahaan yang menerapkan TQM memandang pendidikan dan pelatihan sebagai faktor penting dalam meningkatkan performa organisasi. Pengetahuan dan keahlian (*skill*) personal perusahaan perlu terus ditingkatkan melalui pendidikan dan

- pelatihan, sehingga dapat menjadi benteng organisasi dalam mengantisipasi dan menghadapi perkembangan jaman dan kemajuan teknologi yang umumnya juga diikuti dengan perubahan selera dan kebutuhan konsumen. Sebaliknya organisasi yang beranggapan bahwa memberikan pendidikan dan pelatihan karyawan adalah sesuatu yang kurang penting, perusahaan tersebut belum menerapkan konsep TQM, namun masih memakai konsep tradisional. Pendidikan dan pelatihan merupakan cara terbaik meningkatkan kapabilitas karyawan.
8. *Kebebasan Pengendalian*: perusahaan yang beorientasi pada TQM, akan senantiasa melibatkan dan memberdayakan seluruh karyawan, dengan memberikan ruang dan kebebasan meningkatkan kreativitasnya dalam upaya perbaikan dan peningkatan mutu produk atau layanan yang dihasilkan. Sudah tidak tepat menempatkan mandor dan penyelia untuk melihat dan mengawasi operator di lini produksi setiap menit dengan wajah yang garang, namun memberikan karyawan kebebasan untuk bekerja sesuai standar kerja serta petunjuk kerja yang sudah ditetapkan dan memberikan **meraka** kesempatan melakukan inovasi dan *improvement* dari proses yang dijalankan.
 9. *Kesatuan Tujuan*: organisasi dan segenap karyawan serta sumber daya yang ada di dalamnya harus bekerja dalam kesatuan tujuan bersama. Tujuan perusahaan yang umumnya tertuang dalam visi dan misi perusahaan harus diwujudkan dalam kebersamaan. Kebijakan-kebijakan perusahaan khususnya yang terkait langsung dengan para karyawan, harus terlebih dahulu dikomunikasikan dan didiskusikan dalam kebersamaan.
 10. *Keterlibatan dan Pemberdayaan Karyawan*: penerapan TQM dapat terlaksana dengan baik apabila karyawan merasa menjadi bagian dari perusahaan. Organisasi harus memandang karyawan sebagai **asset** berharga perusahaan, yang perlu dilibatkan dalam upaya mencapai tujuan-tujuan perusahaan serta diberdayakan dalam perbaikan (*improvement*) setiap proses. *Total Quality Management* merupakan konsep terintegrasi dari semua fungsi dan proses dalam suatu organisasi, yang secara berkesinambungan meningkatkan kualitas produk atau layanan yang dihasilkan.



(Sumber: Kanji, Morris & Haigh, 1993)

Gambar 1.21 Komponen *Philosophi* dan Sistem TQM

Peningkatan kualitas produk dan layanan suatu perusahaan secara langsung akan dapat meningkatkan keuntungan. Produk yang kualitas performa dan desain yang bagus akan menarik minat konsumen untuk memilikinya. Perbaikan berkesinambungan dapat menghilangkan atau menghapuskan pemborosan. Banyak perusahaan di seluruh dunia, baik organisasi skala besar maupun kecil yang telah memperoleh manfaat penerapan TQM dalam jangka panjang. Perusahaan-perusahaan Jepang terkenal disiplin dalam menerapkan konsep TQM pada perusahaan manufaktur dan layanan, yang menempatkan banyak perusahaan Jepang kelas dunia dengan kualitas unggul dan memiliki daya saing tinggi. Semua karyawan mulai dari manajemen puncak (*top management*) dilibatkan dalam aktivitas perbaikan berkesinambungan yang dalam bahasa Jepang dikenal dengan *kaizen*. Pengendalian mutu dalam kelompok-kelompok kecil perusahaan yang dikenal dengan *quality control cycle*.

Bill Greech seorang pensiunan Jenderal US. Air Force (Angkatan Udara Amerika Serikat) menyatakan bahwa dasar membangun konsep TQM dibangun dari 5 (lima) pilar yakni (Bill Creech, *The Five Pillars of TQM*, 1995):

- a. Produk (*product*)
- b. Proses (*process*)
- c. Komitmen (*commitment*)
- d. Organisasi (*organization*)
- e. Kepemimpinan (*leadership*)

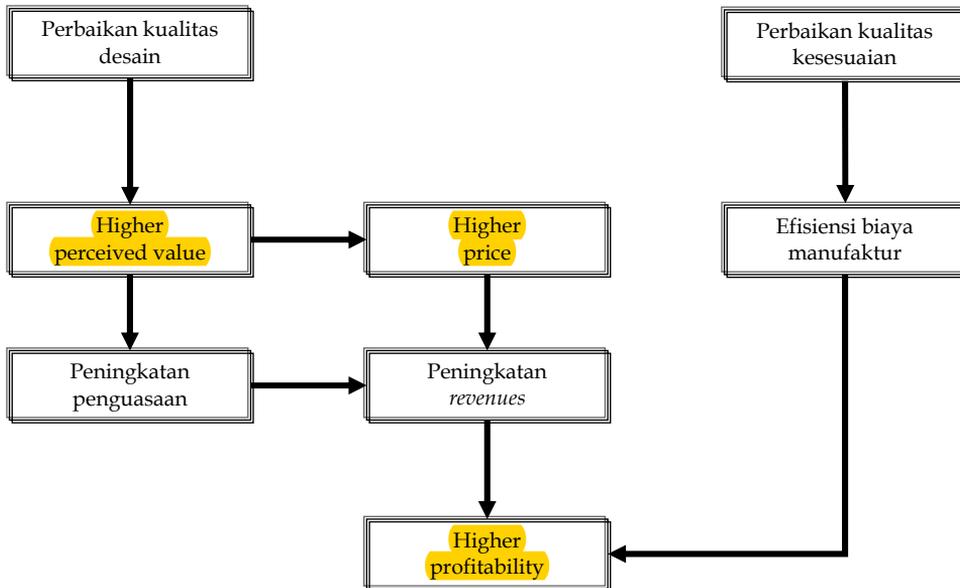
Bill Greech memperkenalkan 4 (empat) kriteria untuk dapat menerapkan TQM dengan sukses pada suatu organisasi yakni:

1. Program TQM harus didasarkan pada kesadaran akan kualitas dan semua program berorientasi terhadap kualitas.
2. Program TQM harus mempunyai sifat kemanusiaan yang kuat untuk membawa mutu pada cara karyawan diperlakukan, diikutsertakan dan diberikan inspirasi.
3. Program TQM harus didasarkan pada pendekatan desentralisasi yang memberikan wewenang di semua tingkat, terutama di garis depan, sehingga antusias keterlibatan dan tujuan bersama menjadi kenyataan, bukan hanya slogan kosong.
4. Program TQM harus diterapkan secara menyeluruh, sehingga semua prinsip, kebijaksanaan, dan kebiasaan mencapai setiap sudut dan celah organisasi.

Dale H. Besterfield 1995 mengemukakan 6 (enam) prinsip dasar dalam menerapkan sistem TQM yaitu:

- a. Kesiediaan manajemen melibatkan seluruh pendukung organisasi.
- b. Fokus memenuhi kepuasan pelanggan (pelanggan internal dan eksternal).
- c. Memberdayakan secara efektif seluruh potensi dan sumber daya yang dimiliki organisasi.
- d. Perbaikan berkesinambungan atau terus-menerus atas bisnis dan proses produksi.

- e. Membina hubungan yang baik dengan pemasok (*supplier*) dan memperlakukannya sebagai *partner* yang saling menguntungkan.
- f. Menetapkan indikator keberhasilan performa atau kinerja proses.



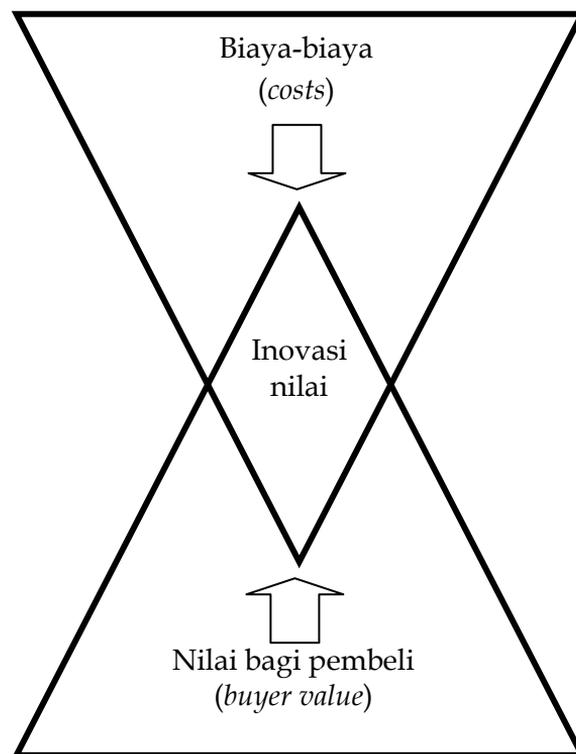
(Sumber: Evans & Lindsay, 2005)

Gambar 1.22 Kualitas dan Keuntungan

Produk dan layanan yang memenuhi kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*) memengaruhi peningkatan keuntungan bagi organisasi. Perbaikan kualitas desain akan meningkatkan nilai yang diperspektifkan konsumen terhadap produk yang bersangkutan. Misalnya kalau satu merek (*brand*) perusahaan mengembangkan produk pendingin ruangan (*Air Conditioner - AC*) yang hemat energi, atau *handphone* dengan tingkat kehandalan (*reliability*) tinggi, maka umumnya akan menjadi daya tarik konsumen, dan konsumen akan memberikan persepsi bahwa AC dan *handphone* merek tersebut memiliki *value* yang bagus karena konsumsi listriknya kecil dan tingkat kehandalannya tinggi. Produk dan layanan seperti ini, khususnya ketika yang pertama memperkenalkan *value* tersebut ke pasar, maka konsumen akan tertarik membelinya, dan penguasaan pangsa pasar akan bertambah.

Di sisi lain, perbaikan kualitas kesesuaian dengan terus memperbaiki proses akan mampu mengurangi dan bahkan menghilangkan pemborosan-pemborosan selama proses **fabrikasi** yang akan berdampak pada terciptanya efisiensi biaya manufaktur dan layanan atau servis. Kondisi seperti ini akan sangat memungkinkan perusahaan **pencapaian** tingkat daya saing dan perolehan laba (*profit*) yang tinggi.

Dalam strategi samudra biru (*blue ocean strategy*) W. Chan Kim Renee Mauborgne (*Blue Ocean Strategy*, 2005) memperkenalkan konsep inovasi nilai (*value innovation*) yang menekankan pada peningkatan nilai bagi pembeli (*buyer value*) yang merupakan irisan antara biaya-biaya (*costs*) dan *buyer value*, seperti terlihat pada Gambar 1.23 berikut ini.



(Sumber : Kim dan Mauborgne, 2005)

Gambar 1.23 Konsep Inovasi Nilai (*Value Innovation*)

Banyak unit bisnis yang sukses menerapkan TQM dengan sejumlah pencapaian prestisius yang mendorong banyak perusahaan menerapkannya. Produk dan layanan berkualitas unggul yang ditawarkan ke konsumen diproses dengan efisiensi yang tinggi dan berhasil mengeliminasi sejumlah pemborosan-pemborosan klasik khususnya di industri manufaktur.

Permasalahannya adalah banyak perusahaan atau organisasi yang mencoba menerapkannya namun tidak mendapatkan manfaat nyata seperti yang diharapkan. Produk yang cacat (*defect*) masih tinggi, banyak proses yang belum efisien dengan pemborosan yang tidak perlu. Kinerja dan daya saing perusahaan tidak kunjung beranjak ke tingkatan yang lebih baik.

1.5 KUALITAS PADA MANUFAKTUR

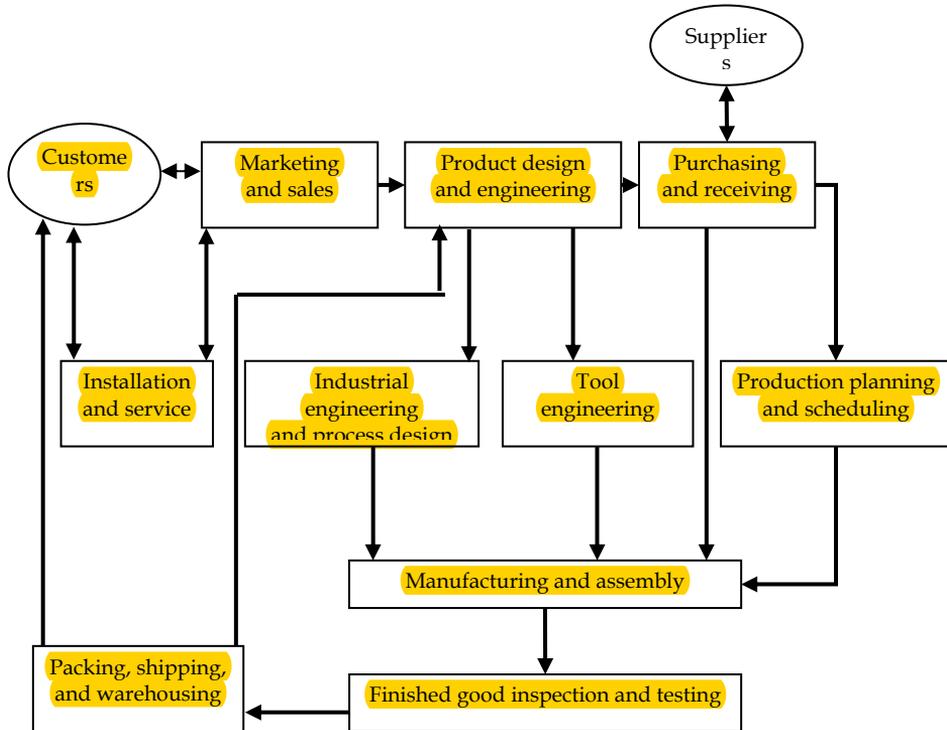
Penerapan kualitas pada industri manufaktur yang diterapkan oleh perusahaan-perusahaan besar di dunia seperti Ford, General Motors, Toyota, Motorola, Honda, AT&T, dan perusahaan lainnya terus berkembang dan berevolusi mengikuti perkembangan manajemen kualitas modern. Sistem pengendalian kualitas era tradisional yang mengandalkan inspeksi (*inspection*), *quality control*, dan *quality assurance* sudah ditinggalkan menuju era kualitas terpadu yang dikenal dengan *Total Quality Management* (TQM). Prinsip penerapan TQM masing-masing diterapkan dengan pendekatan yang ditetapkan oleh masing-masing organisasi. Seluruh sumber daya diberdayakan dalam rangka pemenuhan kepuasan pelanggan, dan melakukan perbaikan proses yang berkesinambungan.

Sistem pada industri manufaktur tergolong kompleks, dan memerlukan strategi pengorganisasian terpadu yang efektif dan terukur sehingga visi dan misi organisasi dapat tercapai. Ada kebutuhan konsumen yang menjadi prioritas dan fokus, ada bagian pemasaran (*marketing*) yang melakukan promosi dan penjualan. Bagian produk desain dan *engineering* membuat rancangan produk yang akan dikembangkan,

dengan terlebih dahulu mendapatkan masukan terkait analisa pasar (*market analysis*) termasuk fitur-fitur yang diinginkan oleh konsumen, analisa segmentasi pasar, analisa pesaing (*competitor*), dari bagian *marketing*. Setelah rancangan final ditetapkan, bagian *industrial engineering* dan *process design* akan memulai membuat *tool engineering* sesuai rancangan produk yang akan dikembangkan.

Gambar 1-24 di bawah ini adalah hubungan atau relasi fungsional pada suatu sistem manufaktur. Evans & Lindsay (2005) menggambarkan hubungan tersebut secara umum di mana semua bagian atau unit kerja dalam suatu organisasi mempunyai hubungan atau keterkaitan satu sama lain dalam upaya memenuhi kepuasan konsumen. Produk yang sampai ke tangan konsumen sesungguhnya sudah melewati berbagai tahapan proses yang dikendalikan oleh personal yang berbeda sesuai dengan keahliannya. Produk akhir diperiksa dan dilakukan pengetesan seperlunya sesuai standar teknis yang ditetapkan pada bagian *finished good inspection and testing*, walaupun sesungguhnya setiap proses harus bertanggung-jawab dan memastikan *output* dari proses yang dihasilkannya memenuhi standar.

Peran *supplier* juga sangat penting dalam mendukung produk berkualitas sesuai standar yang ditetapkan. Walaupun ada komponen atau *part* yang dikerjakan di luar perusahaan atau yang dikerjakan oleh perusahaan lain sebagai pemasok, harus dapat dijamin bahwa komponen atau **part** yang dikirim ke perusahaan induk untuk dirakit, telah sesuai dan memenuhi standar teknis yang disyaratkan. Keberadaan dan kesiapan suatu *supplier* juga menentukan *output* produk yang dihasilkan secara keseluruhan. Konsumen umumnya tidak mengetahui satu atau beberapa komponen dalam suatu produk **tidak semuanya diproses** pada perusahaan induk yang menjual produk jadi ke pasar, namun beberapa komponen atau *part* dipasok oleh perusahaan lain yang dikenal dengan vendor atau *supplier*.



(Sumber: Evans, Lindsay, 2005)

Gambar 1.24 Relasi Fungsional pada Sistem Manufaktur

~~dan ada bagian produksi yang melakukan proses fabrikasi dan perakitan.~~

~~Kecenderungan konsumen kini adalah tidak lagi loyal terhadap merek (brand) namun terhadap mutu atau kualitas.~~

Ulrich dan Eppinger merumuskan 6 (enam) fase generik pengembangan produk sebagai berikut (Purba, 2009):

- a. *Planning* (Perencanaan)
Fase ini sering juga disebut sebagai *zerofase*.
- b. *Concept Development* (Pengembangan Konsep)
Pada tahapan ini kebutuhan pasar sasaran (*target market*) sudah harus dapat diidentifikasi, dan memilih alternatif konsep produk yang akan dikembangkan.

c. *System Level Design* (Rancangan Tingkat Sistem)

Fase rancangan tingkat sistem produk meliputi definisi arsitektur produk dan pembagian produk menjadi subsistem-subsistem serta komponen-komponen, serta pendefinisian skema akhir produk. *Output* dari fase ini mencakup tata letak bentuk produk dan spesifikasi fungsional tiap subsistem.

d. *Detail Design* (Rancangan Rinci)

Fase rancangan detail meliputi spesifikasi lengkap mencakup bentuk geometri produk serta komponennya, bahan yang digunakan, ukuran dan toleransi seluruh komponen, juga mencakup pengadaan komponen apakah dibuat sendiri atau dibeli (pesanan). *Output* dari fase ini adalah pencatatan pengendalian produk: gambar file komputer (CAD data) mencakup bentuk tiap komponen dan peralatan produksinya, spesifikasi komponen yang dibeli, serta rencana proses dan perakitanannya.

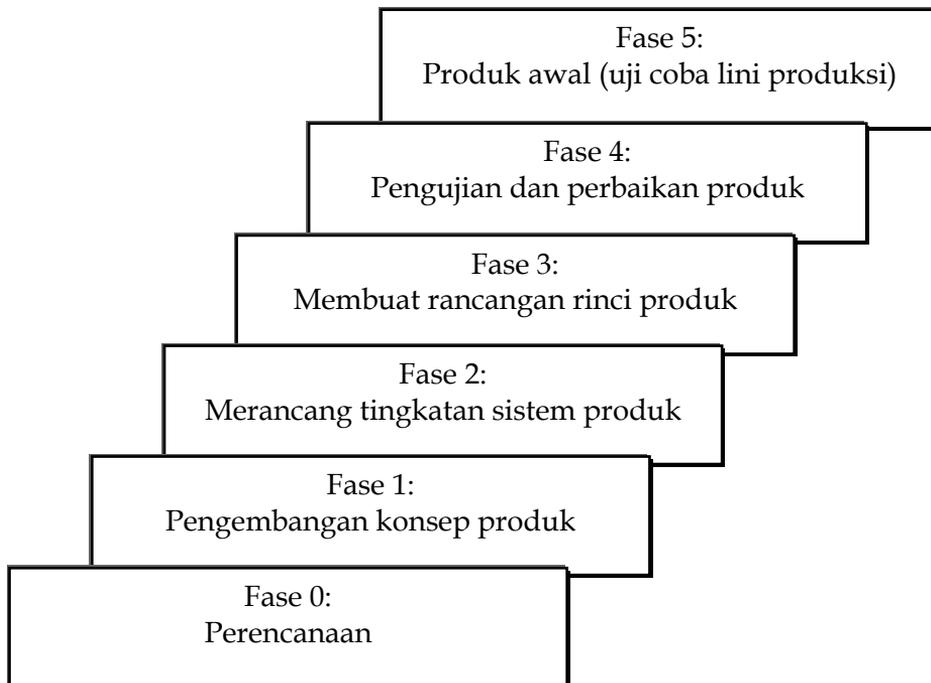
e. *Testing and Refinement* (Pengujian dan Perbaikan)

Fase pengujian dan perbaikan meliputi pembuatan prototipe (*prototype*) produk untuk diuji (dievaluasi) apakah sudah sesuai dengan fungsi, kinerja dan keandalan produk yang diinginkan atau tidak.

f. *Production Ramp-up* (Produksi Awal)

Pada fase ini produk dibuat dengan menggunakan sistem produksi yang sesungguhnya yang bertujuan untuk melatih para pekerja dan mengetahui segala permasalahan yang mungkin muncul pada produksi yang sesungguhnya. [Dalam penerapannya di industri manufaktur, fase ini biasanya disebut dengan *Pre-Production* (PP). Even ini dikoordinir oleh bagian *Research and Development* (R&D) atau bagian *engineering* lainnya. Fase ini juga sekaligus sebagai sosialisasi dan pengenalan produk baru kepada para pekerja serta memberikan pelatihan terkait produk yang dikembangkan. Fase ini menjadi yang terakhir untuk melangkah ke *Mass Production* - MP atau produksi massal].

Pada pelaksanaannya terdapat tim pengembangan produk (*product development*) yang bertanggung jawab mengembangkan produk baru mulai dari tahapan awal sampai produk tersebut diproduksi secara massal pada kali pertama. Setelah *first mass production* berlangsung dan sudah tidak terdapat lagi permasalahan, maka **bagaian** atau departemen produksi akan bertanggung jawab penuh melakukan **fabrikasi** sesuai permintaan dan jadwal produksi yang ditetapkan bagian perencanaan produksi.



(Sumber: Ulrich & Eppinger, 2005)

Gambar 1.25 Fase Generik Pengembangan Produk

1.6 KUALITAS PADA SEKTOR LAYANAN

Penerapan dan pengendalian kualitas pada sektor industri manufaktur berbeda dengan sektor pelayanan. Relasi atau hubungan fungsional pada industri manufaktur seperti terlihat pada Gambar 1.24 di atas tidak akan ditemukan pada industri sektor pelayanan atau jasa. Demikian juga dengan tahapan atau fase generik pengembangan produk seperti terlihat

pada Gambar 1-25 di atas, akan berbeda bila produk yang dikembangkan adalah sektor pelayanan. Industri manufaktur dan sektor pelayanan memiliki perbedaan kontras dan memiliki tingkat kesulitan dan kompleksitas masing-masing. Kualitas pada kedua sektor ini juga mempunyai definisi dan pendekatan penerapan yang berbeda.

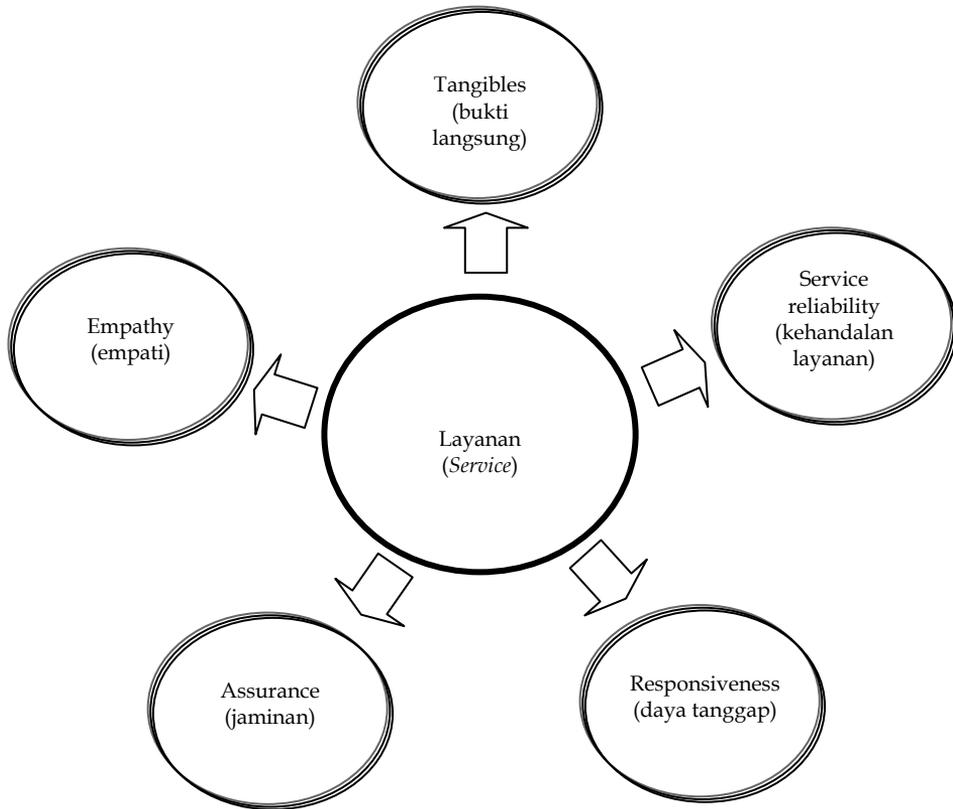
The North American Industry Classification System (NAICS) menjelaskan organisasi layanan sebagai (Evans, Lindsay, 2005):

~~Service can be defined as "any primary or complementary activity that does not directly produce a physical product that is, the non-goods part of the transaction between buyer (customer) and seller (provider)."~~

~~...primarily engaged in providing a wide variety of services for individuals, business and government establishments, and other organizations. Hotels and other lodging places, establishments providing personal, business, repair, and amusement services; health, legal, engineering, and others professional services; educational institutions, membership organizations, and other miscellaneous service are included. (Translating from Evans, Lindsay pg. 58)~~

Gronross (dalam Tjiptono, 2000) mengemukakan 3 (tiga) komponen utama penentu kualitas pelayanan atau jasa yaitu:

1. Kualitas teknis (*technical quality*), yaitu berkaitan dengan kualitas *output* jasa yang dipersepsikan pelanggan, komponen ini dibagi lagi menjadi:
 - Kualitas pencarian (*search quality*)
 - Kualitas pengalaman (*experince quality*)
 - Kualitas kepercayaan (*credence quality*)
2. Kualitas fungsional (*functional quality*), yaitu berkaitan dengan kualitas cara penyampaian jasa
3. Citra perusahaan (*corporate image*), yaitu mencakup citra umum, profil, reputasi, dan daya tarik khusus dan khas dari organisasi.



(Sumber: Parasuraman, Zeithamel, & Berry, 1994)

Gambar 1.26 Kualitas pada Layanan

Menurut Parasuraman, Zeithamel, dan Berry (1994), faktor *reliability* secara konsisten merupakan dimensi paling kritis, kemudian tingkat kedua adalah jaminan (*assurance*), ketiga oleh *tangibles* dan faktor keempat oleh daya tanggap (*responsiveness*), serta kadar kepentingan yang paling rendah adalah empati (*empathy*). Berdasarkan definisi NAICS, organisasi layanan atau servis mencakup seluruh organisasi atau perusahaan **diluar** manufaktur (*nonmanufactur*), kecuali pertanian (*agriculture*), pertambangan (*mining*), dan konstruksi (*construction*). Kategori perusahaan atau organisasi pelayanan adalah mencakup perumahan? (*real estate*), jasa keuangan (*financial services*), pengecer (*retailers*), transportasi (*transportation*), dan layanan umum (*public service*). Semua organisasi atau perusahaan seain

manufaktur, pertanian, pertambangan dan konstruksi adalah organisasi atau perusahaan pelayanan atau jasa. Karakteristik pelayanan atau jasa adalah berupa sesuatu yang tidak dapat diraba atau disentuh secara fisik. Organisasi-organisasi seperti rumah sakit, sekolah, sarana hiburan, bank, perusahaan transportasi, bengkel, hotel, restoran, *event organizer*, maskapai penerbangan, perusahaan asuransi, dan organisasi sejenis termasuk dalam kategori perusahaan jasa. Demikian juga dengan profesi seperti; guru, dosen, konsultan, pengacara, tukang pangkas rambut, pelayan restoran, juru masak, *cleaning service*, sopir, kasir, penyiar, bankir, penjaga toko, satpam, pramugari, pilot, montir, dan sebagainya adalah beberapa contoh profesi di bidang jasa.

Organisasi atau perusahaan di bidang jasa terus tumbuh, demikian juga dengan pekerja yang memiliki berprofesi di bidang pelayanan atau jasa. Di Amerika Serikat, jumlah pekerja di bidang pelayanan atau jasa terus meningkat, di mana lebih dari 80% (selain pekerja di bidang pertanian), bekerja pada perusahaan pelayanan atau jasa (Evans & Lindsay, 2005). Sedangkan di Indonesia, angkatan kerja di bidang pelayanan sebesar 42% atau 43.776.973 dari total 104.870.663 penduduk berusia 15 tahun yang bekerja pada tahun 2009 seperti terlihat pada Tabel 1-6 di bawah ini.

Data tersebut dipublikasikan oleh Biro Pusat Statistik (BPS) mulai tahun 2004 sampai dengan tahun 2009. Pada Tabel 1-6 tersebut di bawah ini, lapangan pekerjaan sektor pelayanan atau jasa meliputi bidang pekerjaan keuangan, asuransi, usaha persewaan bangunan, tanah, dan jasa perusahaan, jasa kemasyarakatan, sosial dan perorangan, angkutan, pergudangan dan komunikasi, listrik, gas, dan air, perdagangan besar, eceran, rumah makan, dan hotel. Sedangkan sektor diluar pelayanan (*nonservice*) meliputi pekerjaan dibidang pertanian, kehutanan, perburuhan dan perikanan, pertambangan dan penggalian, industri pengolahan, bangunan.

Tabel 1.7 Penduduk 15 Tahun Ke Atas yang Bekerja Menurut Lapangan Pekerjaan Utama Tahun 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, dan 2009

Sektor Pekerjaan	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Non-Pelayanan (Pertanian, Kehutanan, Perburuhan dan Perikanan, Pertambangan dan Penggalian, Industri Pengolahan, Bangunan)	57.253.335	58.732.409	57.647.357	59.822.398	60.390.587	61.093.690
Pelayanan (Keuangan, Asuransi, Usaha Persewaan Bangunan, Tanah, dan Jasa Perusahaan, Jasa Kemasyarakatan, Sosial dan Perorangan, Angkutan, Pergudangan dan Komunikasi, Listrik, Gas, dan Air, Perdagangan Besar, Eceran, Rumah Makan, dan Hotel)	36.468.701	35.225.978	37.809.578	40.107.819	42.162.163	43.776.973

(Sumber: www.bps.go.id/data sudah diolah)

Menurut Evans (Evans & Lindsay, 2005) perbedaan kontras sektor pelayanan dengan manufaktur adalah karena pada sektor pelayanan:

1. Kebutuhan pelanggan dan standar performa biasanya sulit diidentifikasi dan diukur, utamanya karena konsumen mendefinisikan berdasarkan apa yang mereka kehendaki, dan setiap konsumen berbeda.
2. Pembuatan khas pada sektor pelayanan atau jasa membutuhkan derajat kepuasan yang tinggi dibandingkan dengan manufaktur. Profesi seperti pengacara, dokter, pelayan restoran, dan lainnya harus merajut pelayanan mereka terhadap individu konsumen. Pada manufaktur, pendekatan seperti ini tidak terjadi.
3. Keluaran (*output*) banyak sistem pelayanan atau jasa adalah tidak berwujud, sedangkan manufaktur berwujud, berupa produk yang nyata (*visible*). Misalnya, spesifikasi *plate* yang ditetapkan adalah, ketebalan (*thickness*) 1,5mm, panjang 150mm, dan lebar 120mm, dengan posisi lobang (*hole*) di tengah (*center*) diameter 10mm. Bagian *quality* dapat menentukan dan memisahkan *plate* yang memenuhi standar dan

diluar spesifikasi. Produk yang cacat (*reject*) dapat ditarik atau diganti. Pada sektor pelayanan atau jasa kualitas hanya dinilai konsumen secara subjektif. Pelayanan yang kurang memuaskan konsumen tidak bisa ditarik atau diganti, namun dengan memohon maaf dan tidak lagi mengulangi kesalahan.

4. Pelayanan atau jasa diproduksi dan dikonsumsi secara simultan, sedangkan manufaktur memproduksi lebih dahulu untuk pemakaian. Selain itu, banyak pelayanan atau servis harus dilakukan untuk menyenangkan konsumen. Karena itu, pelayanan atau servis tidak dapat disimpan, didata atau diperiksa terlebih dahulu sebelum dikirimkan, seperti pada produk manufaktur.
5. Konsumen sering kali terlibat pada proses pelayanan atau servis dan memperlihatkan performanya, sedangkan pada manufaktur dilakukan dari konsumen. Sebagai contoh, konsumen pada restoran layanan cepat saji yang mereka tempati, segera meletakkan makanan yang dipesan pada meja mereka, dan berharap meja segera dibersihkan setelah mereka selesai makan.
6. Secara umum pada perusahaan sektor pelayanan atau servis faktor pekerja atau karyawan yang tergolong intensif, sedangkan perusahaan manufaktur faktor modal (*capital*) yang lebih intensif. Kualitas interaksi manusia merupakan faktor utama pada pelayanan yang melibatkan kontak personal. Sebagai contoh, kualitas pelayanan rumah sakit bergantung pada interaksi diantaranya pasien, perawat, dokter, dan bagian staf layanan kesehatan lainnya yang ada di rumah sakit tersebut. Keramahan petugas *teller* sebuah bank dalam memberikan pelayanan kepada *customer* merupakan faktor yang vital **bagi** nasabah menyimpan uang di bank tersebut atau memindahkannya ke bank yang lain. Selanjutnya dapat disebutkan bahwa tingkah laku dan moral para pekerja yang melayani sangat penting dalam memberikan kualitas pelayanan atau servis.
7. Banyak organisasi pelayanan harus melayani transaksi konsumen dalam jumlah besar. Misalnya *the Royal Bank of Canada* harus **memroses** lebih dari 5,5 juta transaksi untuk 7,5 juta nasabahnya melalui 1.600 cabang dan lebih dari 3.500 mesin ATM. Perusahaan jasa pengiriman

FedEx menangani jutaan pengiriman seluruh penjuru dunia setiap hari. Demikian besarnya volume yang harus ditangani memungkinkan peluang terjadinya kesalahan.

1.6.1 Kualitas Pada Industri Penerbangan

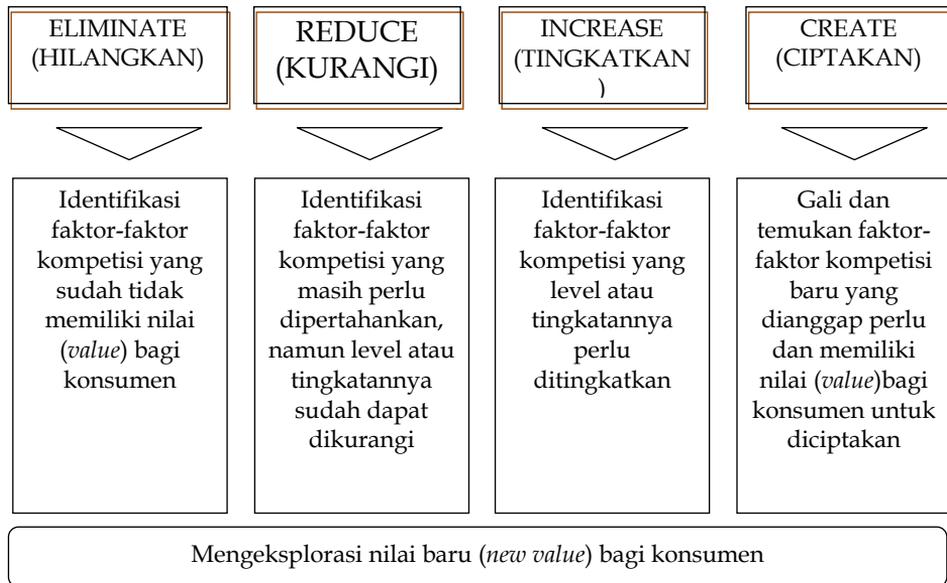
Perusahaan pelayanan maskapai penerbangan merupakan salah satu sarana transportasi yang sangat dekat dengan kehidupan manusia dan terus berkembang seiring dengan peningkatan mobilitas yang tinggi. Tersedianya sarana transportasi angkutan udara yang nyaman menjadi kebutuhan konsumen yang harus dipenuhi oleh perusahaan atau organisasi yang bergerak pada sektor industri penerbangan. Faktanya adalah sektor perusahaan penerbangan mencatat cukup banyak organisasi atau maskapai penerbangan yang terpaksa tutup dan menghentikan aktivitasnya akibat **ketidakmampuan** bersaing dengan para pesaing lainnya. Di sisi lain, pertumbuhan industri bidang ini juga terus bertambah ditandai dengan lahirnya maskapai-maskapai perusahaan baru yang turut meramaikan sektor perhubungan udara. Di Indonesia era *low cost carrier* yang mulai muncul sekitar tahun 2001 membawa perubahan tersendiri dengan bertambahnya konsumen yang menggunakan jasa maskapai penerbangan. Harga yang relatif terjangkau yang disediakan beberapa maskapai penerbangan menjadi daya tarik konsumen menggunakan sarana transportasi udara dalam melakukan perjalanan domestik.

Faktor sukses suatu maskapai penerbangan ditentukan oleh banyak unsur yang menjadi bahan pertimbangan bagi konsumen dalam menentukan merek (*brand*) penerbangan yang akan mereka tumpangi. Suatu maskapai yang kreatif menyediakan lebih banyak *value* bagi penumpang pesawat terbang dengan membuat terobosan-terobosan inovatif. Pada *strategy* samudra biru (*blue ocean strategy*) faktor-faktor persaingan yang menjadi pertimbangan konsumen memutuskan membeli suatu produk atau pelayanan (jasa) di mana perusahaan melakukan kompetisi disebut dengan faktor kompetisi. Menurut Humiras Hardi Purba (Purba, H.H., *Inovasi Nilai Pelanggan dalam Perencanaan dan Pengembangan Produk: Aplikasi Strategi Samudra Biru dalam Meraih Keunggulan*, Graha Ilmu,

2009), mendeskripsikan faktor-faktor kompetisi perusahaan penerbangan sebagai berikut:

- Harga tiket (*price*)
- Ketepatan waktu keberangkatan
- Layanan ramah
- Kemudahan pemesanan tiket
- Mudah mengambil bagasi
- Menu makanan
- Fasilitas tambahan seperti koran, majalah, *headphone*
- *Mobile checkin*
- Jenis maskapai yang digunakan
- Undian berhadiah

Perusahaan maskapai penerbangan yang cerdas menetapkan level dari faktor-faktor kompetisi seperti disebutkan di atas dan menjadi pelopor yang menawarkan *buyer value* kepada konsumen umumnya akan menuai sukses meraih pangsa pasar konsumen pengguna jasa penerbangan dan akan menguntungkan juga dari sisi finansial. Menerapkan strategi dengan menempatkan semua faktor kompetisi di level tinggi dan melebihi konsumen pada semua faktor kompetisi juga bukanlah strategi yang baik, karena hal tersebut akan membuat biaya-biaya (*cost*) menjadi tinggi dan akan sulit memberikan keuntungan positif dari sisi finansial sebagaimana diimpikan oleh semua organisasi atau perusahaan. Tool E-R-I-C [*Eliminate* (faktor-faktor yang dieliminasi atau dihilangkan), *Reduce* (faktor-faktor yang dikurangi), *Increase* (faktor-faktor yang ditingkatkan) dan *Create* (faktor-faktor yang diciptakan)] pada *blue ocean strategy* (W Chan Kim dan Renee Mauborgne, *Blue Ocean Strategy*, 2005). Konsep strategi samudra biru, sering diterapkan oleh berbagai unit bisnis baik produk maupun pelayanan (jasa) dalam menganalisa kondisi persaingan yang terjadi saat ini dan mengembangkan strategi inovatif meningkatkan daya saing organisasi atau perusahaan.



(Sumber: Kim dan Mauborgne, 2005)

Gambar 1.27 E-R-I-C (*Eliminate, Reduce, Increase, Create*)

1.6.2 Kualitas pada Sektor Pendidikan

Sektor pendidikan adalah salah satu prioritas pembangunan dalam suatu negara, di mana hal tersebut timbul karena publik dunia menyadari betapa pentingnya pendidikan dalam suatu bangsa dalam menentukan arah dan kemajuan suatu negara. Faktanya, pendidikan di negara maju lebih baik dibandingkan dengan negara berkembang. Pendidikan menjadi pilar utama pembangunan dalam menuju kemajuan suatu bangsa.

Institusi pendidikan memerlukan peningkatan kualitas di tengah persaingan ketat sektor pendidikan, mulai dari tingkat dasar, menengah, dan tinggi. Proses pengajaran dan *output* suatu institusi pendidikan menjadi standar umum yang sering dijadikan panduan sebelum memutuskan masuk ke satu sekolah atau Perguruan Tinggi. Biaya pendidikan yang tinggi, tidak serta merta menghalangi orang tua untuk memilih satu sekolah, namun banyak faktor lain yang juga dipertimbangkan terutama kualitas proses pengajaran dan keluaran anak didik dari sekolah atau PT

yang bersangkutan. Saat ini sudah banyak PT yang mengembangkan sistem kualitas nya dengan perangkat **tools** yang digunakan. Sistem kualitas ISO kini telah banyak diaplikasikan di lembaga pendidikan di Indonesia khususnya di lingkungan Perguruan Tinggi. Sistem akreditasi BAN (Badan Akreditasi Nasioal) yang diberlakukan pemerintah sejak tahun **xxxx**, telah mengubah dikotomi status Perguruan Tinggi Negeri (PTN) dengan Perguruan Tinggi Swasta (PTS) yang sebelumnya diterapkan cukup lama.

Sistem pelaksanaan Ujian Negara yang dahulu diterapkan sebagai syarat kelulusan seorang mahasiswa PTS ditinggalan dan diganti dengan sistem baru yang disebut dengan sistem akreditasi.

Tabel 1.8 Hari Sekolah di Berbagai Negara

Negara	Hari Sekolah (dalam Setahun)
Jepang	240
Korea Selatan	222
Taiwan	222
Indonesia	220
Israel	215
Skotlandia	191
Finlandia	190
Kanada	188
Amerika Serikat	178

Sumber: dari berbagai sumber (diolah)

1.6.3 Kualitas pada Pelayanan Kesehatan

Industri pelayanan kesehatan terus berkembang dan terus berupaya memperbaiki dan mengembangkan kualitas di tengah tuntutan konsumen akan pelayanan rumah sakit yang baik mulai dari proses pendaftaran, tindakan medis, kenyamanan, kebersihan, dan kecepatan waktu pelayanan yang dibutuhkan pasien.

- Kecepatan pelayanan
- Komunikasi dan informasi
- Keramahan
- Ketelitian
- Waktu menunggu
- Kenyamanan ruang tunggu
- Kenyamanan ruang perawatan (mencakup AC dan ventilasi udara, perlengkapan kamar, penerangan yang cukup, keamanan dan kenyamanan)
- Ketersediaan toilet (dekat, jumlah cukup, kebersihan)
- Pelayanan dokter (keramahan, sopan santun, responsif, penjelasan diagnosa penyakit pasien)
- Pelayanan perawat (sopan santun, komunikasi yang baik, ketelitian, keterampilan perawat dalam tindakan pemasangan infus, mengambil darah pasien, cek tekanan darah, cek suhu pasien dan tindakan medis lainnya)
- Pelayanan apotik (komunikasi, keramahan petugas, waktu menunggu mulai dari proses penerimaan resep, pembayaran sampai obat diterima)
- Pelayanan laboratorium (kesiapan petugas, sopan-santun, komunikasi, waktu menunggu mulai dari proses awal sampai memperoleh hasil)
- Menu makanan pasien (variasi makanan, cara penyajian, ketepatan waktu, citarasa makanan, sopan santun dan keramahan petugas pelayanan makanan)
- Parkir kendaraan (ketersediaan parkir, kecepatan petugas parkir, ramah dan sopan-santun, petugas memahami informasi umum rumah sakit misalnya dapat mengarahkan pengunjung terkait posisi ruangan, posisi klinik, posisi apotik dan fasilitas lainnya yang tersedia di rumah sakit)
- Petugas keamanan (ramah dan sopan santun)

Perkembangan kualitas layanan kesehatan di Malaysia tergolong cepat, ditandai dengan semakin banyaknya warga Indonesia yang menggunakan jasa pelayanan kesehatan di negeri jiran tersebut. Setiap

tahun, tercatat lebih dari 10.000 orang dari Indonesia yang berobat di berbagai rumah sakit di Malaysia, seperti rumah sakit di Penang, Johor dan lainnya. Para pasien umumnya yang mengidap penyakit berbahaya seperti kanker, jantung, dan lainnya. Kualitas pelayanan yang lebih baik dengan biaya yang justru tidak terlalu jauh berbeda dengan rumah sakit lokal, menjadi daya tarik utama banyaknya pasien dari Indonesia memilih berobat ke rumah sakit di negeri jiran tersebut.

1.6.4 Kualitas pada Layanan Publik

Kondisi dan tingkat kemajuan pelayanan publik (*public service*) berbanding lurus dengan kemajuan dan peradaban suatu bangsa. Pelayanan publik yang memadai umumnya dapat terlihat dan dirasakan langsung oleh masyarakat negara maju, sebaliknya negara berkembang kondisi pelayanan kepada masyarakatnya umumnya tertinggal. Kualitas pelayanan publik dapat menjadi salah satu indikator tingkat kemajuan peradaban suatu bangsa. Pelayanan umum yang cepat, teratur, transparan, nyaman, bersih, aman, disiplin umumnya didambakan oleh setiap anggota masyarakat dalam satu negara, jauh dari kondisi semrawut, lambat, berbahaya, tidak nyaman, kotor, tidak aman, tidak transparan. Perencanaan, pelaksanaan, pemeliharaan dan pengendalian sarana pelayanan publik yang baik, menuntut keterlibatan seluruh *stakeholder* dalam suatu komunitas.

Dari 180 negara yang disurvei Bank Dunia (*world bank*) yang dirilis tahun 2015, Indonesia menduduki ranking 109. Data ini menunjukkan bahwa pelayanan publik di Indonesia masih belum baik. Indikator yang paling rendah (paling jelek) adalah kemudahan memulai usaha (*starting business*), menempati urutan 155 dari 189 negara. Investor masih mengalami kesulitan dalam memulai usaha terutama terkait dengan perizinan. Berbagai upaya **pmbenahan** telah dan akan dilakukan. Pemerintah akan mulai menerapkan sistem *one stop service* (pelayanan terpadu satu pintu-PTSP).

Bahan Diskusi

1. Melalui penelusuran mendalam, Anda diminta menuliskan perbedaan mendasar cara pandang dan konsep berpikir para tokoh manajemen kualitas yang berasal dari Asia (terutama Jepang) dengan tokoh yang berasal dari Eropa dan Amerika. Dalam konteks pengembangan industri nasional yang sebagian besar masih terdiri dari UKM dan UMKM (dengan sarana dan prasarana serta sumber daya terbatas), cara pandang dan gagasan mana menurut Anda yang paling sesuai?
2. Sebagai seorang ekonom dari Harvard University, David A. Garvin memperkenalkan *Garvin's 8 dimensions of product quality* (delapan dimensi kualitas produk Garvin) dalam bukunya *Managing Quality* tahun 1988. Bagaimana kerangka konseptual Garvin ini apabila dilihat dari dua sisi yang berbeda, produsen dan konsumen? Pesan apa yang mau disampaikan Garvin kepada produsen (yang menjual produk atau servis) dan kepada konsumen?
3. Reaksi rantai ekonomi Deming (*Deming's Economic Chain Reaction*) menyebutkan bahwa peningkatan kualitas produk atau jasa mempengaruhi rantai ekonomi secara luas di mana perusahaan akan berkembang, memiliki daya saing, dan pada akhirnya akan tersedia lapangan pekerjaan. Dalam banyak kasus, daya saing produk nasional masih rendah dan sulit bersaing di level global, tingkat pengangguran masih tinggi. Bagaimana pendapat Anda mengenai hal ini? Langkah-langkah strategis apa yang perlu segera dilakukan oleh pemerintah pusat dan daerah (sebagai regulator), pengusaha, dan masyarakat?
4. Anda diminta menggambarkan kurva nilai (*value curve*) salah satu pelayanan umum (*public service*) di Indonesia dibandingkan dengan negara tetangga Malaysia, Singapura, Korea Selatan, atau Jepang. Menurut Anda, mengapa masih terjadi kesenjangan (*gap*) kualitas layanan di negara kita dibandingkan dengan mereka? Langkah strategis apa yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas pelayanan publik nasional?

5. Apabila dipandang dari sisi produsen, menurut Anda mana yang lebih sulit mengurus kualitas pada bidang manufaktur dibandingkan dengan mengelola kualitas pada bidang pelayanan (servis)? Realitas yang terjadi saat ini adalah organisasi/perusahaan sangat terkait erat dengan keduanya, produk dan pelayanan. Tuliskan minimal 5 (lima) contoh kasus yang menguatkan argumen Anda.

-oo0oo-

BAB 2

STRATEGI MEMENUHI KEPUASAN PELANGGAN

Good thinking, good products.

(Eiji Toyoda)

Konsumen menjadi pihak yang sangat sentral dalam suatu transaksi bisnis, produk atau pelayanan. Seiring dengan ketatnya persaingan bisnis, pihak produsen akan selalu berlomba memberikan *value* kepada konsumen. Dalam praktiknya, produsen selalu melibatkan konsumen ketika ingin mengetahui tingkat penerimaan atau kepuasan terhadap produk yang sudah dijual, bahkan saat akan mengembangkan sebuah produk baru umumnya akan dibuat berdasarkan *customer needs*. Pengetahuan akan kondisi pasar, tren, dan perkembangan teknologi saat ini dan masa depan, mutlak dikuasai oleh tim pengembangan produk untuk memastikan proses perancangan, desain, dan manufaktur sudah berbasis pada *voice of customer*.

Proses ini harus berjalan terintegrasi dengan baik antar bagian, sehingga dapat memberikan **output** terbaik bagi konsumen internal maupun konsumen eksternal. Konsumen internal adalah proses terkait selanjutnya. Misalnya dalam pabrik pembuatan produk elektronik, jika proses *input* komponen mendahului proses penyolderan (*soldering*) dan selanjutnya proses *adjustment*, maka konsumen internal bagian proses *input* komponen adalah bagian *soldering*, dan konsumen internal bagian *soldering*

adalah bagian *adjustment*, demikian selanjutnya. Sedangkan konsumen eksternal adalah konsumen (*customer*) produk atau servis yang dihasilkan. Kebutuhan konsumen yang sering didapatkan dari *market survey* oleh bagian marketing, harus diterjemahkan menjadi bahasa teknik (*engineering*).

Produk atau pelayanan suatu organisasi atau perusahaan yang sukses di pasar adalah saat dapat memenuhi keinginan konsumen, baik yang diungkapkan saat dilakukan survei maupun **kebutuhan sama sekali** tidak diungkapkan dalam kuisisioner, atau yang sering disebut sebagai yang tersembunyi (*hidden need*). Calon pelanggan atau konsumen perlu diidentifikasi dan dianalisa kebutuhannya, dievaluasi tingkat kepuasannya terhadap produk yang sudah diluncurkan ke pasar, selanjutnya diterjemahkan dan diaktualisasikan dalam produk nyata (*real product*). Perencanaan dan pengembangan produk atau pelayanan yang sukses adalah yang dirancang dan didesain sesuai selera dan harapan konsumen. Produk atau pelayanan yang mengecewakan konsumen, cepat atau lambat akan ditinggalkan dan kehilangan pelanggan.

2.1 IDENTIFIKASI KEBUTUHAN PELANGGAN

Pelanggan mencakup semua orang atau pihak yang menuntut organisasi atau perusahaan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan mulai dari proses transaksi pembelian, pembayaran, transportasi, pemakaian, perawatan dan perbaikan hingga produk tersebut dibuang akibat sudah tidak dapat dipergunakan lagi. Pelanggan (*customer*) adalah pihak yang membayarkan sejumlah uang terhadap produk atau pelayanan yang dibelinya, sehingga perkembangan suatu unit bisnis sangat ditentukan oleh kepuasan para konsumen atau pelanggan. Pelanggan merupakan fokus dari semua aktivitas dalam mengembangkan produk dengan memastikan para calon pelanggan akan memberikan respon positif terhadap produk atau pelayanan yang akan ditawarkan setelah suatu produk dilepas di pasar. Mengidentifikasi pelanggan berarti menentukan siapa yang menjadi target produk atau pelayanan yang akan dikembangkan.

Memiliki pengenalan yang baik terhadap pelanggan, berarti kita dapat menganalisis dan memahami kebutuhannya serta memenuhi kebutuhan tersebut melalui rancangan produk baru yang akan dijual ke pasar. Secara umum **pelanggan** hubungan produsen dengan pelanggan (*customer*) dapat diuraikan sebagai berikut:

- Pelanggan merupakan pihak yang harus dipuaskan melalui produk atau pelayanan (jasa).
- Pelanggan umumnya memiliki keinginan dan karakteristik yang berbeda, menganalisa faktor potensial sebelum menetapkan karakteristik produk yang akan dikembangkan adalah hal penting sehingga nilai (*value*) yang ditawarkan berpotensi direspon pasar dengan positif.
- Kelangsungan hidup organisasi atau perusahaan sangat tergantung pada pelanggan, sejauh mana mereka loyal dan tertarik akan produk atau layanan yang ditawarkan.
- Suara pelanggan (*voice of customer*) sangat perlu diketahui sehingga arah dan kebijakan organisasi tepat sasaran di mana produk atau pelayanan yang dihasilkan (*output*) merupakan jawaban atas kebutuhan pelanggan

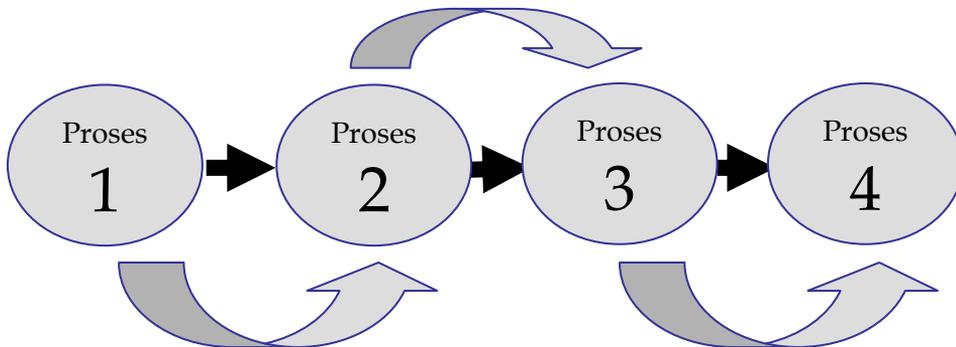
Dengan melihat **stratgisnya** posisi pelanggan dalam satu mata rantai bisnis, menjadikan betapa pentingnya setiap bagian atau departemen bahkan semua pekerja dalam satu organisasi mengerti dan berusaha menjaga kualitas dengan menghindari terjadinya penyimpangan kualitas.

Pelanggan Internal dan Pelanggan Eksternal

Pelanggan internal dapat didefinisikan sebagai bagian atau proses berikutnya setelah proses yang kita lakukan dalam suatu perusahaan, di mana proses yang kita lakukan tersebut berhubungan dan menentukan kualitas proses selanjutnya yang dilakukan oleh orang atau bagian lain. Misalnya dalam satu lini perakitan produk elektronik, Martha mengerjakan proses pemasangan komponen berupa *part X*, setelah itu prosesnya akan berlanjut dengan Martina yang memasang *seal* diujung *part X* yang dikerjakan Martha. Proses selanjutnya adalah Angelina, yang memasang

penutup (*cup*) pada part X. Pada kondisi proses seperti ini maka pelanggan internal Martha adalah Martina, dan Angelina merupakan pelanggan internal dari Martina. Setiap proses memiliki keterkaitan, di mana kalau proses pemasangan komponen *part X* yang dipasang Martha salah (misalnya komponen tersebut dipasang terbalik) maka walaupun Martina memasang **seal** dengan benar, maka dipastikan produk tersebut bermasalah dan *defect*.

Seperti terlihat pada Gambar 2-1 di bawah ini, di mana proses pertama ada keterkaitan dengan proses kedua, proses ketiga dan proses akhir, keempat. Kualitas tidak hanya diperiksa setelah semua proses selesai, namun setiap proses membangun dan mengendalikan kualitas dan memastikan hasil proses output dari proses pertama dipastikan baik (*good*), baru melanjutkannya ke proses kedua. Yang paling berbahaya dan sering terjadi adalah, operator pada proses pertama tidak melakukan inspeksi dan memeriksa apakah sudah sesuai standar atau tidak, namun sudah "diloloskan" ke proses kedua. Operator pada proses kedua juga menganggap proses pertama bukan tanggungjawabnya, sehingga penyimpangan yang dilakukan operator proses pertama tidak terdeteksi, berpotensi menimbulkan kerugian dan pemborosan (*waste*) yang tidak perlu terjadi.



Gambar 2.1 *Pelanggan Internal*

Kualitas harus dibangun mulai dari pengendalian proses di lingkungan organisasi atau perusahaan di mana prinsip pelanggan internal

masing-masing dapat menghasilkan produk sesuai standar yang ditetapkan. Demikian juga dengan hubungan perusahaan pemasok atau sering disebut juga dengan *vendor* dengan para perusahaan induk termasuk juga pelanggan internal.

Perusahaan PT ABC, pabrikan mesin pendingin (*Air Conditioner - AC*) misalnya, tidak semua komponen yang dibutuhkan dalam merakit (*assembly*) disuplai secara internal. Selain rumit, membuat sendiri semua *part* atau komponen yang diperlukan untuk satu unit produk AC yang jumlahnya bisa ratusan item juga tergolong kurang ekonomis. Memberikan proses pengerjaan ke pihak lain untuk membantu menyuplai komponen *part* tertentu kepada *supplier* atau *vendor* akan lebih efisien dan saling menguntungkan, di mana perusahaan induk hanya mengerjakan proses manufaktur beberapa item komponen saja dan lebih fokus pada proses produksi perakitan (*assembly*) di lini produksi. Salah satu komponen yakni kompresor (*compressor*) dengan kapasitas/spesifikasi: 1/2 pk dan 3/4 pk dikerjakan dan disuplai oleh Perusahaan PT XYZ, spesialis **fabrikan kompresor**. Dalam hubungan tersebut perusahaan pemasok **kompresor** (PT XYZ), memosisikan Perusahaan PT ABC sebagai pelanggan internal.

Apabila sistem pengendalian kualitas belum terbangun dengan baik pada semua rangkaian proses internal, maka *output* produk atau pelayanan akan sulit memenuhi kebutuhan pelanggan eksternal. Pada kasus diatas misalnya, apabila Perusahaan PT XYZ mengirimkan kompresor yang berkualitas kurang baik kepada Perusahaan PT ABC, maka produk AC yang selanjutnya sampai ke tangan konsumen akan bermasalah dan konsumen akan melakukan *complain* terhadap *customer service* Perusahaan PT ABC. Walaupun hanya satu komponen yakni kompresor yang bermasalah, umumnya konsumen akan memberikan statement: AC keluaran Perusahaan PT ABC memiliki kualitas yang tidak bagus atau produknya bermasalah. Apabila permasalahan kualitas seperti ini sering terjadi dan tidak mendapatkan penanganan yang baik dari bagian *customer service*, maka reputasi perusahaan atau organisasi akan menurun, dan cenderung untuk ditinggalkan pelanggan.

Pelanggan eksternal adalah para pembeli (*buyer*) dan pemakai (*user*) akhir dari suatu produk atau pelayanan. Konsumen eksternal atau pelanggan nyata merupakan orang atau pihak yang membayarkan sejumlah uang untuk mendapatkan produk atau pelayanan yang dijual oleh pihak produsen. Pabrik otomotif yang memproduksi kendaraan roda dua (sepeda motor) misalnya, para pelanggan eksternalnya adalah pembeli atau pemakai sepeda motor tersebut. Umumnya organisasi lebih banyak fokus pada pemenuhan kebutuhan pelanggan eksternal, walaupun dengan melihat mata rantai proses suatu produk, pelanggan internal tidak bisa diabaikan bahkan harus menjadi salah satu pusat perhatian pengendalian kualitas.

Kualitas dibangun dan dikendalikan setiap orang pada proses pengerjaannya dengan prinsip menjaga kualitas sesuai standar sebelum dilanjutkan pada proses selanjutnya, sehingga setiap orang atau bagian merasa bertanggung jawab terhadap produk atau pelayanan yang dikembangkan. Ulrich dan Eppinger mendeskripsikan tujuan melakukan identifikasi adalah sebagai berikut (*Ulrich & Eppinger, 2005*):

- Meyakinkan bahwa produk telah fokus pada kebutuhan pelanggan (*customer needs*)
- Melakukan identifikasi *customer needs* yang tidak diungkapkan oleh konsumen atau kebutuhan yang tersembunyi (*latent needs*) seperti halnya kebutuhan eksplisit
- Menjadikannya dasar (*basic*) dalam merancang dan menyusun spesifikasi produk (*product specification*)
- Mempermudah pembuatan data arsip dari semua aktivitas identifikasi kebutuhan pelanggan dalam proses pengembangan produk (*product development*)
- Memastikan tidak adanya kebutuhan penting dari pelanggan yang terlupakan atau terlewatkan
- Menanamkan kepada seluruh anggota tim pengembangan produk akan pemahaman bersama terkait dengan kebutuhan pelanggan agar tidak tercipta penafsiran yang saling bertentangan dan simpang-siur

Selain pelanggan internal dan eksternal, dalam rantai sampai produk tiba di tangan konsumen akhir (*real customer*), terdapat juga pelanggan perantara (*intermediate customer*). Secara riil mereka tidak **berberan** sebagai pemakai produk, namun berfungsi sebagai distributor yang menghubungkan pihak produser atau pembuat dengan pemakai (*user*). Agen biro perjalanan misalnya, adalah salah satu contoh pelanggan perantara. Mereka memesan tiket ke maskapai penerbangan untuk tujuan kota tertentu, namun mereka hanyalah sebagai perantara dengan penumpang ril pesawat yang membeli di biro layanan tiket tersebut.

Pada strategi samudra biru (W. Chan Kim dan dan Renee Mauborgne, *Blue Ocean Strategy*, 2005) mendeskripsikan pihak-pihak yang terlibat dalam suatu transaksi. Dalam transaksi jual beli secara umum, ada tiga golongan pembeli (*buyer*) suatu produk baik barang maupun berupa jasa yaitu:

- *Actual purchaser* (pembeli aktual), yang sangat peduli dengan *cost* (biaya)
- *Influencer* (yang memberi pengaruh)
- *End user* (pemakai akhir), yang sangat peduli dengan kemudahan pemakaian produk

Pada industri obat-obatan (farmasi) keterlibatan dan pengaruh dokter sangat berperan dalam menentukan obat yang akan dibeli dan dikonsumsi oleh si pasien. Dalam hal ini dapat kita lihat, bahwa ketika dokter memberikan resep kepada si pasien, dia tidak masuk dalam kategori pembeli aktual ataupun pemakai akhir, dokter berperan sebagai *influencer*. (Purba, Humiras Hardi, Inovasi Nilai Pelanggan dalam Perencanaan dan Pengembangan Produk, Graha Ilmu, 2009). Sesuai dengan konsep *value innovation*, tim pengembangan produk harus mampu mengeksplorasi *value* inovatif dari ketiga golongan pembeli tersebut berupa faktor kompetisi yang relatif baru dan belum dimiliki oleh para pesaing (*competitor*).

2.2 MEMAHAMI KEBUTUHAN PELANGGAN

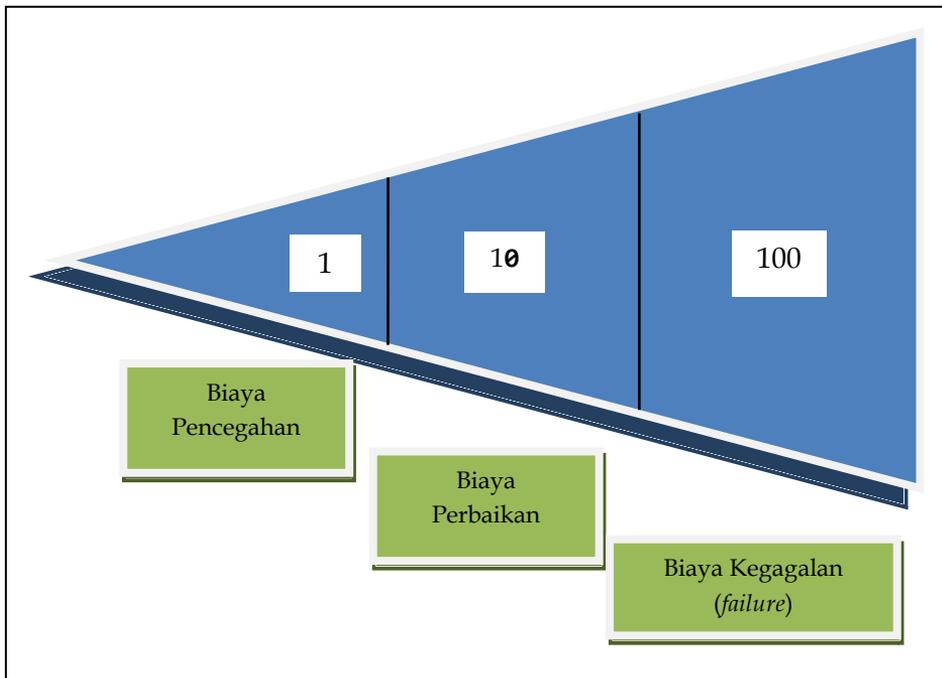
Setelah pelanggan sudah kita kenal pelanggan dengan baik maka tahapan selanjutnya adalah merancang produk atau pelayanan yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan tersebut, dan memastikan bahwa suatu produk baru yang akan dikembangkan dapat menjadi jawaban atas kebutuhan *customer*. Setiap perusahaan atau organisasi sangat memungkinkan memberikan pemahaman yang berbeda terhadap kebutuhan pelanggan atau calon pelanggannya, sehingga indikator kualitas (*quality indicator*) nya pun akan berbeda. Perusahaan Federal Express misalnya mengembangkan sistem kualitas pelayanan dengan menetapkan 12 *service quality indicators* (SQIs), di mana indikator tersebut merupakan pandangan dari perspektif konsumen terhadap perusahaan pelayanan jasa pengiriman barang.

Tabel 2.1 Indikator Kualitas Pelayanan FedEx

Indikator	Bobot
<i>Abandoned calls</i>	1
<i>Missed pickups</i>	10
<i>Right-day late-service failures</i>	1
<i>Wrong-day late-service failures</i>	5
<i>Overgoods</i>	5
<i>Lost packages</i>	10
<i>Damaged packages</i>	10
<i>Invoice adjustments requested</i>	1
<i>Missing Proof of Delivery</i>	1
<i>Complaints reopened by customers</i>	5
<i>Traces (incomplete scan data)</i>	1
<i>International SQI indicator</i>	1

Perusahaan jasa pengiriman yang menangani lebih 3 juta paket/hari ke 220 negara ini mengusung *tag line*, "lakukan yang benar untuk pertama kalinya, buatlah waktu pertama kali melakukan itu adalah satu-satunya waktu yang kamu punya", dengan target pengiriman sempurna yaitu, 100% Kepuasan Pelanggan, 100% Ketepatan Waktu 100% Informasi

Akurat. Sedangkan perusahaan lain yang juga bergerak pada bisnis pengiriman mungkin akan menetapkan indikator-indikator kualitas yang berbeda. Demikian juga penetapan kualifikasinya akan berbeda, apakah masuk kategori primer, sekunder, atau tersier atau tambahan. Tema lain yang diusung Fedex adalah *rule 1-10-100* berupa aturan yang menunjukkan bahwa: "Jika masalah ditemukan dan segera diperbaiki secepatnya, dibutuhkan 1 biaya dan waktu untuk memperbaikinya. Jika suatu kesalahan ditemukan kemudian di departemen atau lokasi yang berbeda, dibutuhkan biaya 10 kali lebih besar untuk memperbaikinya, dan jika kesalahan tertangkap oleh pelanggan, dibutuhkan biaya 100 kali lebih banyak untuk memperbaikinya". Penting bagi perusahaan untuk membangun "*common language*" kualitas karena kualitas merupakan hasil dari perbandingan antara yang diperlukan dan yang disediakan, di mana hal ini dinilai bukan oleh Fedex sebagai produsen namun oleh penerima atau konsumen.



Gambar 2.2 Aturan 1-10-100

Hotel Ritz Charlton mendeskripsikan SQI *defects* dalam **menjamij** kualitas pelayanannya seperti terlihat pada Tabel 2.2 di bawah ini. Nilai poin tinggi berarti memiliki bobot lebih besar dibandingkan dengan poin rendah. Dengan adanya indeks cacat (*reject index*), organisasi akan dapat memberikan perhatian penting dan khusus terutama terhadap item yang secara signifikan dapat mengecewakan konsumen.

Tabel 2.2 Indikator Kualitas Pelayanan Hotel Ritz-Carlton

No	SQI Defects	Points
1	<i>Missing Guest Preference</i>	10
2	<i>Unresolved Difficulties</i> 	50
3	<i>Inadequate Guestroom Housekeeping</i>	1
4	<i>Abandoned Reservation Calls</i>	5
5	<i>Guestroom Changes</i>	5
6	<i>Inoperable Guestroom Equipment</i>	5
7	<i>Unready Guestroom</i>	10
8	<i>Inappropriate Hotel Appearance</i>	5
9	<i>Meeting Event Difficulties</i>	5
10	<i>Inadequate Food/Beverage</i>	1
11	<i>Missing/Damaged Guest Property/Accidents</i>	50
12	<i>Invoice Adjustment</i>	3

(Sumber: Evans & Lindsay, 2005)

Suatu produk atau pelayanan ketika mampu memberikan manfaat bagi pelanggannya. Perencanaan dan perancangan produk baru (*new product*) perlu didahului dengan aktivitas mengidentifikasi peluang pasar, termasuk mengidentifikasi hambatan-hambatan utama yang akan dihadapi dalam pengembangannya. Manfaat (*utility*) yang ideal adalah menurut deskripsi pelanggan, sehingga dibutuhkan usaha yang intens dari tim pengembangan produk suatu organisasi dalam mengidentifikasi kebutuhan pelanggan. Pendekatan yang dilakukan Hotel Ritz-Carlton secara konsisten berhasil menempatkan indeks kepuasan pelanggan berada di level atas. Riset terbaru yang dilakukan oleh JD Power khusus untuk

tingkat kepuasan pelanggan konsumen hotel di Amerika menempatkan Ritz-Carlton di posisi teratas, demikian juga dengan data indeks tingkat kepuasan konsumen Amerika (American Customer Satisfaction Index - ACSI) menunjukkan pelayanan Hotel Ritz-Carlton superior dalam beberapa tahun terakhir.

Tabel 2.3 Indeks Kepuasan Konsumen Hotel di Amerika

Nama Hotel	Kategori	Indeks Kepuasan (Poin 1-1000)	Rating Konsumen
The Ritz-Carlton	Luxury	896	■■■■■
Four Seasons Hotels & Resorts	Luxury	882	■■■■
JW Marriot	Luxury	874	■■■■
Waldorf Astoria Hotels and Resorts	Luxury	869	■■■
Loews Hotels and Resorts	Luxury	865	■■
InterContinental Hotels and Resorts	Luxury	856	■■
W Hotels	Luxury	852	■■
Grand Hyatt	Luxury	851	■■
Rata-Rata		869	■■■

(Sumber: JD Power, 2016)

2.3 MENGUKUR TINGKAT KEPUASAN PELANGGAN

Kepuasan pelanggan sangat berpengaruh terhadap kepuasan calon *customer* memutuskan dalam membeli atau menggunakan suatu produk atau pelayanan. Hanya para pelanggan yang puas yang memutuskan untuk membeli dan memakai kembali produk atau pelayanan. Konsumen yang kecewa umumnya akan beralih kepada merek lain, dan tidak tertutup kemungkinan para pelanggan yang kecewa akan menceritakan juga pengalamannya kepada sahabat atau koleganya. Mengetahui sejauh mana konsumen puas akan produk atau pelayanan suatu organisasi, sangat penting untuk diketahui sehingga tindakan perbaikan yang dilakukan

efektif dan dapat terhindar dari kerugian besar akibat ditinggalkan pelanggan. Apakah produk yang saat ini dijual di pasar masih prospektif atau tidak, atau memang sudah saatnya didesain ulang (*reengineering*) atau bahkan dihentikan sama sekali.

Faktor-faktor yang membuat pelanggannya puas serta yang menjadikan mereka tidak puas juga perlu diketahui dan dianalisa oleh tim pengembangan produk. Mengukur tingkat kepuasan pelanggan berarti mengetahui manfaat yang mereka rasakan, apakah sesuai atau tidak dengan yang diharapkan. Terdapat beberapa metode yang dapat dilakukan untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan suatu organisasi yang bergerak di bidang produk atau pelayanan diantaranya:

Survei Kepuasan Pelanggan

- Metode survei tergolong yang paling banyak dipergunakan oleh organisasi atau perusahaan yang menginginkan tingkat kepuasan pelanggan terhadap produk atau jasa yang mereka jual ke pasar. Seiring dengan kemajuan teknologi, selain menurunkan tim melakukan wawancara secara langsung dengan pelanggan, dapat juga melalui media lain seperti telepon, surat elektronik (*email*), melalui surat pos, atau internet. Setiap metode tersebut masing-masing mempunyai kelebihan (sisi positif) dan kekurangan (negatif) terkait efektifitas waktu pelaksanaan, dan validitas data.

Sebuah perusahaan elektronik ingin mengetahui tingkat kepuasan konsumen terhadap produk TV yang telah dipasarkan di Indonesia. Perusahaan ingin terus mengembangkan dominasinya di pasar domestik melalui peluncuran produk-produk inovatif. Suara konsumen (*voice of customers*) dipakai sebagai dasar perancangan dan pengembangan produk baru (*new product*). Melalui survei yang dilakukan oleh tim pengembangan produk (*product development team*) perusahaan tersebut diterjunkan tim ke lapangan untuk menyebarkan kuisioner dan melakukan *interview* kepada pelanggannya. Pertanyaan disiapkan pada lembar yang diberikan kepada pelanggan, dan mengambilnya kembali setelah seluruh pertanyaan selesai diisi.

Proses wawancara dengan pelanggan dapat dilaksanakan di perusahaan atau pabrik tempat pembuatan produk yang ingin diteliti. Para pelanggan dipanggil, untuk selanjutnya mereka mengisi kuisioner yang sudah disiapkan. Di satu sisi, melaksanakan interview di lokasi perusahaan dapat menambah semangat para calon pelanggan, di mana mereka memiliki kesempatan dapat melihat proses produksi secara langsung di pabrik, proses pelaksanaan yang lebih nyaman dengan biaya yang relatif tidak terlalu besar. Namun kekurangannya adalah dikhawatirkan personal yang diwawancara menjadi terpengaruh suasana di lingkungan perusahaan, sehingga jawaban mereka menjadi kurang jujur, padahal mengetahui pengalaman sebenarnya dari setiap pelanggan yang diwawancara adalah hal terpenting, sehingga tingkat kepuasan pelanggan dapat dipetakan dengan akurat. Melaksanakan proses interview di lapangan seperti di rumah pelanggan, atau pusat perbelanjaan menjadi pilihan yang dianggap lebih netral dalam melaksanakan survei. Konsekuensinya, organisasi atau perusahaan perlu menyiapkan tim yang terlatih melaksanakannya dengan sejumlah perlengkapan dan akomodasi yang diperlukan.

Pada Tabel 2.4 berikut ini adalah lembar pertanyaan survei kepuasan pelanggan yang mencakup kualitas produk Televisi secara keseluruhan. Data pelanggan yang diwawancara, tempat tinggal, dan kesediaan untuk ditindaklanjuti (*follow up*) diisi berikut nama petugas yang melakukan wawancara, waktu pelaksanaan, dan lokasi diadakannya survei tersebut. Hal ini penting untuk mengantisipasi kesalahan pengisian, data tertukar serta memudahkan saat proses *input* ke *database* di komputer.

Tabel 2.4 Lembar Isian Survei Pelanggan

LEMBAR SURVEI Data Pelanggan Nama: Alamat/No. Telepon: Apakah bersedia difollow-up?: Menggunakan TV Model:							
		Pewawancara: Tanggal: Lokasi: Sekarang					
Faktor Utama	Rincian Faktor Utama	Penjelasan Rinci	1 Point (Sangat Tidak Baik)	2 Point (Tidak Baik)	3 Point (Sedang atau Rata-Rata)	4 Point (Baik)	5 Point (Sangat Baik)
PRODUK	Desain	Desain yang menarik, mengikuti tren model terbaru					
	Fitur	Fitur tersebut dibutuhkan pelanggan					
	OSD Menu	Mudah digunakan					
	Connectivity	Mudah disambung dengan devices eksternal lain (seperti dengan VCD/DVD player, home theater, dll)					
	Harga	Harga yang rasional					
KUALITAS	Picture (Gambar)	sesuai yang dibutuhkan pelanggan					
	Sound (Suara)	sesuai yang dibutuhkan pelanggan					
	After Sales Service	Layanan purna jual yang baik dan responsif					
	Reliability Produk	Produk memiliki keandalan yang baik (tidak mudah rusak)					

Tabel 2.4 Lembar Isian Survei Pelanggan (Lanjutan)

LEMBAR SURVEI							
Data Pelanggan Nama: Alamat/No. Telepon: Apakah bersedia difollow-up?: Menggunakan TV Model:				Pewawancara: Tanggal: Lokasi: Sekarang			
Faktor Utama	Rincian Faktor Utama	Penjelasan Rinci	1 Point (Sangat Tidak Baik)	2 Point (Tidak Baik)	3 Point (Sedang atau Rata-Rata)	4 Point (Baik)	5 Point (Sangat Baik)
AKSESORIS	Pandua Pemasangan/ Buku panduan manual	Mudah dimengerti dan dipasang, ilustrasi gambar pada buku panduan (<i>manual book</i>) komunikatif					
	<i>Remote control</i>	Mudah dipergunaan dan nyaman saat digenggam					

Pertanyaan tambahan (mohon lingkari) pada huruf yang menurut Anda paling tepat (*boleh memilih lebih dari satu*):

1. Menurut Anda, apa yang menjadi kelemahan produk saat ini dan yang perlu diperbaiki di masa yang akan datang? (*setelah memilih, Anda dimohon untuk memberikan sedikit penjelasan atau rincian yang menguatkan pilihan Anda*)
 - a. Suara (*sound*)
 - b. Gambar (*picture*)
 - c. Desain (*design*)
 - d. Layanan purnajual (*customer service*)
 - e. Lainnya
2. Menurut Anda, faktor apa yang menjadi keunggulan dan kekuatan produk kami saat ini sehingga para pelanggan tertarik membelinya?
 - a. Harga (*price*) yang kompetitif
 - b. Promosi yang gencar

- c. Gambar (*picture*) yang jelas dan tajam
 - d. Desain (*design*) yang menarik mengikuti tren perkembangan mode
 - e. Suara (*sound*)
 - f. Program *discount* (potongan harga)
 - g. Layanan purnajual (*customer service*) dengan layanan cepat, teknisi ahli dalam perbaikan produk yang bermasalah (rusak)
 - h. Lainnya
3. Dari mana Anda mengetahui informasi tentang produk-produk kami sebelum membelinya?
- a. Surat kabar/majalah/internet
 - b. Referensi teman
 - c. Pameran
 - d. Lainnya -----
4. Saran Anda untuk perbaikan produk ini di masa yang akan datang adalah:
-

Setelah proses wawancara selesai dilakukan, lembaran kertas survei kemudian dikumpulkan setelah dipastikan telah terisi dengan benar. Salah satu lembar hasil jawaban pelanggan adalah seperti terlihat pada Tabel 2.5 berikut ini. Lembaran hasil tersebut dianggap sudah cukup lengkap dan memenuhi syarat untuk diproses selanjutnya, yakni dengan melakukan rekapitulasi dan memasukkannya dalam *database* yang telah disiapkan. Pertanyaan-pertanyaan dan alternatif pilihan yang tertera pada tabel bagian atas, lebih menekankan pada tingkatan kepuasan pelanggan terhadap karakteristik yang terdapat pada pesawat televisi. Dalam hal ini ditetapkan angka skala 1 sampai 5, di mana poin 5 (lima) berarti sangat baik, sedangkan poin 1 (satu) berarti sangat buruk, (untuk lebih jelas silahkan dihat pada Tabel 2-5 berikut ini). Sedangkan daftar pertanyaan yang tertera di bawahnya adalah penilaian konsumen terkait kelemahan (*weakness*) dan kekuatan (*strength*) serta saran-saran perbaikan yang perlu dilakukan oleh organisasi atau perusahaan terkait.

Tabel 2.5 Hasil Lembar Isian Survei Pelanggan

LEMBAR SURVEI							
Data Pelanggan				Pewawancara: AGUSTINA			
Nama		: Bpk. Sulaeman		Tanggal: 10 Juli 2008			
Alamat/No. Telepon		: Kayu Putih, Jakarta		Lokasi: Electronic City, Jakarta			
Apakah bersedia difollow-up? : YA				Sekarang Menggunakan TV Model: 29XYZ (29 Inch)			
Faktor Utama	Rincian Faktor Utama	Penjelasan Rinci	1 Point (Sangat Tidak Baik)	2 Point (Tidak Baik)	3 Point (Sedang atau Rata-Rata)	4 Point (Baik)	5 Point (Sangat Baik)
PRODUK	Desain	Desain TV yang menarik, mengikuti tren model terbaru				4	
	Fitur	Fitur tersebut dibutuhkan pelanggan			3		
	OSD Menu	Mudah digunakan			3		
	Connectivity	Mudah disambung dengan <i>devices</i> eksternal lain (seperti dengan VCD/DVD <i>player</i> , <i>home theater</i> , dll)			3		
	Harga	Harga yang rasional/ sesuai			3		
KUALITAS	Picture (Gambar)	sesuai yang dibutuhkan pelanggan				4	
	Sound (Suara)	sesuai yang dibutuhkan pelanggan			3		
	After Sales Service	Layanan purna jual yang baik dan responsif				4	
	Reliability Produk	Produk memiliki keandalan yang baik (tidak mudah rusak)			3		
AKSESORIS	Panduan Pemasangan / Buku panduan manual	Mudah dimengerti dan dipasang, ilustrasi gambar pada buku panduan (<i>manual book</i>) komunikatif			3		
	Remote control	Mudah dipergunakan dan nyaman saat digenggam			3		

Pertanyaan tambahan (mohon lingkari) pada huruf yang menurut Anda paling tepat (*boleh memilih lebih dari satu*):

1. Menurut Anda, apa yang menjadi kelemahan produk saat ini dan yang perlu diperbaiki di masa yang akan datang? (*setelah memilih, Anda dimohon untuk memberikan sedikit penjelasan atau rincian yang menguatkan pilihan Anda*)
 - a. Suara (*sound*) → *Suara kurang kencang, dan kurang ngeboss*
 - b. Gambar (*picture*)
 - c. Desain (*design*)
 - d. Layanan purnajual (*customer service*)
 - e. Lainnya → *Harga masih mashal, mohon dikurangi lagi. Kadang stok barang tidak ada saat mau membeli, mohon pola distribusinya diperbaiki.*
2. Menurut Anda, faktor apa yang menjadi keunggulan dan kekuatan produk kami saat ini sehingga para pelanggan tertarik membelinya?
 - a. Harga (*price*) yang kompetitif
 - b. Promosi yang gencar
 - c. Gambar (*picture*) yang jelas dan tajam
 - d. Desain (*design*) yang menarik mengikuti tren perkembangan mode
 - e. Suara (*sound*)
 - f. Program *discount* (potongan harga)
 - g. Layanan purnajual (*customer service*) dengan layanan cepat, teknisi ahli dalam perbaikan produk yang bermasalah (rusak)
 - h. Lainnya → *Produknya lumayan kuat dan dapat dipakai lama*
3. Dari mana Anda mengetahui informasi tentang produk-produk kami sebelum membelinya?
 - a. Surat kabar/majalah/internet
 - b. Referensi teman
 - c. Pameran
 - d. Lainnya -----
4. Saran Anda untuk perbaikan produk ini di masa yang akan datang adalah:

→ Secara umum sudah bagus, mohon kualitas suara TV nya diperbaiki, betere **remote control** sekalian diisi, soalnya repot kalau harus beli lagi. Kalau konsumen **compalin** produk, mohon

agar petugas layanan servis dapat lebih cepat menangani dan mendatangkan teknisi dengan lebih cepat.

Hasil lembaran seperti di atas adalah salah satu lembar jawaban yang merepresentasikan *level* tingkat kepuasan pelanggan yang bersangkutan terkait produk elektronik yang sedang disurvei. Penilaian setiap pelanggan yang disurvei tentu saja berbeda dan bervariasi, oleh karena itu disarankan melakukan kuisisioner yang tersebar dan tidak terkonsentrasi pada satu lokasi, dan dipastikan secara statistik sampel yang diambil sudah representatif mewakili populasi tertentu. Petugas wawancara yang diterjunkan ke lapangan juga harus terlebih dahulu dijelaskan terkait pemahaman setiap item pertanyaan yang akan mereka sampaikan ke pelanggan, agar terhindar dari kesalahan penafsiran saat *customer* memberikan jawaban. Walaupun pertanyaan sudah ditulis jelas, dan alternatif jawaban sudah disiapkan, namun umumnya seorang pelanggan tidak begitu suka meluangkan waktunya untuk diwawancarai. Kalau seseorang sudah bersedia, wawancara harus dapat bekerja cekatan dengan sigap menjelaskan maksud setiap pertanyaan dan alternatif jawaban yang dapat dipilih, serta kondisi yang paling tepat dengan pengalamannya menggunakan produk tersebut.

Sistem Pengaduan Keluhan dan Saran

Dibandingkan dengan sistem survei melalui wawancara, melakukan sistem pengaduan keluhan dan saran pelanggan relatif lebih defensif. Berbeda dengan sistem wawancara, di mana petugas survei akan secara aktif mencari pelanggan, menjelaskan *detil* pertanyaan, dan mengarahkan personal yang diwawancarai agar memberikan jawaban sesuai pengalamannya. Kotak saran berisi formulir isian bagi pelanggan disediakan dan ditempatkan di lokasi strategis suatu organisasi atau perusahaan. Konsumen dapat menuangkan keluhan, kekecewaan, dan saran untuk perbaikan perusahaan di masa yang akan datang. Pelanggan dapat mengambil sendiri lembaran kuisisioner yang telah disiapkan, membaca dan mengisi pertanyaan-pertanyaan yang tersedia secara langsung dan memasukkannya kembali ke kotak yang disediakan, atau (walaupun sangat jarang terjadi) pelanggan dapat membawa formulir tersebut dan

mengisinya di tempat lain atau bahkan di rumah, kemudian pelanggan mengirimkannya kembali melalui surat pos. Banyak pula dari pelanggan yang tidak terlalu tertarik menuangkan kekecawannya melalui isian-isian pada kertas survei yang disiapkan, namun mereka lebih memilih segera pergi dan mencari alternatif produk atau pelayanan yang lain.

Demikian pula dengan seseorang yang mendapat pelayanan cepat dan memuaskan dari suatu rumah sakit misalnya, umumnya akan kurang tertarik mengisi kuisisioner yang disediakan, apalagi kalau tidak ada petugas yang menginformasikan atau memintanya untuk mengisi dan menjawab pertanyaan terkait pengalamannya menggunakan pelayanan kesehatan tersebut. Perhatikanlah kotak keluhan pelanggan pelayanan publik di negeri ini khususnya di Jakarta dan kota besar lainnya, seperti yang disediakan pada klinik, rumah sakit, pusat perbelanjaan, bank, taksi dan lainnya umumnya jarang pelanggan yang berinisiatif mengisi.

Beberapa pelanggan mungkin beranggapan formulir isian keluhan tersebut hanyalah formalitas belaka yang tidak pernah diproses apalagi ditindaklanjuti. Pembeli yang geram dengan antrian panjang di loket pembayaran, penanganan pasien yang lambat dan berbelit-belit di rumah sakit, menunggu terlalu lama makanan yang dipesan di restoran didiringi pelayanan yang kurang ramah, kesal dengan jadwal penerbangan yang ditunda tanpa alasan yang jelas dan rasional, bagian *customer service* yang memusingkan di mana bukannya penanganan produk bermasalah yang diprioritaskan, malah telepon keluhan pelanggan dioper oleh mesin penjawab otomatis dan disambungkan dengan orang yang mengaku itu bukan bagiannya dan menayakan permasalahan sampai sepuluh kali dengan orang yang berbeda: umumnya mereka tidak tertarik mengisi formulir isian. "Bagaimana mungkin organisasi atau perusahaan ini mau merespon keluhan pada lembaran kertas, sementara keluhan konsumen yang jelas terlihat dihadapannya seolah dibiarkan tanpa penanganan yang layak?", mungkin demikianlah banyak konsumen bersikap. Banyak pelanggan yang kecewa seperti ini beranggapan bahwa mengisi lembaran survei keluhan *customer* yang telah disiapkan hanyalah pekerjaan sia-sia tanpa memberikan *value* baginya.

Pelanggan yang diperlakukan seperti ini, lebih pada memikirkan mencari alternatif dan beralih ke tempat yang lain, kecuali apabila produk atau pelayanan tersebut sangat khusus, tanpa pesaing dan tidak ada alternatif yang bisa dipilih. Kalau organisasi atau perusahaan masih mengandalkan metode seperti ini dalam menjangkau keluhan, tingkat kepuasan, dan ide perbaikan dari pelanggan dan dirasa kurang efektif, mungkin perlu tambahan metode lainnya yang lebih reaktif dengan menurunkan tim terjun langsung ke lapangan, melakukan survei dan memastikan pertanyaan serta pilihan jawaban sudah disetting dengan benar dan representatif, diisi oleh personal pelanggan yang tepat, di tempat yang tepat, jumlah sampel yang tepat serta semua data diolah dan dianalisa dengan baik.

Cara lain yang sering dilakukan dalam menampung keluhan dan saran pelanggan adalah dengan menampung masukan-masukan saat pelanggan melakukan kontak pembicaraan dengan *customer service*. Keluhan pelanggan ditampung dan didata dengan baik, berikut masukan-masukan yang mereka sampaikan. Kalau dikelola dengan baik, informasi dan keluhan pelanggan yang didata baik oleh bagian layanan purnajual (*customer service*) sangat berguna dan menjadi dasar melakukan perbaikan (*improvement*) kualitas.

Sistem Pembeli Siluman

Sering disebut sebagai pembelanja siluman atau mata-mata (*ghost shopper*) di mana ditugaskan mengetahui strategi pesaing (*competitor*) dengan cara berlaku seolah-olah sebagai seorang pembeli potensial (*potential buyer*) produk perusahaan pesaing dan perusahaannya sendiri. Seorang *ghost shopper* dapat melakukan pengamatan langsung bagaimana organisasi atau perusahaannya dan perusahaan pesaing memperlakukan dan menindaklanjuti setiap keluhan pelanggan. Karena operasi ini tergolong rahasia, maka umumnya seorang *ghost shopper* adalah personel yang sudah terlatih, masuk ke pusat perbelanjaan di mana produk perusahaannya dijual, mengamati bagaimana seorang *customer service* menjelaskan fitur produk dan mengangani *complain* pelanggannya tanpa sepengetahuan personel *customer service* yang bersangkutan. Dengan cara yang sama, *ghost*

shopper dapat mengetahui bagaimana perusahaan pesaing menangani keluhan pelanggan, sehingga pertanyaan-pertanyaan dasar terkait kepuasan pelanggan dapat tertangani dengan baik yakni:

- a. Bagaimana pesaing mendata keluhan pelanggan?
- b. Bagaimana pesaing menerjemahkan keluhan dan suara konsumen (*voice of customer*) menjadi bahasa teknis dan diaplikasikan pada produk atau pelayanan ril?
- c. Kenapa mereka dapat melakukannya dengan lebih cepat?
- d. Apakah pertanyaan yang mereka siapkan pada lembar keluhan pelanggan lebih baik, singkat, dan representatif?
- e. Bagaimana pesaing memproses order pemesanan makanan sehingga dapat lebih cepat terhidang di meja konsumen?
- f. Adakah proses yang kita lakukan dalam menangani keluhan pelanggan tumpang-tindih tanpa otoritas yang jelas?
- g. Adakah petugas *customer service* kita yang kurang memahami seluk-beluk produk atau pelayanan yang kita jual, sehingga saat menerima keluhan pelanggan terkesan kurang memahami permasalahan dan tidak profesional sehingga banyak pelanggan loyal beralih ke perusahaan pesaing?

Untuk selalu mendapatkan masukan dari para pelanggannya (pasien), Rumah Sakit XYZ menyiapkan lembar kuisisioner di dekat loket pendaftaran pasien. Rumah sakit swasta tersebut selalu berkeinginan meningkatkan kualitas pelayanannya melalui ketersediaan sarana yang memungkinkan setiap pelanggan dapat memberikan informasi terkait pengalaman mereka memakai jasa rumah sakit tersebut. Dengan ramah petugas selalu mengingatkan pasien yang datang berobat (rawat jalan atau rawat inap) dengan menyodorkan kertas kuisisioner yang telah dipersiapkan. Tabel 2.6 di bawah ini adalah lembar kuisisioner yang diletakkan di dekat meja utama ruang administrasi tersebut.

Tabel 2.6 Lembar Kuisisioner Rumah Sakit

ASPEK UTAMA	Aspek yang dinilai	Penjelasan kondisi seharusnya (ideal)	LEMBAR KUISISIONER				
			Sangat baik	Cukup Baik	Sedang (Rata-rata)	Buruk	Sangat Buruk
Administrasi Pendaftaran	Keramahan petugas pendaftaran	Petugas melayani dan memroses pendaftaran pasien dengan ramah, responsif					
	Kecepatan pelayanan administrasi	Waktu proses pelayanan sudah sesuai dengan harapan pasien atau keluarga pasien					
Rawat Jalan	Waktu menunggu						
	Kenyamanan ruang tunggu						
	Ketersediaan dokter						
Rawat Inap	Kunjungan dokter						
	Kelezatan menu makanan						
	Variasi menu makanan						

Tabel 2.6 Lembar Kuisioner Rumah Sakit (Lanjutan)

ASPEK UTAMA	Aspek yang dinilai	Penjelasan kondisi seharusnya (ideal)	LEMBAR KUISIONER				
			Poin 5: Sangat Baik		Poin 2: Buruk		
			Poin 4: Cukup Baik		Poin 1: Sangat Buruk		
			Poin 3: Sedang (Rata-Rata)				
			Sangat baik	Cukup Baik	Sedang (Rata-rata)	Buruk	Sangat Buruk
Laboratorium	Ketersediaan Layanan	24 Jam petugas laboratorium selalu <i>standy</i>					
	Waktu menunggu hasil						
Apotik	Pemberian Resep						
	Pembayaran						
	Penerimaan Obat						
	Keramahan						
	Ketelitian						
Fasilitas Rumah Sakit	Parkir						
	Kantin						
	Toliet						
	Mesin ATM						

Menetapkan Bobot Relatif Setiap Kebutuhan Pelanggan

Setelah semua kuisioner didata dan direkapitulasi, tim pengembangan produk juga perlu mengetahui tingkatan kepentingan relatif dari setiap aspek yang dinilai oleh pelanggan. Perbaikan kualitas produk atau pelayanan yang efektif memerhatikan juga bobot kepentingan setiap item, agar perbaikan yang dilakukan dengan sejumlah keterbatasan lebih tepat sasaran dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Pada rumah sakit misalnya, ketersediaan tempat parkir dan kantin adalah hal penting, namun pelayanan dokter jauh lebih penting. Tujuan utama pasien datang ke rumah sakit adalah untuk berobat, keluhan dan penyakitnya didiagnosa dokter dan diberikan tindakan pengobatan. Kepentingan kebutuhan pelanggan tersebut (sarana parkir, kantin, dan penanganan dokter)

memiliki tingkat atau bobot kepentingan yang berbeda. Pertanyaannya kemudian adalah, siapa yang berwenang menetapkan bobot relatif setiap kepentingan pelanggan tersebut? Apabila didasarkan kembali pada penilaian pelanggan, bukankah ini relatif rumit karena dibutuhkan wawancara tindak lanjut terhadap pelanggan yang sudah disurvei dengan pertanyaan yang lebih spesifik dan bersifat teknis? Sebaliknya, kalau ditetapkan oleh tim pengembangan produk (*product development team*) akan didasarkan pada pengalaman dan analisa yang telah mereka lakukan selama ini, bukankah itu dapat berpotensi bias dan kurang valid? Ulrich dan Eppinger (1995) menyatakan bahwa pendekatan dasar untuk menetapkan bobot kepentingan setiap kebutuhan adalah:

1. Berdasarkan pada konsensus anggota tim
 - Konsensus anggota tim pengembangan produk (*product development team*) menetapkan bobot kepentingan pelanggan berdasarkan pengalaman mereka.
2. Berdasarkan nilai kepentingan yang diperoleh dari survei lanjutan dengan pelanggan
 - Dilakukan survei lanjutan kepada pelanggan potensial (yang sebelumnya sudah menyatakan bersedia untuk *difollow up*) terkait keinginan dan ketertarikan serta ketidakinginan dan penolakan mereka terhadap karakteristik yang ditawarkan.

Dengan kedua alternatif ini terdapat perbedaan mendasar dan cenderung bertentangan. Apabila organisasi atau perusahaan memilih alternatif pertama, prosesnya akan lebih cepat demikian juga dengan pembiayaan akan relatif lebih murah. Sedangkan alternatif kedua cenderung membutuhkan waktu lebih lama dan rumit namun akurasi hasilnya akan lebih tinggi dibandingkan dengan metode pertama. Mengacu pada survei kepuasan pelanggan yang dilakukan oleh suatu perusahaan produsen pesawat televisi seperti yang telah dibahas di halaman sebelumnya, bobot kepentingan pelanggan ditetapkan oleh tim pengembangan produk (*product development*) perusahaan tersebut. Tim inti yang terlibat dalam pengembangan produk tersebut terdiri dari beberapa personal bagian pemasaran (*marketing*), desain (*design*), dan teknik

(*engineering*). Tabel 2.7 berikut ini, menunjukkan bobot masing-masing item yang dinilai.

Tabel 2.7 Bobot Kepentingan Kebutuhan Pelanggan

Faktor Utama	Rincian Faktor Utama	Penjelasan Rinci	Bobot (%)
PRODUK	Desain	Desain TV yang menarik, mengikuti tren model terbaru	10
	Fitur	Fitur tersebut dibutuhkan pelanggan	10
	OSD Menu	Mudah digunakan	5
	<i>Connectivity</i>	Mudah disambung dengan <i>devices</i> eksternal lain (seperti dengan VCD/ DVD <i>player</i> , <i>home theater</i> , dan lain-lain)	5
	Harga	Harga yang rasional/sesuai	15
KUALITAS	<i>Picture</i> (Gambar)	sesuai yang dibutuhkan pelanggan	12,5
	<i>Sound</i> (Suara)	sesuai yang dibutuhkan pelanggan	12,5
	<i>After Sales Service</i>	Layanan purna jual yang baik dan responsif	10
	<i>Reliability</i> Produk	Produk memiliki keandalan yang baik (tidak mudah rusak)	10
AKSESORIS	Panduan Pemasangan/ Buku panduan manual	Mudah dimengerti dan dipasang, ilustrasi gambar pada buku panduan (<i>manual book</i>) komunikatif	5
	<i>Remote control</i>	Mudah dipergunakan dan nyaman saat digenggam	5
TOTAL			100%

Ulrich dan Eppinger (1995) memberikan contoh kasus penetapan bobot kepentingan melalui survei pelanggan. Tabel 2-8 di bawah ini menunjukkan pertanyaan yang disusun terkait produk obeng tanpa kabel yang diberikan ke pelanggan dengan lebih fokus pada tingkat kepentingan, keinginan bahkan ketidakeinginan pelanggan terhadap karakteristik yang ditawarkan. Idealnya dengan menayakan semua karakteristik, tim pengembangan produk akan mendapat gambaran yang semakin jelas dan menyeluruh dalam menentukan tingkat kepentingan setiap karakteristik. Pelanggan menentukan sendiri bobot karakteristik dengan memberikan angka penilaian di kiri (angka 1 sampai 5) serta sekaligus memberikan tanda pada kotak sebelah kanan, ketika karakter tersebut dianggap unik, menarik, dan/atau tidak diharapkan (lihat Tabel 2.8 di bawah ini). Namun perlu juga diperhatikan, bahwa umumnya pelanggan yang diwawancara jarang yang bersedia apabila dijejali terlalu banyak pertanyaan. Batasan jumlah kebutuhan yang ditanyakan adalah 50 (lima puluh) butir pertanyaan. Batasan ini tidak perlu dibuat terlalu ketat, karena mungkin banyak kebutuhan penting yang tidak mungkin dihilangkan (Ulrich dan Eppinger, 1995).

Perusahaan yang berencana mengembangkan produk baru atau berupa pengembangan dari produk sebelumnya, maka pada saat tahapan pengembangan (*development*) sebelum produk tersebut diproduksi secara massal (*mass production*), melakukan survei bobot kepentingan pelanggan atau calon pelanggan sangat bermanfaat untuk mengetahui karakteristik mana yang benar-benar disukai atau tidak disukai pelanggan. Perusahaan-perusahaan manufaktur skala besar umumnya melaksanakan tahapan ini, bahkan jauh sebelum produk direalisasikan. Tujuannya jelas untuk memastikan bahwa semua fitur dan rancangan desain produk baru yang akan diluncurkan telah dianalisa dan dievaluasi secara terukur dalam merespon kebutuhan dan keinginan pelanggan.

Tabel 2.8 Survei Bobot Kepentingan Obeng Tanpa Kabel

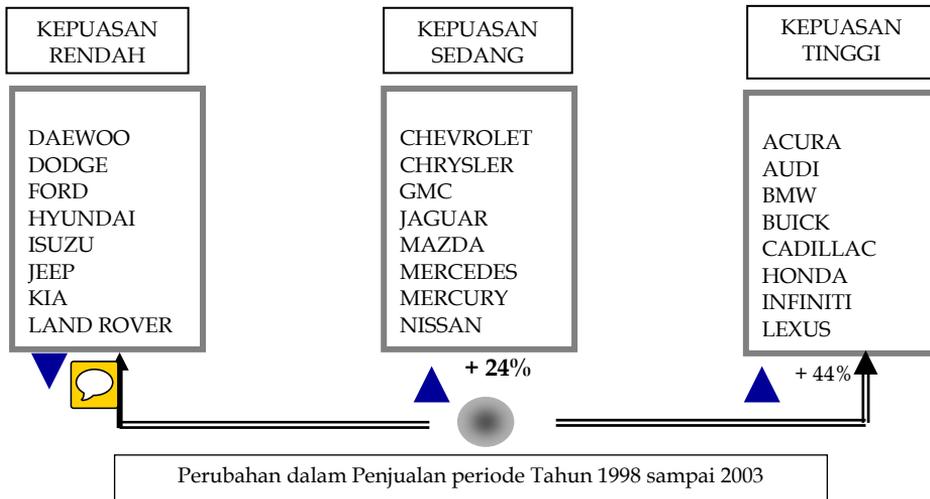
SURVEI OBENG TANPA KABEL	
<p>Untuk setiap karakteristik obeng tanpa kabel berikut ini, berikanlah nilai seberapa penting karakteristik tersebut dengan memilih angka skala 1 sampai 5.</p> <p>Setiap skala menunjukkan:</p> <p>Karakteristik yang tidak diinginkan. Saya tidak akan mempertimbangkan produk dengan karakteristik seperti ini.</p> <p>Karakteristik ini tidak penting, dan saya tidak terpikir untuk memilikinya</p> <p>Karakteristik ini bagus untuk dimiliki, tetapi tidak terlalu perlu</p> <p>Karakteristik ini sangat diinginkan, tetapi saya akan mempertimbangkan produk tanpa karakteristik ini</p> <p>Karakteristik ini sangat penting, saya tidak akan mempertimbangkan produk tanpa karakteristik ini</p> <p>Tunjukkan juga penilaian Anda dengan memberikan tanda pada kotak sebelah kanan jika Anda merasa karakteristik tersebut unik, menarik, dan/atau tidak Anda harapkan.</p>	
Tingkat kepentingan pada skala 1 sampai 5	Kotak cek atau tanda (√) apabila karakteristik tersebut unik, menarik, dan/atau tidak Anda harapkan
<ul style="list-style-type: none"> - ____ Obeng dapat mempertahankan enerjinya selama beberapa jam melakukan pekerjaan berat - ____ Obeng dapat mendorong sekrup pada kayu keras - ____ Kecepatan Obeng dapat dikontrol (dikendalikan) pengguna sambil memutar sekrup - ____ Obeng mempunyai suara yang menyenangkan pada saat digunakan - Dan selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

(Sumber: Ulrich dan Eppinger, 2005)

2.4 HUBUNGAN KEPUASAN PELANGGAN DAN PENINGKATAN PANGSA PASAR

Pelanggan yang merasa puas akan produk atau pelayanan yang mereka terima berpotensi menjadi **customer** yang loyal dan akan kembali membeli produk berkualitas. Banyak penelitian yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kepuasan konsumen (*customer satisfaction*) dengan peningkatan pangsa pasar. Produk atau pelayanan yang mampu memberikan kepuasan sesuai harapan pelanggan, cenderung untuk terus berkembang dan *survive* di tengah persaingan bisnis yang

semakin ketat. Setiap organisasi tentu menginginkan kondisi seperti ini, semakin banyak pelanggan yang menggunakan atau membeli produk atau pelayanan yang dijual ke pasar. Sebaliknya suatu produk atau pelayanan yang tidak dapat memenuhi kepuasan pelanggan, cepat atau lambat organisasi atau perusahaan tersebut tidak akan dapat berkembang. Gambar 2-3 berikut ini adalah hubungan antara kepuasan pemilik kendaraan terhadap tren pertumbuhan penjualan dalam kurun waktu 5 (lima) tahun. *J.D. Power and Associates* di Amerika Serikat yang melakukan penelitian ini, mengelompokkan tingkat kepuasan pelanggan menjadi 3 (tiga) golongan yakni "kepuasan rendah", "kepuasan sedang", dan "kepuasan tinggi".



(Sumber: Denove dan Power, 2007)

Gambar 2.3 Hubungan Antara Kepuasan Pemilik Kendaraan dan Penjualan

Perubahan penjualan kendaraan perusahaan yang skala kepuasan konsumennya "rendah" secara umum adalah "negatif", yang juga berarti selama periode waktu lima tahun tersebut tidak mengalami peningkatan jumlah penjualan, malah cenderung turun 4%. Berbeda dengan perusahaan dengan tingkat kepuasan "sedang", perubahan penjualannya adalah meningkat sebesar 24%. Demikian juga dengan perusahaan yang mampu memberikan kepuasan pelanggannya di tingkat "tinggi" secara signifikan

penjualannya bertumbuh sebesar 44%. Kita tidak akan membahas bagaimana lembaga konsultan *J.D. Power and Associates* melakukannya berikut parameter-parameter dan bobot karakteristik kepuasan pelanggan yang mereka definisikan, namun sebagai tambahan pemahaman ilmiah keterkaitan bahwa produk atau pelayanan dengan pelanggan yang puas cenderung untuk bertumbuh dan terus berkembang.

J.D. Power and Associates juga telah menemukan sisi lain dari pelanggan yang puas terhadap tingkat keinginan membelanjakan uangnya. Pengunjung hotel yang puas terhadap keseluruhan layanan yang tersedia, cenderung membeli dan berbelanja tambahan lebih banyak dibandingkan dengan tamu yang tidak merasa puas dengan keseluruhan layanan hotel, seperti terlihat pada Tabel 2-9 di bawah ini. Belanja tambahan yang biasanya dilaukan oleh tamu hotel seperti layanan *laundry* (mencuci baju), *barbershop*, *minibar*, *spa* dan lainnya. *J.D. Power and Associates* membagi indeks tingkat kepuasan tamu hotel dalam 4 (kategori):

- 5 atau lebih rendah
- 6 atau 7
- 8 atau 9
- 10

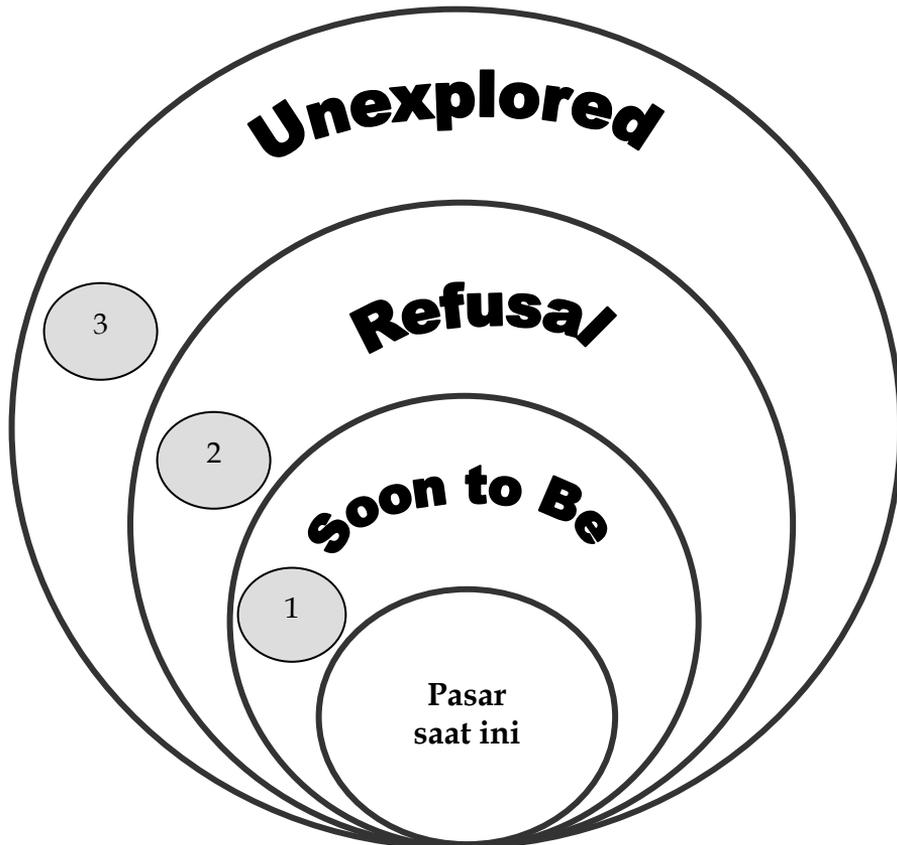
Tabel 2.9 Hubungan Tingkat Kepuasan Tamu Hotel dan Belanja Tambahan Tamu Per Hari

Tingkat Kepuasan Tamu Hotel	Jumlah Belanja Per Hari (\$)
5 atau lebih rendah	26
6 atau 7	28
8 atau 9	29
10	41

Sumber: [Chris Denove dan James D. Power IV, J.D. Power and Associates, Satisfaction, 2007](#)

Organisasi atau perusahaan yang inovatif dengan konsep inovai nilai (*value innovation*) akan selalu menciptakan dan menawarkan nilai (*value*) bagi pelanggannya. Pangsa pasar dikembangkan melalui eksplorasi pasar (*market*) lebih luas di luar pasar yang sudah menjadi pelanggan. W Chan

Kim dan Renee Mauborgne (*Blue Ocean Strategy*, 2005) menetapkan beberapa tingkatan *customer* seperti terlihat pada Gambar 2.4 di bawah ini.



(Sumber: Kim dan Mauborgne, 2005)

Gambar 2.4 Analisa Tingkatan Noncustomer

Yang termasuk golongan *noncustomer* adalah yang berada di luar pasar Anda saat ini masing-masing:

- level 1 *soon to be*, merupakan *noncustomer* yang berada di dekat *market* (pasar) Anda saat ini.
- level 2 *refusal*, adalah *noncustomer* yang menolak produk Anda dengan sadar. Mungkin menyangkut berbagai aspek yang melekat pada produk Anda, seperti kualitas yang kurang bagus, layanan servis purna jual yang tidak memuaskan dan mengecewakan, harga produk

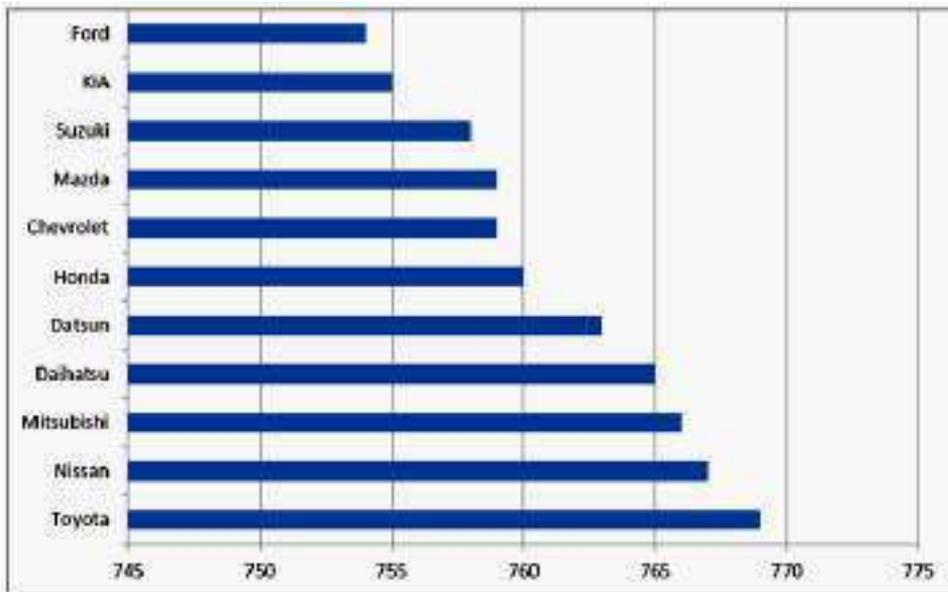
yang terlampau mahal, *brand* (merek) perusahaan Anda yang terlanjur dicap jelek dan kurang berkualitas oleh pasar dan banyak kemungkinan lainnya.

- level 3 *unexplored*, merupakan *noncustomer* yang berada jauh di luar jangkauan *market* Anda.

Penerapan strategi samudra biru (*blue ocean strategy*) justru konsentrasi untuk membidik *noncustomer* sebagai calon pelanggannya, sehingga tidak lagi hanya mengandalkan dan terfokus pada konsumen yang ada saat ini dan berpuas diri didalamnya, namun terus mengembangkannya ke pasar yang lebih yang selama ini belum baru sebatas mengetahui keberadaan produk atau pelayanan yang ditawarkan, namun belum sebagai konsumen. Bahkan konsumen yang menolak produk atau pelayanan yang ditawarkan, juga perlu digiring menjadi pelanggan melalui pendekatan produk dan layanan kreatif.

Indeks Kepuasan Konsumen Indonesia

Customer service index (indeks pelayanan konsumen) yang dilakukan J.D Power merupakan indeks kepuasan terhadap pelayanan purnajual (servis) kendaraan dari berbagai merek yang penilaiannya dilakukan oleh konsumen dengan poin 1 sampai dengan 1.000. Metode yang dilakukan adalah dengan menanyakan konsumen yang menggunakan jasa *dealer* terkait nilai atau tingkat kepuasan yang meeka terima detelah menggunakan jasa servis tersebut. Item utama yang menjadi unsur penilaiannya adalah mencakup: fasilitas servis (15%), *service advisor* (12%), *vehicle pick-up* (15%), *service initiation* (27%) dan kualitas servis (30%).



(Sumber: J.D Power 2016 Indonesia Customer Service Index Study)

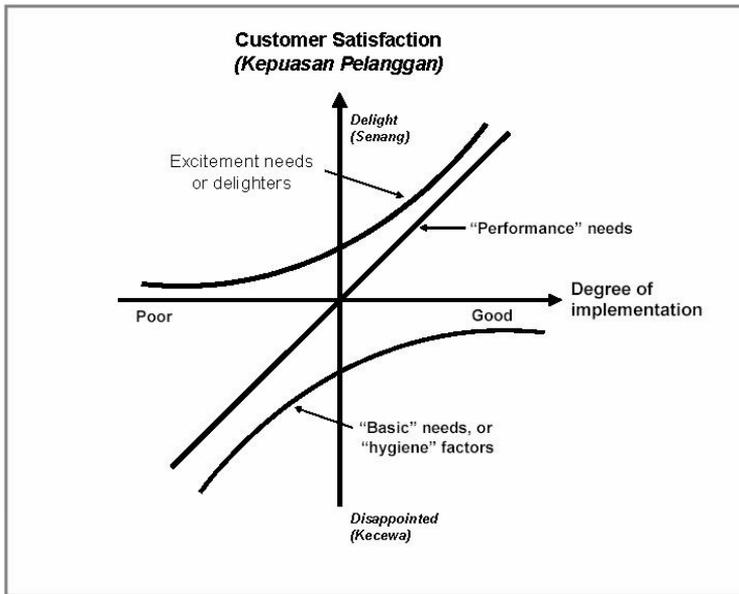
Gambar 2.5 Indeks Customer Service di Indonesia

2.5 MODEL KANO

Jebakan **Basic Needs**

Walaupun tim pengembangan produk (*product development team*) sudah terlebih dahulu melakukan analisa standar yang diperlukan seperti *general environment analysis*, *company competitor analysis* dan *market analysis* dalam mengembangkan produk baru, namun dalam kenyataannya sering terjadi produk tersebut tidak dapat memenuhi keinginan dan harapan konsumen ketika diluncurkan ke pasar. Lemahnya koordinasi dan komunikasi antar sesama tim pengembangan khususnya tim inti (*marketing*, *design* dan *engineering*) menjadi penyebab terjadinya masalah ini. Tim pengembangan membutuhkan suatu *tool* yang dapat mengidentifikasi kebutuhan konsumen dan merekomendasikannya pada produk baru. Salah satu *tool* yang banyak digunakan adalah “Kano Model” (Model Kano). Model Kano merupakan suatu teori pengembangan produk yang dikembangkan pertama kali oleh seorang ilmuwan Jepang bernama Prof. Noriaki Kano

pada tahun 1980-an. Noriaki Kano adalah seorang guru besar di Tokyo Rika University, Jepang yang berhasil mengembangkan model kepuasan pelanggan dari tiga aspek yakni, (i) kebutuhan dasar (*basic needs*), (ii) *performance needs*, dan (iii) *excitement needs*.



Gambar 2.6 Model Kano

Dengan bantuan **Model Kano** ini tim pengembangan dapat membagi kebutuhan *customer* serta kemampuan perusahaan dalam mengembangkan produk baru tersebut. Dari Gambar 2-6 di atas terlihat bahwa **Kano** menggolongkan atribut kebutuhan pelanggan menjadi tiga bagian yaitu: *basic needs*, *performance needs* dan *excitement needs*.

Basic Needs

Merupakan jenis *feature* kebutuhan yang diharapkan oleh *user* (pemakai) suatu produk. Dinamika dari *basic needs* menunjukkan beberapa persyaratan pelanggan, yang apabila tidak ada pada produk akan menyebabkan ketidakpuasan yang tinggi. Namun jika *customer* mendapatkannya, hanya mempunyai efek yang sangat terbatas bagi kepuasan pelanggan. Kalau seorang *customer* membeli *handphone* baru

maka *basic needs* yang diharapkan antara lain: mudah dipasang, mudah dipakai (*user friendly*), dapat memanggil dan menerima panggilan dengan baik, dapat mengirim dan menerima sms (*short message service*) dengan baik, baterai tidak mudah *drop*. Ketika hal ini tidak dimiliki jenis produk tertentu maka *customer* tadi akan sangat tidak puas dan kemungkinan akan berpikir dua kali untuk membeli produk serupa. Namun apabila jenis lain memilikinya, maka *customer* tidak akan memberikan pujian yang tinggi terhadap produk tersebut. Pemakai telepon genggam menganggap itu sebagai sesuatu yang *basic* (dasar), biasa, dan *customer* memandangnya sebagai sesuatu yang lazim dimiliki suatu produk.

Jebakan *basic needs* terjadi pada saat produsen menganggap pemenuhan kebutuhan dasar pada suatu produk atau servis sebagai sebuah *value*, di sisi lain konsumen menganggapnya sebagai hal yang biasa bahkan lebih dari itu, *basic needs* sesungguhnya merupakan hak dasar konsumen yang tidak bisa diabaikan. Masih sering beberapa produk atau pelayanan di Indonesia yang mengkampanyekan unsur-unsur yang bersifat dasar sebagai sebuah prestasi, yang sangat tidak membantu untuk meningkatkan loyalitas konsumen.

Performance Needs

Tipe kedua dari persyaratan *customer* ini menghasilkan kepuasan yang sebanding dengan *performa* produk. Pencapaian kebutuhan *customer* pada suatu produk, akan menghasilkan respon yang linier (berbanding lurus). Meningkatnya level pencapaian akan mengakibatkan meningkatnya level kepuasan *customer*. Berbeda dengan *basic needs*, maka pada *performance needs*, apabila *feature* ini tidak ada pada produk maka mereka akan kecewa, namun *customer* akan merasa puas dan memuji ketika mereka mendapatkannya pada produk.

Excitement Needs

Jenis kebutuhan *customer* yang ketiga ini menghasilkan kepuasan yang positif pada setiap level pelaksanaan. *Excitement* (kegembiraan) terjadi ketika pelanggan menerima produk dengan beberapa *feature* atau atribut yang mereka tidak harapkan, tidak pernah ditanyakan sebelumnya atau

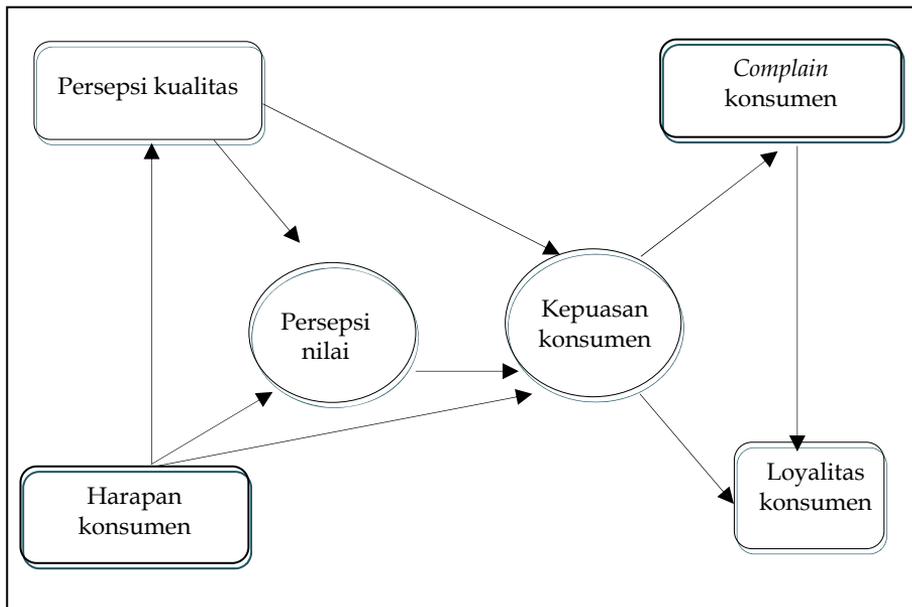
bahkan tidak pernah mereka pikirkan. Jenis kebutuhan konsumen seperti ini cenderung bersifat *hidden* (tersembunyi), tidak diungkapkan pada saat dilakukan wawancara atau isian pada kuisioner. Pemenuhan kebutuhan yang bersifat *excitement* cenderung diperoleh konsumen melalui *experience* (pengalaman) saat menggunakan produk atau pelayanan tersebut. Konsumen tidak menyadari kalau hal itu mereka butuhkan pada kondisi dan situasi tertentu dalam penggunaannya di kemudian hari. Konsumen memperoleh melebihi apa yang mereka persepsikan. Pada saat konsumen mengetahui dan mendapatkan *value* yang tersedia tersebut, dengan spontan *customer* akan memberikan apresiasi yang tinggi.

Awal beroperasinya stasiun pengisian bahan bakar asing di Indonesia seperti Shell dan Petronas konsumen yang pertama kali menggunakan jasa Pom Bensin ini memperoleh pelayanan ekstra yang tidak pernah didapat pada saat menggunakan jasa Pom Bensin sebelumnya milik Pertamina, yakni selain tempatnya yang lebih luas, fasilitas kamar mandi yang lebih terawat dan layak, konsumen juga memperoleh pelayanan yang *excite* seperti fasilitas pengisian angin untuk ban kendaraan dan air radiator secara gratis, serta fasilitas membersihkan kaca depan kendaraan agar pengemudi lebih nyaman. Konsumen pada awalnya tentu tidak sampai mengharapkan saat mereka mengisi bahan bakar kendaraan akan memperoleh fasilitas pelayanan lain seperti yang disebutkan di atas.

Kepuasan Konsumen Model ACSI

American Customer Satisfaction Index (ACSI), merupakan sebuah lembaga di Amerika Serikat yang rutin menilai tingkat kepuasan konsumen (*customer satisfaction*) dari beberapa produk dan hasilnya secara terbuka diumumkan ke publik. Menurut ACSI persepsi kualitas dan harapan konsumen mempengaruhi persepsi nilai (*value perception*), dan ketiga faktor tersebut (persepsi nilai, persepsi kualitas, dan harapan konsumen) secara langsung mempengaruhi *customer satisfaction* (kepuasan konsumen). Loyalitas konsumen dipengaruhi akan sangat dipengaruhi oleh *customer satisfaction* dan penanganan *complain* konsumen. Kepuasan konsumen model ACSI

tergolong pendekatan yang holistik dalam upaya membangun konsumen yang loyal, sebagaimana yang diharapkan oleh setiap produsen.



(Sumber: Evans & Lindsay, 2005)

Gambar 2.7 *Kepuasan Konsumen Model ACMI*

Bahan Diskusi.

1. Mengapa perlu mempertimbangkan dan menggali *customer needs* dalam upaya meningkatkan kepuasan konsumen (*customer satisfaction*) sebuah produk atau servis? Untuk konsumen Indonesia, bagaimana pendapat Anda keterkaitan tingkat kepuasan pelanggan terhadap tingkat loyalitas terhadap suatu produk? Sebutkan satu contoh kasus.
2. Organisasi atau perusahaan besar umumnya memiliki alokasi dana untuk mengukur tingkat **kepuasa**n konsumen terhadap produk yang dibuatnya. Sebaliknya usaha skala kecil seperti UKM dan UMKM tidak memiliki alokasi sumber daya yang memadai untuk melakukan hal tersebut. Bagaimana menurut Anda UKM dan UMKM nasional sebaiknya mengukur dan meningkatkan kepuasan pelanggannya

dalam upaya peningkatan daya saing produk atau servis yang dihasilkannya?

3. Uraikan tugas dan peran bagian (*departement*): R&D (*Research and Development*), **marketing**, dan desain dalam mengembangkan produk baru berbasis *customer needs*. Mengapa perusahaan asing membuka pabrikasi di Indonesia yang cenderung sebagai industri perakitan (*assembly industry*) kurang melibatkan peran yang seimbang dari ketiga bagian/departemen seperti tersebut di atas?
4. Sebutkan minimal 5 (lima) contoh produk atau servis yang termasuk *excitement needs* pada Model Kano. Apa saran Anda bagi tim pengembangan produk agar dapat mengembangkan *hidden needs* yang ditunggu oleh konsumen? jelaskan juga ciri-ciri suatu *hidden needs* yang berpeluang akan direspon positif dan ditunggu oleh konsumen.
5. Jelaskan pengertian dan konsep inovasi nilai (*value innovation*) dan hubungannya dengan *customer satisfaction*.

-oo0oo-

BAB 3

SISTEM MANAJEMEN KUALITAS

“Apabila suatu organisasi tidak memiliki standar, maka disana perbaikan tidak akan pernah terjadi”.

Imai

3.1 SISTEM MANAJEMEN KUALITAS ISO 9000

Era persaingan bebas memungkinkan suatu organisasi atau perusahaan dapat memasarkan produknya ke luar negeri. Globalisasi sistem perekonomian sebagai konsekuensi penerapan WTO (*World Trade Organization*), kawasan perdagangan bebas ASEAN (ASEAN/*Free Trade Area* - AFTA), Kerja Sama Ekonomi Asia Pasifik (*Asia Pacific Economic Cooperation*/APEC), dan kerjasama Perjanjian Perdagangan Bebas ASEAN-China (*ASEAN-China Free Trade Agreement*-ACFTA) yang telah mulai diberlakukan mulai 1 Januari Tahun 2010, dan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) yang sudah mulai berlaku mulai 1 Januari 2016 misalnya, memberikan dampak bagi produk domestik Indonesia, dimana produk impor dari negara asing akan bebas masuk dan bersaing dengan produk lokal. Komoditi pertanian dan industri manufaktur impor dengan harga jual lebih murah dengan mutu yang lebih baik dibandingkan dengan hasil produksi dalam negeri dapat memukul pelaku usaha dan industri nasional khususnya Industri Kecil Menengah (IKM). Di sisi lain sistem perdagangan global akan menuntut dan memacu peningkatan daya saing

dari produk domestik agar dapat tetap bersaing. Perusahaan yang berkeinginan mengembangkan produknya ke pangsa pasar global, diwajibkan untuk memenuhi kriteria dan standar mutu internasional yang ditetapkan. Sistem kualitas internasional dirumuskan dalam *International Organization for Standardization*. Sistem Manajemen Mutu ISO 9000 bukan merupakan standar spesifikasi teknis sebuah produk atau pelayanan, namun fokus pada sistem mutu atau kualitas dalam suatu organisasi mulai dari perencanaan (*planning*), perancangan, pembuatan dan perakitan hingga pengiriman produk ke pelanggan (*customer*).

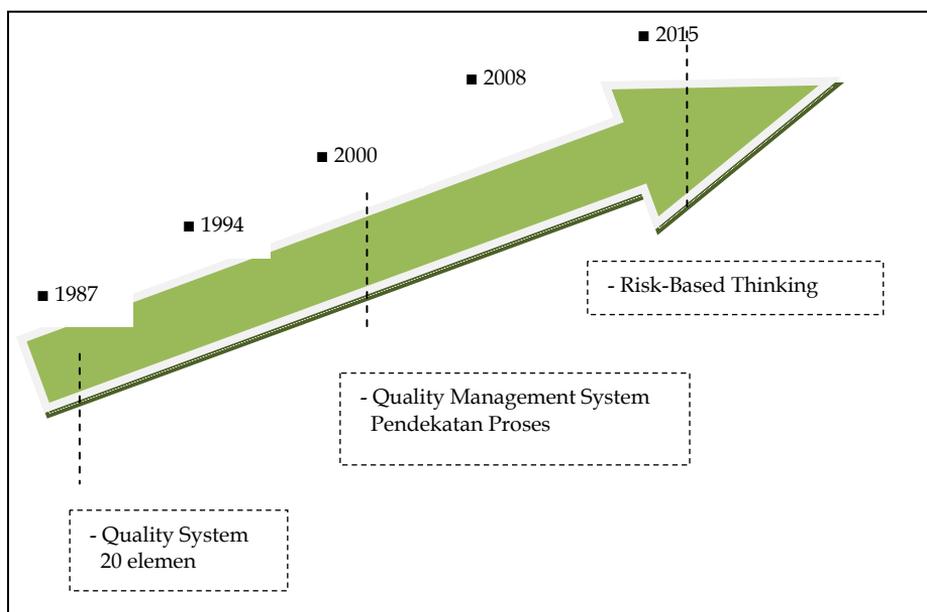
Sistem manajemen mutu yang paling banyak dikenal secara global terdiri dari 5 (lima) seri, yaitu sistem manajemen mutu ISO 9000, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 dan ISO 9004. Sistem manajemen mutu ISO 9000 berisikan petunjuk umum bagi pemilihan sistem manajemen mutu yang tepat bagi suatu organisasi atau perusahaan. ISO 9001 merupakan sistem manajemen mutu untuk jaminan dalam hal desain (*design*), pengembangan (*development*), produksi (*production*), instalasi (*installation*), serta pelayanan (*service*) pada lingkup menyeluruh dari organisasi. Sistem manajemen mutu ISO 9001 dipergunakan untuk menjamin kesesuaian persyaratan produk dengan standar mutu yang sudah ditetapkan dalam bidang tersebut (desain, pengembangan, produksi, instalasi dan pelayanan). Sistem manajemen mutu ISO 9002 merupakan sistem manajemen mutu untuk jaminan mutu produk dalam hal produksi (*production*), instalasi (*installation*) dan pelayanan (*service*). ISO 9003 merupakan sistem manajemen mutu untuk jaminan kualitas dalam hal inspeksi (*inspection*) dan pengujian akhir (*final testing*). Sedangkan sistem manajemen mutu ISO 9004 merupakan petunjuk pelaksanaan masing-masing sistem manajemen mutu apabila organisasi sudah memilih sistem manajemen mutu untuk diterapkan. Sistem manajemen mutu ISO 9000 dan ISO 9004 adalah bersifat *non contractual* (tidak mengikat), sedangkan sistem manajemen mutu ISO 9001, ISO 9002 dan ISO 9003 bersifat *contractual* (mengikat).

Banyak perusahaan dan organisasi domestik yang menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9000 dalam upaya meningkatkan efektivitas, efisiensi dan daya saing bisnis. Motivasi mengimplementasikan ISO 9000

juga beragam, atas inisiatif manajemen organisasi membangun sistem manajemen mutu **dalalam** upaya meraih performa dan kinerja unggul organisasi, namun tidak sedikit karena permintaan dan tuntutan mitra bisnis. Bahkan belakangan ini tren menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9000 tidak lagi hanya terbatas pada sektor industri manufaktur, namun telah menjangkau skop yang lebih luas di bidang pelayanan seperti rumah sakit dan institusi pendidikan, baik sekolah tingkat menengah atas maupun perguruan tinggi (universitas). Tahun 2014 terdapat sekitar 5.150 organisasi di Indonesia dan lebih dari 1.138.150 organisasi di seluruh dunia yang sudah disertifikasi sistem manajemen mutu ISO 9001. Perusahaan atau organisasi di Indonesia yang memperoleh sertifikasi ISO 9001 didominasi bidang atau sektor pendidikan (625), fabrikasi metal dan produk manufaktur (5010), konstruksi (310), dan bidang lainnya.

Apabila sistem manajemen mutu ISO 9000 diterapkan sesuai standar yang ditetapkan dan dengan sungguh-sungguh melaksanakannya, umumnya akan memberikan keuntungan atau manfaat pokok bagi organisasi antara lain:

- Efisiensi dan efektifitas kerja organisasi meningkat.
- Produktivitas organisasi bertambah.
- Daya saing organisasi bertambah baik.
- Mutu produk bertambah baik dan konsisten.
- Kemampuan sumber daya terus meningkat karena di dukung program pendidikan dan pelatihan.
- Penyimpanan dan dokumentasi data teratur.
- Kualitas proses, produk, desain, pengembangan dan instalasi serta pelayanan yang terus bertambah baik karena diperbaiki berkesinambungan.



Gambar 3.1 Evolusi Standar ISO 9001

3.1.1 ISO 9001:2000

ISO 9000:2000 telah diimplementasikan secara internasional pada Tahun 1994 setelah Komite Teknik ISO 176 (ISO *Technical Committee 176*, ISO/TC 176) bekerja selama 8 (delapan) tahun mengembangkan standar. Sejak pertama kali dikeluarkan pada tahun 1987, ISO/TC 176 menetapkan siklus peninjauan ulang setiap 5 (lima) tahun, guna menjamin relevansinya dengan perkembangan bisnis dan teknologi yang terus berkembang. Revisi terhadap standar ISO 9000 telah dilakukan pada Tahun 1994, kemudian pada Tahun 2000 dan revisi terbaru yang dipublikasikan pada 14 November 2008.

Organisasi perlu menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9000 untuk memastikan bahwa produk atau pelayanan yang dibuat telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan, dilakukan secara konsisten untuk:

- Meningkatkan kepuasan pelanggan dengan memenuhi persyaratan-persyaratan yang *customer*.

- Mencapai perbaikan berkesinambungan bagi performa dan daya saing organisasi
- Memperbaiki proses, produk, dan pelayanan (jasa) secara berkesinambungan
- Melengkapi peraturan yang disyaratkan

ISO 9000 disusun berdasarkan pada 8 (delapan) prinsip manajemen kualitas (mutu). Prinsip-prinsip ini dapat digunakan oleh manajemen senior sebagai suatu kerangka kerja *framework* (kerangka kerja) yang membimbing organisasi menuju peningkatan kinerja menyeluruh. Prinsip-prinsip ini diturunkan dari pengalaman kolektif dan pengetahuan dari ahli-ahli internasional yang berpartisipasi dalam Komite Teknik ISO/TC 176, yang bertanggung jawab untuk mengembangkan standar ISO 9000 mengikuti tren perkembangan bisnis (*business*), rantai pasok (*supply chain*) dan teknologi (*technology*).

Sistem manajemen mutu ISO 9000 adalah berdasarkan pada 8 (delapan) prinsip-prinsip dari *Total Quality Management* (TQM) sebagai berikut:

- Prinsip pertama: Fokus pada Pelanggan (*Customer Focus*)
Organisasi tergantung pada pelanggan (*customer*) yang menjadi pembeli atau pemakai produk dan pelayanan (jasa) yang dihasilkan. Agar dapat berkembang dan *survive*, manajemen organisasi harus mengenal pelanggannya, senantiasa mendengarkan suara pelanggan (*voice of customer*), memahami kebutuhan pelanggan, memenuhinya, dan senantiasa terus mengembangkan dan menciptakan *value* (nilai) bagi konsumen.
- Prinsip kedua: Kepemimpinan (*Leadership*)
Manajemen puncak (*top management*) organisasi harus menyatukan tujuan dan arah organisasi (*policy and objectives*) secara jelas. Pemimpin (*leader*) harus menciptakan lingkungan yang mendorong terciptanya keterlibatan segenap karyawan dalam mencapai tujuan organisasi.

- Prinsip ketiga: Pelibatan Orang (*Involvement of People*)
Dalam suatu organisasi, staf pada semua tingkat (level) merupakan faktor yang sangat penting dimana keterlibatan semua pekerja secara penuh akan memungkinkan kemampuan (*skill*) mereka dapat diberdayakan maksimal bagi kemajuan organisasi. Semua jajaran didalam organisasi adalah inti dari organisasi dan keterlibatan mereka untuk kebaikan dan pengembangan organisasi
- Prinsip keempat: Pendekatan Proses (*Process Approach*)
Hasil yang diinginkan akan tercapai secara lebih efisien jika sumber daya dan aktivitas yang saling terkait dikelola dalam suatu proses. Suatu proses mengubah masukan (*input*) terukur kedalam keluaran (*output*) terukur melalui sejumlah langkah berurutan yang terorganisasi.
- Prinsip kelima: Pendekatan Sistem pada Manajemen (*System Approach to Management*)
Pengidentifikasian, pemahaman dan pengelolaan dari proses-proses yang saling berkaitan sebagai suatu sistem akan memberikan kontribusi pada efektivitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan-tujuan organisasi.
- Prinsip keenam: Perbaikan Berkesinambungan (*Continual Improvement*)
Perbaikan berkesinambungan (*continual improvement*) didefinisikan sebagai upaya terus-menerus meningkatkan efektivitas dan efisiensi organisasi untuk memenuhi kebijakan dan tujuan dari organisasi itu. Perbaikan berkesinambungan membutuhkan langkah-langkah konsolidasi yang progresif, merespon perkembangan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan (*customer ekspektation*) sehingga akan menjamin suatu evolusi yang dinamis dari sistem manajemen mutu organisasi. Perbaikan berkesinambungan (*continual improvement*) dari performa kinerja organisasi secara keseluruhan harus senantiasa diterapkan organisasi.

- Prinsip ketujuh: Pendekatan Fakta pada Pengambilan Keputusan (*Factual Approach to Decision Making*)
Keputusan yang efektif adalah yang berdasarkan pada analisis data dan informasi untuk mengetahui akar penyebab permasalahan, sehingga problem kualitas (mutu) dapat diselesaikan secara efektif dan efisien. Keputusan yang efektif didasarkan pada analisa data dan informasi yang faktual, bukan dugaan dan asumsi-asumsi yang tidak berdasar. Keputusan manajemen organisasi harus ditujukan untuk meningkatkan kinerja organisasi dan efektivitas implementasi sistem manajemen mutu.
- Prinsip kedelapan: Hubungan yang Saling Menguntungkan dengan Pemasok (*Mutually Beneficial Supplier Relationships*)
Organisasi dan pemasok saling membutuhkan. Kerjasama yang saling menguntungkan akan memberikan kemampuan untuk menciptakan nilai tambah dari masing-masing, organisasi dan pemasok.

3.1.2 Struktur ISO 9001:2008

Standar ISO 9000:2000 fokus pada pengembangan (*development*), pendokumentasian (*documentation*), prosedur implementasi untuk menjamin konsistensi operasi dan performa proses pengiriman produk atau pelayanan, dengan perbaikan berkesinambungan, dan didukung prinsip dasar dari total kualitas manajemen. Standar *International Organization for Standardization/ISO 9000:1994* telah ditutup terlebih dahulu British Standard 5750 baik bentuk maupun substansinya. Tahun 1977 standar, dokumen telah menjadi sungguh tidak efektif, dimana terdiri dari 20 elemen persyaratan dan standar. ISO *International Organization for Standardization/ISO 9000* memiliki dokumen yang paling sederhana, dengan hanya 6 (enam) persyaratan dan 3 (tiga) standar. Ketiga standar tersebut adalah:

1. ISO 9000:2000 - *Quality Management Systems - Fundamentals and Vocabulary*: mencakup dasar-dasar sistem manajemen kualitas dan spesifikasi terminologi sistem manajemen kualitas.

2. ISO 9001:2000 - *Quality Management Systems - Requirements*: secara khusus terkait dengan persyaratan sistem manajemen kualitas (mutu). Persyaratan-persyaratan ditujukan untuk pengimplementasian internal (*internal implementation*), *contract purposes*, atau *third-party registration*.
3. ISO 9004:2000 - *Quality Management-Guidelines for Performance Improvements*: mencakup perihal perbaikan sistem yang terus-menerus. Bagian ini memberikan masukan tentang apa yang dapat dilakukan untuk mengembangkan sistem sebelumnya, yang tidak termasuk dalam ISO 9001:2000. Termasuk di dalamnya perbaikan terus-menerus (*continual improvement*) dan meninggikan (menambah) performa keseluruhan.
4. ISO 9001:2008 terdiri dari 5 (lima) klausul:
 - Klausul 4: Sistem manajemen kualitas (*Quality Management System*)
 - Klausul 5: Sistem manajemen (*Management System*)
 - Klausul 6: Manajemen Sumber Daya (*Resource Management*)
 - Klausul 7: Realisasi Produk (*Product Realization*)
 - Klausul 8: Pengukuran, Analisa, dan Perbaikan (*Measurement, Analysis, and Improvement*)

3.1.3 Struktur ISO 9001:2015

Sistem Manajemen Mutu ISO 9001 diperbaharui setiap 5 (lima) tahun. Setelah melampaui proses panjang akhirnya ISO 9001:2015 (versi terbaru) meresmikan pemberlakuan ISO 9001:2015 sebagai penyempurnaan edisi sebelumnya, ISO 9000 versi 2008. Secara garis besar, struktur ISO 9001 versi 2015 adalah seperti yang tertulis di bawah ini.

0. Pendahuluan

Klausul 0 dalam ISO-9001:2015 tidak berisi persyaratan, tetapi penjelasan tentang tujuan, prinsip-prinsip yang mendasari ISO-9001:2015.

0.1 Umum

Klausul 0.1 berisi item-item bersifat umum uraian tentang manfaat yang akan diperoleh organisasi dengan menerapkan ISO 9001:2015 yaitu:

- Mampu memberikan produk dan layanan (servis) berkualitas secara konsisten.
- Meningkatkan level *customer satisfaction* (kepuasan pelanggan).
- Mampu mengidentifikasi resiko dan peluang dalam pencapaian tujuan.
- Mampu membuktikan bahwa Sistem Manajemen Mutu organisasi yang menerapkannya sesuai dengan persyaratan standar mutu internasional.

0.2 Prinsip-prinsip Manajemen Mutu

Klausul 0.2 memuat prinsip-prinsip manajemen mutu yang digunakan dalam ISO 9001:2015 sebagai berikut (kalau kita mengamati dengan cermat, pada bagian ini terdapat perbedaan dengan versi sebelumnya ISO 9001 versi 2008):

- Fokus terhadap pelanggan.
- Kepemimpinan.
- Keterlibatan karyawan.
- Pendekatan proses.
- Keputusan atas dasar bukti
- Manajemen hubungan

0.3. Pendekatan Proses

Klausul 0.2 menerangkan tiga konsep dasar yaitu pendekatan proses, PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) dan *risk-based thinking* dan hubungan antara ke tiga pendekatan proses tersebut sebagai berikut:

- Pengaturan proses dilakukan dengan menerapkan siklus PDCA terpusat pada resiko-resiko dan peluang yang ada.
- Penggunaan pendekatan proses dalam Sistem Manajemen Mutu menjamin (memastikan) bahwa:
 - Pemahaman dan pemenuhan persyaratan mutu dengan konsisten.
 - Pemahaman proses-proses dalam kaitan penambahan nilai (*value added*).
 - Pencapaian kinerja proses secara efektif.

- Peningkatan proses-proses yang didasarkan pada informasi dan hasil evaluasi data.
- *Risk-based thinking* adalah apa yang disebut sebagai tindakan pencegahan (*preventive action*) pada ISO-9001 edisi sebelumnya.
- Organisasi atau perusahaan perlu merencanakan antisipasi terhadap resiko-resiko dan peluang yang ada dalam setiap proses dan Sistem Manajemen Mutu yang diterapkan.

0.4. Hubungan dengan Standar Manajemen Lainnya

Klausul 0.4 menerangkan beberapa hal tentang hubungan dengan standar manajemen yang lain sebagai berikut;

- ISO 9000 diterbitkan untuk membantu pemahaman tentang ISO 9001.
- ISO 9004 diterbitkan untuk menjadi panduan dalam menerapkan ISO 9001.
- Integrasi dengan sistem manajemen lain dilakukan dengan penggunaan 3 konsep:
 - *Process approach* (pendekatan proses)
 - PDCA
 - *Risk-based thinking* (berpikir terhadap segala kemungkinan resiko-resiko)

1. Lingkup (*scope*)

Klausul 1 menerangkan tentang organisasi atau perusahaan yang dapat menerapkan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015 diantaranya:

- Organisasi yang ingin menunjukkan kemampuannya untuk secara konsisten memberikan produk atau layanan (servis) yang memenuhi persyaratan pelanggan dan persyaratan dan regulasi yang berlaku.
- Organisasi yang ingin meningkatkan kepuasan pelanggan melalui penerapan sistem yang efektif, termasuk penerapan proses-proses untuk peningkatan sistem secara berkelanjutan dan penjaminan kesesuaian dengan persyaratan pelanggan.

Pada bagian ini disebutkan juga bahwa ISO 9001 bersifat umum (*general*), sehingga Sistem Manajemen Mutu ini dapat diterapkan pada berbagai jenis organisasi (perusahaan) tanpa memandang ukuran, produk dan layanan yang diberikannya.

2. Acuan Normatif (*Normative References*)
Klausul 2 hanya berisi referensi ke ISO-9000:2015: Sistem Manajemen Mutu, dasar-dasar dan istilah-istilah.
3. Istilah dan Definisi (*Terms and Definitions*)
Klausul 3 menerangkan bahwa istilah dan definisi dalam ISO-9001:2015 juga *me-refer* atau mengacu pada ISO 9000:2015.
4. Konteks Organisasi (*Context of The Organization*)
Klausul ini berisi persyaratan umum tentang dasar-dasar yang harus dilakukan organisasi untuk membangun sistem manajemen mutu yang dibagi dalam 4 sub-klausul.
 - 4.1 Memahami organisasi dan konteksnya.
 - 4.2 Memahami kebutuhan dan harapan pihak-pihak yang terkait.
 - 4.3 Menentukan lingkup Sistem Manajemen Mutu.
 - 4.4 Sistem Manajemen Mutu dan proses-prosesnya.
5. Kepemimpinan (*Leadership*)
Kepemimpinan berisi persyaratan yang harus dilakukan oleh pihak manajemen. ISO 9001:2015 menganggap penting peranan pihak manajemen dalam penerapan Sistem Manajemen Mutu, karena penerapan Sistem Manajemen Mutu merupakan keputusan strategis yang membutuhkan dukungan sumber daya.
 - 5.1 Kepemimpinan dan komitmen
 - 5.1.1. Kepemimpinan dan komitmen terhadap sistem manajemen mutu
 - 5.1.2. Fokus kepada pelanggan
 - 5.2 Kebijakan mutu
 - 5.3 Peran, tanggung jawab dan wewenang secara organisasional

6. Perencanaan (*Planning*)
 - 6.1 Tindakan untuk menangani resiko dan peluang
 - 6.2 Sasaran mutu dan rencana pencapaiannya
 - 6.3 Merencanakan perubahan
7. Pendukung (*Support*)
 - 7.1 Sumber daya
 - 7.1.1 Umum
 - 7.1.2 Sumber daya manusia
 - 7.1.3 Infrastruktur
 - 7.1.4 Lingkungan untuk pengoperasian proses-proses
 - 7.1.5 Sumber daya pemantauan dan pengukuran
 - 7.1.6 Pengetahuan organisasional
 - 7.2 Kompetensi
 - 7.3 Kesadaran
 - 7.4 Komunikasi
 - 7.5 Informasi terdokumentasi
 - 7.5.1 Umum
 - 7.5.2 Penyusunan dan pembaharuan
 - 7.5.3 Pengendalian informasi terdokumentasi
8. Operasi (*Operation*)
 - 8.1. Perencanaan dan pengendalian operasional
 - 8.2. Menentukan persyaratan-persyaratan produk dan layanan
 - 8.2.1 Komunikasi dengan pelanggan
 - 8.2.2 Menentukan persyaratan-persyaratan terkait produk dan layanan
 - 8.2.3 Meninjau persyaratan terkait produk dan layanan
 - 8.3 Disain dan pengembangan produk dan layanan
 - 8.4 Pengendalian penyedia produk dan jasa eksternal
 - 8.5 Pelaksanaan produksi dan layanan
 - 8.6 Identifikasi dan mampu telusur
 - 8.6.1. Properti milik pelanggan atau penyedia eksternal
 - 8.7 Pengendalian *output* proses, produk dan layanan yang tidak sesuai

9. Evaluasi Kinerja (*Performance Evaluation*)
 - 9.1 Pemantauan, pengukuran, analisa dan evaluasi
 - 9.1.1 Umum
 - 9.1.2 Kepuasan pelanggan
 - 9.2 Audit internal
 - 9.3 Tinjauan manajemen
10. Peningkatan (*Improvement*)
 - 10.1 Umum
 - 10.2 Ketidaksesuaian dan tindakan koreksi
 - 10.3 Peningkatan berkelanjutan

3.1.4 Perbandingan Skop ISO 9000 dengan TQM

Terdapat dua prinsip kualitas yang banyak diterapkan organisasi sampai saat ini yaitu ISO 9001 dan *Total Quality Management* (TQM). Secara garis besar TQM dan ISO 9000 bertujuan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan, namun membandingkan pendekatan kedua sistem tersebut perlu dilakukan dengan hati-hati. Banyak *statement* yang sudah dinyatakan terkait hubungan atau relasi antara ISO 9000 dengan TQM tersebut diantaranya (Goetsch and David 2010):

- ISO 9000 dan TQM tidak untuk saling menggantikan.
- ISO 9000 sesuai dengan TQM, dan dapat dilihat sebagai bagian dari TQM
- ISO 9000 sering diimplementasikan pada lingkungan yang tidak TQM
- ISO 9000 dapat memperbaiki operasi pada lingkungan tradisional
- ISO 9000 *may be redundant in a mature TQM environment*
- ISO 9000 dan TQM *are not in competition*

Ada pun argumentasi yang menguatkan pernyataan-pernyataan di atas didasarkan pada prinsip dan karakteristik ISO 9000 dan TQM.

- ISO 9000 dan TQM tidak untuk saling menggantikan.
ISO 9000 dan TQM tidak sama, dari definisi ISO 9000 hanya memperhatikan sistem manajemen mutu. ISO 9000 hanya memberikan penekanan dan perhatian pada sistem manajemen mutu dalam hal

desain (*design*), pengembangan (*development*), produksi (*production*), instalasi (*installation*) dan servis pada produk dan pelayanan (jasa).

Sedangkan TQM menjangkau semua aspek bisnis organisasi atau perusahaan, tidak hanya terbatas pada desain, pengembangan, produksi, instalasi dan servis pada produk dan pelayanan. *Total quality management* mencakup semua sistem pendukung dalam suatu organisasi seperti sumber daya manusia, keuangan (*financial*), dan pemasaran (*marketing*). *Total quality management* juga berarti tanggung jawab manajemen dalam mengembangkan visi organisasi, menetapkan prinsip panduan perilaku organisasi dan semua pekerja di dalamnya, menyusun taktik dan strategi untuk mencapai visi organisasi. Pada organisasi TQM, visi perusahaan dicapai melalui pemberdayaan potensi pekerja dalam kerjasama dan kolaborasi yang baik dengan pihak manajemen.

Penelitian dan pengajaran para tokoh manajemen kualitas seperti Edwards Deming dengan kriteria yang tertuang dalam "Empat Belas Poin Edwards Deming", Joseph Juran yang mengajarkan "*Juran's Ten Steps to Quality Improvement*" dan "Trilogi Kualitas" serta pemikiran para tokoh lainnya seperti Kaoru Ishikawa, Philip Crosby sangat mempengaruhi dan menjadi landasan konsep TQM. Seperti terlihat pada Tabel 3-1 di bawah ini terlihat perbandingan karakteristik pada sistem manajemen mutu ISO 9000 dan TQM, dimana semua karakteristik sistem manajemen mutu ISO 9000 berada dalam skop TQM. Semua karakteristik sistem manajemen mutu ISO 9000 berada pada jangkauan TQM, sehingga banyak yang menyatakan bahwa sesungguhnya dasar penyusunan sistem manajemen mutu ISO 9000 adalah berbasis pada TQM. TQM didefinisikan sebagai pendekatan melakukan bisnis dengan mencoba memaksimalkan daya saing organisasi melalui perbaikan berkesinambungan pada kualitas dari proses, produk, pelayanan, pekerja, dan lingkungan dengan menitik beratkan pada: fokus pada pelanggan, obsesi terhadap kualitas, pendekatan ilmu pengetahuan dalam pemecahan permasalahan, komitmen jangka panjang, kerjasama tim yang solid, melakukan

perbaiki proses dan produk secara berkesinambungan, melakukan pendidikan dan pelatihan, memberikan kebebasan kepada pekerja berinovasi serta melakukan kreasi tanpa harus mengawasinya secara ketat, kesatuan maksud atau tujuan serta keterlibatan dan memberdayakan potensi pekerja.

Tabel 3.1 Perbandingan ISO 9000 dan TQM

No	Karakteristik	ISO 9000	TQM
1	Fokus pada pelanggan (<i>customer focus</i>), internal dan eksternal	√	√
2	Obsesi terhadap kualitas	x	√
3	Pendekatan ilmu pengetahuan dalam memecahkan permasalahan	√	√
4	Komitmen jangka panjang	<i>partial</i>	√
5	Kerjasama tim	x	√
6	Perbaiki proses dan produk secara berkesinambungan	√	√
7	Pendidikan dan pelatihan yang intensif	√	√
8	Kebebasan pengendalian	x	√
9	Kesatuan maksud atau tujuan	√	√
10	Keterlibatan dan pemberdayaan pekerja	<i>partial</i>	√

(Sumber: Goetsch and David 2010)

- ISO 9000 sesuai dengan TQM, dan dapat dilihat sebagai bagian dari TQM

Dari skop definisi dan karakteristik penekanan TQM dan sistem manajemen mutu ISO 9000 adalah berbeda, terdapat beberapa karakteristik TQM tidak berada pada cakupan ISO 9000 seperti "obsesi terhadap kualitas", "kerjasama tim", dan "kebebasan pengendalian". ISO 9000 tidak mengatur spesifikasi produk secara khusus, namun lebih kepada penetapan dan implementasi standardisasi setiap proses yang terdokumentasi. Dalam prakteknya, kondisi "kerjasama tim" ini sangat sering terjadi khususnya pada saat pelaksanaan audit, beberapa bagian atau departemen akan saling "dikonfirmasi" dan "dikonfrontasi" akan

suatu temuan dan hal ini lazim terjadi dalam pelaksanaan proses audit ISO 9000. Karakteristik yang bertautan dengan sistem manajemen mutu ISO 9000 tidak ada yang bertentangan atau menghalangi apa yang menjadi bagian atau lingkup dari TQM. Organisasi yang telah membangun dan mengembangkan TQM terlebih dahulu misalnya, tidak akan bertentangan ketika kemudian menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9000, bahkan akan lebih mudah. Menerapkan TQM berarti telah membangun keterlibatan dan komitmen manajemen puncak, perbaikan berkesinambungan, pendidikan dan pelatihan, fokus pada pelanggan dan lainnya sebagai persyaratan dasar sistem manajemen mutu ISO 9000. Kesesuaian dan hubungan karakteristik yang kuat antara TQM dan sistem manajemen mutu ISO 9000 terlihat sangat jelas bahkan ketika organisasi menerapkannya, dimana ISO 9000 merupakan bagian dari TQM.

- ISO 9000 sering diimplementasikan pada lingkungan non-TQM
Walaupun TQM sesuai dengan penerapan sistem manajemen mutu ISO 9000, namun bukan berarti TQM merupakan persyaratan implementasi ISO 9000 dalam suatu organisasi. Banyak perusahaan atau organisasi yang sudah sertifikasi ISO 9000 yang tidak mengadopsi penuh konsep TQM.
- ISO 9000 dapat memperbaiki operasi pada lingkungan tradisional
Saat suatu organisasi menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9000, diharapkan organisasi tersebut harus lebih baik. Sistem operasi tradisional yang diterapkan organisasi, akan lebih baik seiring dengan komitmen manajemen dalam meningkatkan kinerja organisasi melalui usaha perbaikan berkesinambungan.
- ISO 9000 mungkin **berlebihan** pada lingkungan TQM yang sudah matang
Saat sistem manajemen mutu ISO 9000 diterapkan dan membantu organisasi yang relatif masih tradisional, itu juga manfaat TQM. Bagaimana pun organisasi yang telah berada pada tingkat kematangan tinggi dalam perjalanan TQM-misalnya pada rentang nilai 400-600 dari skala 1.000 pada Malcolm Bridge, semua kriteria TQM sudah

terpenuhi. Dalam suatu kasus, dengan mendapatkan registrasi ISO 9000 hanya untuk pendekatan pemasaran (*marketing*), karena umumnya pengakuan dan prestise suatu organisasi atau akan meningkat seiring dengan diperolehnya sertifikasi sistem manajemen mutu ISO 9000.

- ISO 9000 dan TQM tidak untuk dipertentangkan
Organisasi dapat menerapkan TQM saja atau Sistem Manajemen Mutu ISO 9000 saja atau mengadopsi keduanya sekaligus. Manajemen puncak suatu organisasi perlu memiliki pemahaman manajemen kualitas secara holistik untuk dapat menempatkan penerapan ISO 9000 dan TQM secara proporsional meningkatkan kinerja perusahaan dalam lingkup internal dan eksternal.

3.1.5 Tahapan Penerapan ISO 9000

Sebelum organisasi menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9000, sebaiknya dilakukan kajian internal terkait jenis produk atau pelayanan yang dihasilkan, dan kondisi sumber daya yang tersedia. Manajemen puncak (*top management*) perusahaan khususnya industri skala kecil dan menengah yang baru berkembang untuk melakukan pertimbangan matang sebelum memutuskan menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9000. Kalau misalnya pangsa pasar produk suatu organisasi adalah pasar lokal atau domestik yang tidak mengharuskan sistem manajemen mutu ISO 9000 dan dalam waktu dekat belum berencana untuk mengembangkan pasar global, maka rencana menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9000 perlu dipertimbangkan. Bukan hanya pertimbangan biaya yang akan dikeluarkan untuk memperoleh sertifikasi yang menjadi pertimbangan serta waktu yang tersita untuk melakukan pelatihan dan pendidikan kepada karyawan, namun perlu kesadaran bahwa organisasi membutuhkan suatu sistem manajemen mutu, yang dapat menjamin semua prosedur dan proses kerja sudah berlangsung dengan semestinya mengikuti standar yang akan ditetapkan.

Banyak pengusaha yang merasa kecewa, manajemen sudah menginvestasikan biaya dan sumber daya menerapkan sistem manajemen

mutu ISO 9000, tetapi kenyataannya masalah masih tetap banyak, produk cacat (*defect*) masing tinggi, *customer claim* masih saja terus terjadi. Sekali lagi perlu ditekankan bahwa sistem manajemen mutu ISO 9000:2000 bukan merupakan standar produk, karena tidak menyatakan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi oleh produk (barang atau jasa). ISO 9000:2000 merupakan standar sistem manajemen mutu.

Setelah suatu organisasi memahami bahwa implementasi sistem manajemen mutu ISO 9000 sudah tepat dengan mempertimbangkan semua aspek, termasuk pasar produk atau persyaratan perusahaan pemasok yang mengharuskan menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9000, sumber daya organisasi telah memungkinkan serta kesadaran akan upaya dengan sungguh-sungguh menerapkan suatu sistem manajemen mutu yang terstruktur (bukan program sesaat karena tuntutan rekanan bisnis), silahkan mengimplementasikannya. Ada pun tahapan penerapan sistem manajemen mutu ISO 9000 secara umum adalah sebagai berikut:

- **Komitmen Manajemen Puncak**
Organisasi sudah memiliki pemahaman yang jelas akan arti dari sistem manajemen mutu ISO 9000, usaha (*effort*) yang perlu disediakan, berupaya mengikuti sistem dan aturan yang ditetapkan dalam ISO 9000 dan termotivasi serta meyakini akan membawa perubahan dan manfaat bagi peningkatan daya saing organisasi.
- **Penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9000**
Pada tahapan ini umumnya organisasi akan melakukan beberapa aktivitas yaitu:
 - membentuk komite pengarah (*steering committee*), yang bertugas melakukan koordinasi, konsultasi yang terkait dengan sistem manajemen mutu ISO 9000.
 - menyusun program kerja, dengan waktu dan penanggungjawab yang jelas.
 - menyusun kebijakan kualitas, rencana kualitas, manual kualitas, instruksi, serta prosedur-prosedur kualitas.
 - menyusun prosedur operasional.

- melakukan sosialisasi sistem manajemen mutu ISO 9000 kepada seluruh karyawan.
- melakukan pelatihan terhadap semua karyawan.
- membentuk tim audit internal.
- manajemen puncak memilih wakil manajemen (*Management Representative/MR*) dan memastikan sistem manajemen mutu ISO 9000 sudah diterapkan sesuai prosedur.
- melakukan audit internal oleh auditor internal organisasi yang sudah mendapat pendidikan dan pelatihan standar mutu ISO 9000.
- melakukan evaluasi, apakah hasil audit internal sudah memenuhi elemen dalam sistem manajemen mutu ISO 9000 dan sudah siap untuk diaudit oleh badan atau lembaga sertifikasi.
- Penunjukan Lembaga Sertifikasi.
Pertimbangan yang perlu dilakukan dalam memilih dan menentukan suatu badan atau lembaga sertifikasi adalah:
 - kredibilitas dan status sertifikasi.
 - apakah sertifikasi ISO 9000 yang dikeluarkan diakui oleh negara yang menjadi tujuan pasar produk perusahaan? Kalau produk perusahaan akan diekspor ke Jerman dan Australia misalnya, pastikan bahwa kelak sertifikat yang diperoleh akan diakui di negara-negara tersebut.
- Penilaian Sistem Manajemen Mutu ISO 9000
 - menetapkan waktu pelaksanaan audit dan tim auditor.
 - Pelaksanaan audit
 - dilakukan *review* terkait temuan-temuan penyimpangan atau ketidaksesuaian di lapangan, baik yang bersifat minor maupun mayor.
 - menetapkan kapan organisasi pemohon memperbaiki temuan tersebut sesuai dengan standar.
 - tim auditor kembali datang memeriksa apakah perbaikan sudah dilaksanakan dengan baik sesuai standar sistem manajemen mutu ISO 9000.

- Apabila tim auditor tidak lagi menemukan penyimpangan, maka organisasi pemohon dapat menerima sertifikasi.
- Pemberian Sertifikasi
 - Sertifikasi ISO 9000:2001
 - Sertifikasi ISO 9000:2001 tidak berlaku selamanya, namun hanya 3 (tiga) tahun setelah waktu penerimaan setifikat.
- Survailance
 - *Survailance* atau pengamatan kembali akan dilakukan setiap enam bulan, untuk mengevaluasi dan memastikan bahwa organisasi penerima sertifikasi ISO 9000:2001 benar-benar konsisten mengimplementasikannya.

Sistem manajemen mutu ISO 9000, banyak diterapkan oleh organisasi atau perusahaan di seluruh penjuru dunia, dan dikenal sebagai standar internasional untuk manajemen kualitas. Tabel 3-2 berikut ini adalah data jumlah organisasi setiap negara yang terbanyak memperoleh registrasi sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 per Desember 2008.

Tabel 3.2 Sepuluh Negara Terbanyak yang Registrasi ISO 9001 (Tahun 2014)

No	Negara	Jumlah Registrasi
1	China	342,800
2	Italia	168,960
3	Jerman	55,363
4	Jepang	45,785
5	India	41,016
6	Inggris	40,200
7	Spanyol	36,005
8	Amerika Serikat	33,008
9	Perancis	29,122
10	Australia	19,731

3.2 SISTEM ISO 14000

ISO 14000 merupakan sistem manajemen lingkungan (*environment*), untuk menjamin aktivitas suatu perusahaan tidak merusak kelestarian lingkungan. Perusahaan yang menerapkan Sistem Manajemen Kualitas yang tertuang pada ISO 9000, produk yang dihasilkan sudah sesuai dengan spesifikasi permintaan pelanggan, sistem pengembangan dan pengendalian manajemen mutu sudah diterapkan dengan baik, namun faktor lingkungan juga perlu mendapat perhatian. Isu lingkungan saat ini merupakan faktor sentral yang wajib diperhatikan dan dilestarikan oleh pelaku industri. Skop sistem manajemen lingkungan diantaranya mengatur segala kegiatan organisasi yang berpotensi menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan diantaranya:

- Limbah cair
- Emisi udara
- Radiasi
- Limbah rumah tangga
- Kebisingan
- Bau, dan lain-lain

Pada Tahun 1993 *The International Organization for Standardization* atau Organisasi Standardisasi Internasional (ISO) membentuk Panitia Teknik (*Technical Committee/TC*) yaitu ISO/TC207 tentang Manajemen Lingkungan (*Environment Management*). Pembentukan TC 207 ini berdasarkan rekomendasi dari tim penasehat lingkungan ISO dan semakin meningkatnya masalah di bidang lingkungan seiring dengan pertumbuhan sector industri. ISO/TC207 bertugas untuk menangani masalah standardisasi di bidang manajemen lingkungan.

ISO/TC 207 terdiri dari 5 (lima) sub komite (*Sub Committee-SC*) dan 1 (satu) *Technical Coordinating Group-TCG* yaitu :

- SC 1 : Environmental Management System (EMS)
- SC 2 : Environmental Auditing (EA)
- SC 3 : Environmental Labelling (EL)
- SC 4 : Environmental Performance Evaluation (EPE)

SC 5 : **Life Cycle Analysis** (LCA)

TCG : **Terms and Definition**

Standar yang dihasilkan dari ISO/TC207 tersebut kemudian dikenal dengan standar internasional seri ISO 14000. Seri ISO 14000 terdiri dari banyak standar, seperti ISO 14001, ISO 14004, ISO 14010, ISO 14011, ISO 14012, ISO 14014, ISO 14015, ISO 14031 dan seterusnya. Dari beberapa standar yang dipublikasikan tersebut, ISO 14001 merupakan salah satu standar yang terkait dengan sertifikasi. Sedangkan standar-standar lainnya seperti ISO 14004 merupakan standar pedoman umum yang dapat digunakan untuk penerapan ISO 14001. Kemudian ISO 14010, 14011 dan 14012 merupakan pedoman dalam pelaksanaan audit sistem manajemen lingkungan termasuk kriteria dan kualifikasi untuk auditornya.

Tabel 3.3 Persyaratan Dokumen Orintasi Proses ISO 14000

ISO 14001	Environmental Management Systems Specification with Guidance for Use
ISO 14004	Environmental Management Systems General Guidelines of Principles, Systems, and Supporting Techniques
ISO 14010	Guidelines for Environmental Auditing General Principles on Environmental Auditing
ISO 14011	Guidelines for Environmental Auditing Audit Procedures Audit of Environmental Management Systems
ISO 14012	Guidelines for Environmental Auditing Qualification Criteria for Environmental Auditors
ISO 14014	Initial Reviews
ISO 14015	Environmental Site Assessments
ISO 14031	Evaluation of Environmental Performance
ISO 14020	Goals and Principles of All Environmental Labeling
ISO 14021	Environmental Labels and Declarations Self-Declaration Environmental Claims Terms and Definitions

Sumber: ~~Donna Summer~~

Sedangkan persyaratan dokumen yang berorientasi pada produk, adalah seperti terlihat pada Tabel 3-4 di bawah ini.

Tabel 3.4 Persyaratan Dokumen Orintasi Produk ISO 14000

ISO 14022	Environmental Labels and Declarations Symbols
ISO 14023	Environmental Labels and Declarations Testing and Verifications
ISO 14024	Environmental Labels and Declarations Environmental Labeling Type 1 Guiding Principles and Procedures
ISO 1402X	Type III Labeling
ISO 14040	Life Cycle Assessmet Principles and Framework
ISO 14041	Life Cycle Assessmet Life Cycle Inventory Analysis
ISO 14042	Life Cycle Assessmet Impact Assessment
ISO 14043	Life Cycle Assessmet Interpretation
ISO 14050	Terms and Definitions Guide on the Principles of ISO/TC 207/SC6 Terminology Work
ISO Guide 64	Guide for the Inclusion of Environmental Aspects of Product Standars

Sumber: ~~Donna Summer~~

ISO 14000 adalah seri standar yang menyediakan standar petunjuk dan pelaksanaan. Standar pelaksanaan adalah ISO 14001, Sistem Manajemen Lingkungan (*Envirinmental Management System*). ISO 14001 menggunakan dasar pendekatan yang sama dengan ISO 9000:2000 pengendalian dokumentasi, audit sistem manajemen, pengendalian operasional, pengendalian catatan (penyimpanan), kebijakan manajemen, audit, pelatihan, teknik statistik, serta perbaikan preventif dan korektif.

3.2.1 ISO 14001 dan Standar Nasional Indonesia (SNI)

Dalam usaha mempermudah suatu organisasi menerapkan ISO 14001-2004, pemerintah melalui Badan Standardisasi Nasional (BSN) pada Tahun 2005 telah mengadopsi ISO 14001, ISO 14004, ISO 14010, ISO 14011 dan ISO 14012 menjadi Standar Nasional Indonesia (SNI) sebagai berikut:

- ISO 14001 menjadi SNI 19-14001 - 2005:
 - Sistem Manajemen Lingkungan - Spesifikasi dengan Panduan Penggunaan

- ISO 14004 menjadi SNI 19-14004 - 2005:
 - Sistem manajemen Lingkungan - Pedoman umum tentang prinsip-prinsip sistem dan teknik pendukung
- ISO 14010 menjadi SNI 19-14010 - 2005:
 - Pedoman untuk audit lingkungan - Prinsip umum
- ISO 14011 menjadi SNI 19-14011 - 2005:
 - Pedoman untuk audit lingkungan - Prosedur audit sistem manajemen lingkungan
- ISO 14012 menjadi SNI 19-14012 - 2005:
 - Pedoman untuk audit lingkungan - Kriteria kualifikasi untuk auditor lingkungan

Apabila dalam implementasi atau penerapan terhadap standar-standar tersebut terdapat permasalahan terkait penafsiran atau interpretasi atau pun kurang dapat dipahami, dianjurkan untuk melihat kembali dan mengacu kepada dokumen ISO dalam bahasa Inggris (*english version*).

3.2.2 Penerapan ISO 14001-2004 (SNI 19-14001-2005)

Standar ISO 14001 (SNI 19-14001-2005) dapat diterapkan pada semua jenis organisasi baik produk maupun pelayanan (jasa). Sistem manajemen lingkungan merupakan bagian organisasi keseluruhan sistem manajemen yang digunakan untuk mengembangkan kebijakan lingkungan (*environment*) organisasi dan menjamin kesesuaian terhadap kebijakan yang ditetapkan. Sistem manajemen lingkungan memberikan kerangka kerja bagi organisasi untuk mengidentifikasi aspek dari kegiatannya yang mempunyai pengaruh atau dampak penting terhadap lingkungan khususnya dalam membuat sasaran dan target untuk meminimalisasi semua aktifitas terhadap dampak lingkungan. Secara umum tahapan penerapan ISO 14001-2004 (SNI 19-14001-2005) adalah sebagai berikut:

- Tahapan Pertama
Langkah awal yang perlu diperhatikan oleh suatu organisasi yang ingin menerapkan ISO 14001 dimulai dengan komitmen dari pimpinan puncak (*top management*) organisasi yang bersangkutan. Komitmen manajemen puncak mempunyai peranan yang sangat penting,

disamping aktifitas tersebut didukung oleh pekerja. Setelah pimpinan puncak sudah mengadakan komitmen organisasi, langkah awal selanjutnya adalah melakukan *environmental initial review* (kajian awal lingkungan) organisasi. *Environmental initial review* bertujuan untuk mengidentifikasi secara tepat kondisi dan permasalahan yang terkait dengan lingkungan yang ada dalam organisasi. Data audit internal yang didapat dari kegiatan *environmental initial review* ini akan bermanfaat sebagai dasar mengembangkan dan menerapkan sistem manajemen lingkungan organisasi.

- Tahapan Kedua

Selanjutnya adalah menunjuk wakil manajemen (*Management Representative/MR*) dan membentuk tim penerapan standar untuk mempersiapkan dokumentasi sistem manajemen lingkungan dalam organisasi. Umumnya yang menjadi anggota tim penerapan standar terdiri dari perwakilan dari berbagai bagian atau departemen yang ada dalam perusahaan, yang sudah terlebih dahulu dibekali pelatihan pengenalan mengenai standar ISO 14001 (SNI 19-14001) dan hal lainnya yang terkait audit sistem manajemen lingkungan. Anggota tim yang sudah mendapat training standar ISO 14001 (SNI 19-14001) akan sangat penting dalam memberikan bekal pengetahuan sistem manajemen lingkungan bagi para anggota tim yang akan melaksanakan tugasnya. Sebaliknya, kalau anggota tim belum mendapat pendidikan atau training ISO 14001 (SNI 19-14001) akan kesulitan dalam penerapannya dan akan sulit mencapai hasil yang diharapkan. Tim yang dibentuk bertugas untuk menyiapkan dokumentasi sistem manajemen lingkungan seperti dokumen panduan mutu, prosedur kerja, instruksi kerja dan dokumen lainnya.

- Tahapan Ketiga

Tahapan selanjutnya adalah dengan mulai mengimplementasikan elemen-elemen yang ada dalam standar ISO 14001 (SNI 19-14001). Terkadang banyak program yang diterapkan pada suatu organisasi tidak berjalan seperti yang diharapkan. Karyawan terkadang tidak merasa nyaman dengan perubahan, apalagi misalnya harus

menyiapkan dokumen yang terkait langsung dengan pekerjaannya, atau sekadar mematuhi sistem manajemen lingkungan yang sudah ditetapkan. Untuk mengetahui apakah sistem manajemen lingkungan sudah berjalan dengan baik, organisasi harus melakukan audit internal, yang dilakukan oleh personel yang tidak terlibat secara langsung dengan bagian yang diaudit. Misalnya satu perusahaan memiliki satu bagian proses produksi ~~pengecoran logam~~, maka pada audit internal untuk mengetahui sistem manajemen lingkungan sudah berjalan baik, maka yang bertindak sebagai auditor internal harus karyawan bagian lain di luar departemen ~~pengecoran logam~~, demikian seterusnya. Temuan-temuan yang diperoleh saat audit internal, harus ditindak-lanjuti secara jelas, siapa yang bertanggung-jawab, siapa yang mengawasi dan kapan temuan tersebut selesai diperbaiki. Apabila berdasarkan hasil audit internal sistem telah berjalan dengan baik dan organisasi merasa telah siap, selanjutnya dapat mengajukan untuk disertifikasi kepada lembaga atau badan sertifikasi yang sudah mendapat wewenang sebagai Lembaga Sertifikasi Sistem Manajemen Lingkungan (LSSML).

Organisasi dapat memilih dan mengajukan permohonan sertifikasi kepada lembaga sertifikasi LSSML yang diinginkan. Organisasi pemohon dapat menanyakan dan mengetahui banyak hal terkait sertifikasi sistem manajemen lingkungan kepada LSSML. Sebaiknya organisasi pemohon terlebih dahulu menanyakan terkait dengan sertifikasi, mulai dari kelengkapan dokumen, durasi waktu yang diperlukan, sampai besarnya biaya yang harus dikeluarkan, dan semua hal lain yang terkait dengan audit sistem manajemen lingkungan perusahaan. Ada baiknya organisasi pemohon menanyakan beberapa LSSML sebagai perbandingan, sebelum memutuskannya. Setelah organisasi pemohon menetapkan LSSML, selanjutnya pemohon akan mengisi formulir yang telah diterima, mengisi data yang diperlukan dikembalikan kepada LSSML untuk dievaluasi. Pihak LSSML selanjutnya akan melakukan evaluasi dan pemeriksaan terhadap kelengkapan administrasi dan formulir. Apabila masih ada kekurangan, LSSML akan menghubungi kembali kepada pemohon

untuk melengkapi kekurangannya. Setelah organisasi pemohon telah melengkapi semua persyaratan, pihak LSSML akan melakukan audit kecukupan terhadap dokumentasi sistem manajemen lingkungan organisasi pemohon sebelum melakukan audit lapangan.

- Tahapan Keempat
Audit Lapangan

Sebelum pelaksanaan audit lapangan, umumnya LSSML sebagai pihak yang mengaudit (*auditor*) akan menyampaikan usulan jadwal pelaksanaan dan susunan personal tim yang akan melaksanakan audit kepada organisasi pemohon yang bertindak sebagai pihak yang akan diaudit (*audittee*). Dalam hal ini, sekiranya ada yang kurang tepat, pihak organisasi pemohon dapat mengajukan revisi terhadap waktu pelaksanaan dan susunan tim yang diajukan oleh LSSML.

Dalam pelaksanaan audit lapangan anggota tim biasanya terdiri dari 3-4 orang dan dilakukan selama beberapa hari tergantung besar dan kecilnya organisasi pemohon. Setelah itu tim audit akan melaporkan hasil audit kepada LSSML dan juga kepada organisasi pemohon. Apabila selama audit ditemukan penyimpangan atau ketidaksesuaian dengan dokumen standar sistem manajemen lingkungan baik yang bersifat major (penyimpangan besar) ataupun minor (penyimpangan ringan), maka pemohon harus melakukan tindakan perbaikan yang waktu penyelesaiannya dapat disepakati bersama antara tim audit dan pemohon. Setelah organisasi pemohon telah selesai melakukan tindakan perbaikan, maka pihak LSSML dalam hal ini *auditor* akan melakukan kunjungan kembali untuk melakukan verifikasi terhadap tindakan perbaikan tersebut apakah sudah benar-benar diperbaiki. Jika dalam verifikasi hasilnya sudah memuaskan, maka auditor akan segera melaporkan hasil verifikasi kepada LSSML untuk diproses lebih lanjut.

- Tahapan Kelima
Sertifikasi

Apabila semua persyaratan telah dipenuhi oleh organisasi pemohon, maka LSSML akan menerbitkan sertifikat SNI 19-14001/ISO 14001 sesuai dengan ruang lingkup yang diminta oleh pemohon. Sertifikat SNI 19-14001/ISO 14001 biasanya berlaku selama 3 (tiga) tahun, dan selama masa berlakunya sertifikat tersebut, LSSML akan melakukan pengawasan (*surveillance*) secara berkala dan pengawasan sewaktu-waktu bila diperlukan. *Surveillance* umumnya dilakukan oleh pihak LSSML dua kali dalam setahun, untuk melihat dan memastikan apakah sistem yang dijalankan masih dijaga dengan baik sesuai standar manajemen lingkungan yang ditetapkan.

3.2.3 Keuntungan Penerapan ISO 14001 (SNI 19-14001)

Motivasi suatu organisasi memperoleh sertifikasi ISO 14001 (SNI 19-14001) umumnya juga beragam, sebagaimana motivasi ~~menerapkan~~ sistem manajemen mutu ISO 9001. Ada yang memang menginginkan agar organisasi memerhatikan aspek lingkungan secara sungguh-sungguh dan sungguh memahami daya saing perusahaan akan meningkat apabila semua sistem organisasi beroperasi sesuai ketentuan yang ditetapkan pada sistem manajemen lingkungan ISO 14001 (SNI 19-14001). Namun motivasi lainnya yang sering terjadi adalah agar perusahaan dapat terus menjalin mitra kerja dengan perusahaan rekanan yang mensyaratkan sertifikasi untuk kelanjutan mitra bisnis. Beberapa perusahaan tidak secara sungguh-sungguh mempersiapkan dan cenderung melakukan jalan pintas demi meraih sertifikasi, persiapannya cenderung bersifat dadakan menjelang pelaksanaan *surveillance* maupun audit.

Secara umum manfaat dan keuntungan bagi suatu organisasi menerapkan sistem manajemen lingkungan ISO 14001 (SNI 19-14001) sesungguhnya sangat besar, antara lain.

- Mengurangi resiko kerusakan lingkungan (*environment*)
- Menekan resiko yang membahayakan pekerja

- Menghemat biaya operasional melalui penghematan penggunaan sumber energi
- Meningkatkan daya saing perusahaan
- Meningkatkan citra (*image*) perusahaan di mata konsumen dan masyarakat sekitar

3.2.4 Proses Akreditasi

Organisasi yang berwenang memberikan sertifikasi harus terlebih dahulu mengajukan kepada **badan akreditasi nasional**. Akreditasi merupakan rangkaian kegiatan pengakuan formal dari badan akreditasi nasional kepada lembaga-lembaga sertifikasi yang menyatakan bahwa lembaga tersebut telah memenuhi persyaratan untuk memberikan sertifikasi kepada suatu organisasi atau perusahaan. Sedangkan sertifikasi itu sendiri secara umum adalah proses pemberian sertifikat dari lembaga sertifikasi sistem manajemen lingkungan kepada organisasi atau perusahaan yang telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan pada standar ISO 14001 (SNI 19-14001).

Di Indonesia, pengelolaan sistem akreditasi nasional dikelola oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN). Komite Akreditasi Nasional berwenang memberikan akreditasi kepada lembaga-lembaga sertifikasi misalnya sistem manajemen mutu ISO 9001 (SNI 19-9001) ~~9001~~, sistem manajemen lingkungan (SNI 19-14001/ISO 14001), lembaga inspeksi dan laboratorium. KAN juga bertugas untuk berupaya memperjuangkan penerimaan di level global (internasional) atas sertifikat yang dikeluarkan oleh semua lembaga sertifikasi yang telah diakreditasi oleh KAN.

Suatu organisasi yang ingin berperan sebagai suatu Lembaga Sertifikasi Sistem Manajemen Lingkungan- LSSML, harus terlebih dahulu mengajukan permohonan sebagai LSSML kepada Ketua KAN. Apabila permohonan yang diajukan memenuhi semua persyaratan administrasi yang ditetapkan termasuk biaya permohonan serta persyaratan lain, Ketua KAN akan menugaskan tim auditor untuk melakukan pengkajian (*asesment*) terhadap organisasi pemohon untuk dilakukan penilaian.

Komite Akreditasi Nasional menggunakan Pedoman BSN No. 701 - 2000 tentang Persyaratan umum Lembaga Sertifikasi Sistem Manajemen Lingkungan dalam menilai kemampuan pemohon suatu lembaga untuk menjadi Lembaga Sertifikasi Sistem Manajemen Lingkungan. Selanjutnya para lembaga pemohon yang telah memenuhi persyaratan berdasarkan laporan tim auditor sebagaimana tercantum dalam pedoman BSN tersebut, KAN akan memberikan sertifikat akreditasi sesuai dengan ruang lingkup dan sektor akreditasi yang diminta oleh pemohon. Suatu lembaga yang telah diakreditasi oleh KAN diberikan kewenangan untuk memberikan jasa sertifikasi SNI 19-14001 (ISO 14001) dan membubuhkan logo KAN sesuai dengan sektor akreditasinya. Lebih jauh tentang SNI (Standar Nasional Indonesia), BSN (Badan Standardisasi Nasional), dan Komite Akreditasi Nasional (KAN) akan dibahas pada bagian akhir Bab-III , dengan topik bahasan 'Standar Kualitas di Indonesia'.

3.3 MALCOLM BALDRIGE NATIONAL QUALITY AWARD-MBNQA

Amerika Serikat dapat disebut sebagai tempat kelahiran manajemen kualitas moderen yang sangat berperan mempengaruhi perkembangan kualitas di seluruh dunia. Pelopor pergerakan kualitas seperti Walter A. Shewhart, Edwards Deming, Josep Juran, Philip Crosby dan lainnya bermukim, sekolah, meneliti, dan mengembangkan serta **mempublikasikan** pendekatan konsep kualitas modern dari negara tersebut. Seiring dengan dominasi penetrasi produk Jepang yang terus berkembang mulai tahun 1980-an, banyak kalangan ilmuwan Amerika Serikat menyatakan bahwa telah terjadi kemunduran kualitas di negara tersebut. Berbagai kalangan khususnya di lingkungan pemerintahan Amerika Serikat menyadari bahwa manajemen kualitas adalah kunci dari kemakmuran dan merupakan kekuatan jangka panjang sebuah negara.

Sekretaris Menteri Perdagangan Amerika saat itu, Malcolm Baldrige sangat sepekat dengan pandangan dan pemahaman bahwa manajemen mutu sangat penting dan dapat berperan sebagai kunci bagi kesejahteraan dan kekuatan jangka panjang Bangsa Amerika. Secara pribadi Malcolm

Baldrige berkeinginan untuk meluncurkan sebuah akta peningkatan kualitas di Amerika Serikat dan membantu menyusun rancangan salah satu konsep dasarnya. Dalam perkembangannya kemudian, akta usulan Malcolm Baldrige tersebut bergulir dan dibahas di Kongres Amerika Serikat sejak Bulan Agustus 1986. Kemudian pada Tahun 1987, Kongres Amerika Serikat menyetujui dibuatnya program penghargaan (*award*) untuk menghargai organisasi di Amerika atas pencapaiannya di bidang mutu dan kinerja sekaligus meningkatkan kesadaran tentang pentingnya kualitas dan kinerja sebagai kunci daya saing. Sebagai penghargaan atas jasa-jasanya, Konges dan Pemerintah Amerika Serikat mengabadikan nama Malcolm Baldrige dalam program penghargaan tersebut yang diberi nama: *Malcolm Baldrige National Quality Award* (MBNQA).

Pada tanggal 20 Agustus 1987, Presiden AS Ronald Reagan menandatangani MBNQA menjadi Undang-Undang (*Public Law 100-107*). Hampir semua perusahaan Amerika Serikat kemudian menerapkan prinsip kualitas seperti yang tertuang dalam klausul-klausul MBNQA sehingga daya saing perusahaan-perusahaan di Amerika Serikat bangkit kembali dengan tingkat daya saing tinggi. *Malcolm Baldrige National Quality Award* diberikan oleh Pemerintah Amerika Serikat kepada perusahaan atau organisasi bisnis masing-masing kategori seperti manufaktur, jasa (perusahaan besar maupun kecil), pendidikan, dan kesehatan yang memenuhi kriteria (persyaratan) dan mengajukan diri serta dinilai sangat baik (*outstanding*) pada tujuh kriteria penilaian, yaitu :

1. Kepemimpinan (*Leadership*)

Menguji sistem kepemimpinan organisasi dan kepemimpinan pribadi dari pemimpin-pemimpin senior. Menjelaskan sistem pengelolaan dalam organisasi, bagaimana para pemimpin senior menuntun organisasi termasuk partisipasi mereka dalam memberikan arahan, performa yang diharapkan, fokus pada *customer* dan *stakeholder*, memberikan kepercayaan, inovasi dan pendidikan. Menjelaskan bagaimana pemimpin-pemimpin senior (*senior leaders*) mengkaji kinerja organisasi dan bagaimana organisasi menjalankan tanggung jawabnya kepada publik.

2. Perencanaan **Stratejik** (*Strategic Planning*)
Menguji bagaimana organisasi menetapkan arah **stratejik** dan bagaimana mengembangkan **stratejik** dan rencana tindakan penting guna mendukung arah yang ditetapkan, serta bagaimana sebuah kemajuan (*prograss*) diukur.
3. Fokus pada Pasar dan Pelanggan (*Customer and Market Focus*)
Memeriksa bagaimana organisasi menentukan kebutuhan serta ekspektasi pasar serta pelanggan, pilihan dan kecenderungan pasar dan pelanggan. Juga memeriksa bagaimana organisasi membangun hubungan dengan pelanggan dan menentukan faktor kunci yang dapat menuntun penerimaan pelanggan, kepuasan, loyalitas dan penolakan serta ekspansi bisnis.
4. *Measurement, Analysis, and Knowledge Management*
Memeriksa bagaimana organisasi memilih, mengumpulkan, menganalisa, mengelola, dan memperbaiki data, informasi, dan pengetahuan aset.
5. Fokus Sumber Daya Manusia (*Human Resource Focus*)
Menguji bagaimana organisasi sistem kerja tersedia, mendidik dan memotivasi, mengembangkan dan menggunakan sumber daya yang potensial, serta menyeleraskan dengan tujuan-tujuan perusahaan. Juga menguji apakah usaha perusahaan dalam membangun dan menjaga satu lingkungan kerja dan pekerja mendukung iklim yang kondusif terhadap performa yang hebat (*excellence*) dan terhadap pertumbuhan karyawan dan organisasi.
6. Manajemen Proses (*Process Management*)
Menguji aspek-aspek penting dari manajemen proses suatu organisasi, termasuk produk utama, pelayanan atau servis, dan proses bisnis dalam rangkan menciptakan nilai (*value*) bagi *customer* dan organisasi serta proses pendukung utama yang melibatkan semua unit kerja.
7. Hasil-Hasil Bisnis (*Business Results*)
Menguji kinerja perusahaan dan peningkatan dalam area bisnis kunci kepuasan pelanggan, performa produk dan pelayanan, kinerja pasar

dan keuangan, hasil-hasil sumber daya manusia, kinerja operasional, tanggung jawab terhadap pemerintah dan sosial. Juga melihat level performa relatif terhadap pesaing (*competitors*).

Setiap tahunnya MBNQA dapat memberikan 3 (tiga) penghargaan kepada organisasi yang dianggap memenuhi kriteria penilaian yang disyaratkan untuk setiap kategori bidang bisnis yaitu :

- Manufaktur
- Pelayanan (servis)
- Usaha Kecil
- Pendidikan (ditambahkan tahun 1999)
- *Health Care* (ditambahkan tahun 1999)
- *Nonprofit* (ditambahkan tahun 2005)

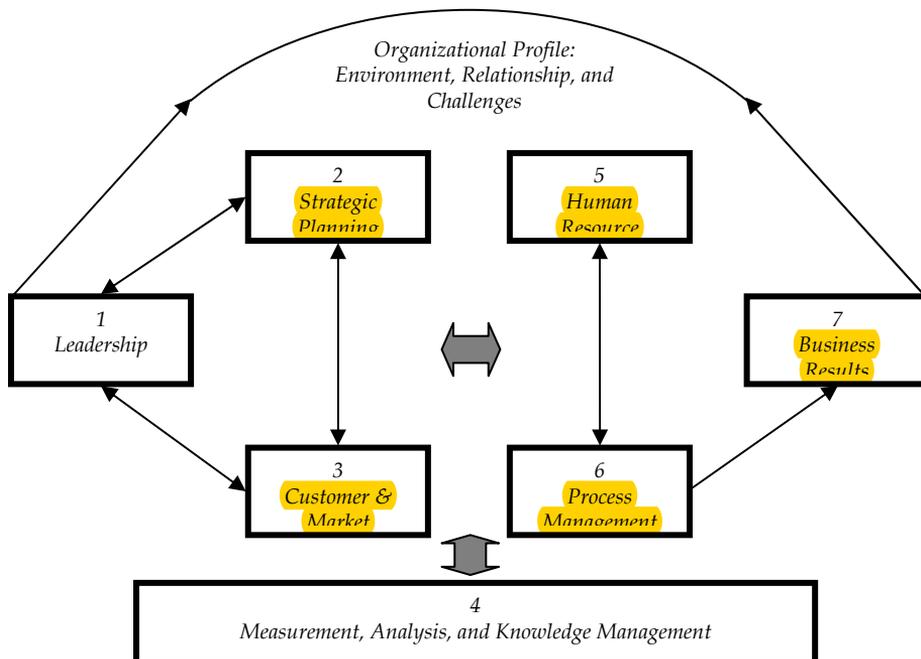
Sebuah badan di bawah Departemen Perdagangan AS bernama *National Institute of Standards and Technology* (NIST) setiap tahunnya memfasilitasi penyelenggaraan *Malcolm Baldrige National Quality Awards*. Proses standarisasi, pengawasan implementasi, proses penilaian hingga pemberian penghargaan dilaksanakan oleh NIST. Pada Bulan Oktober 2004, Presiden George Bush menandatangani satu Undang-Undang yang melegalisasi NIST untuk memperluas program MBNQA dengan mengikutsertakan organisasi *non profit* dan pemerintahan (*government*).

Fokus dari program Malcolm Baldrige National Quality Awards adalah:

- Membantu stimulasi perusahaan-perusahaan Amerika Serikat untuk memperbaiki kualitas dan produktivitas untuk kebanggaan pengakuan dengan memperoleh suatu kekuatan bersaing melalui penurunan biaya-biaya dan peningkatan laba (*profit*)
- Mengakui pencapaian (*achievement*) dari perusahaan-perusahaan yang memperbaiki kualitas produk dan pelayanan (jasa) mereka dan memberikan contoh bagi perusahaan-perusahaan lain
- Menentukan petunjuk dan kriteria yang dapat dipergunakan dalam bisnis, industri, pemerintahan, dan organisasi lain dalam mengevaluasi atau menilai usaha perbaikan kualitas yang telah mereka lakukan

- Menyediakan petunjuk khusus untuk organisasi Amerika yang lain yang berkeinginan belajar bagaimana mengelola kualitas yang tinggi dengan membuat tersedianya informasi yang *tersebut* terhadap bagaimana organisasi yang **berhasil** dapat merubah kultur mereka dan dapat mencapai level kualitas yang tinggi

Tujuh kategori Baldrige Award seperti yang dijelaskan di atas, dapat juga digambarkan pada sebuah kerangka (*framework*) seperti terlihat pada Gambar 3-1 di bawah ini. Seperti terlihat pada gambar tersebut, pada MBNQA menempatkan informasi, analisis, manajemen pengetahuan (*knowledge management*) sebagai dasar pengembangan suatu organisasi. Ini mempertegas nilai utama manajemen berdasarkan kebenaran atau fakta. Ketujuh kriteria ini menjadi dasar penilaian suatu organisasi atau perusahaan layak atau tidak memenangkan Baldrige Award, yang diperjelas lagi dalam berbagai sub-item yang lebih terperinci.



Sumber: S. Thomas Foster, *Managing Quality*, 2007

Gambar 3.2. Kerangka MBNQA

3.3.1 Penilaian Baldrige

Penerapan Baldrige dinilai secara sistematis dengan panduan tertulis, seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.5. *Item dan Kategori Penilaian MBNQA*

Baldrige Items/Categories	Maximum Score	Percentage of sub-total
1. Leadership	120	12%
1.1. Senior Leadership	70	
1.2. Governance and Social Responsibilities	50	
2. Strategic Planning	85	8,5%
2.1. Strategy Development	40	
2.2. Strategy Deployment	45	
3. Customer and Market Focus	85	8,5%
3.1. Customer and Market Knowledge	40	
3.2. Customer Relationship and Satisfaction	45	
4. Measurement, Analysis, and Knowledge Management	90	9%
4.1. Measurement, Analysis, and Improvement of Organization Performance	45	
4.2. Management of Information, Information Technology, and Knowledge	45	
5. Workforce Focus	85	8,5%
5.1. Workforce Engagement	45	
5.2. Workforce Environment	40	
6. Process Management	85	8,5%
6.1. Work Systems Design	35	
6.2. Work Process Management and Improvement	50	

Tabel 3.5. Item dan Kategori Penilaian MBNQA (Lanjutan)

Baldrige Items/Categories	Maximum Score	Percentage of sub-total
7. Results	450	45%
7.1. Product and Service Outcomes	100	
7.2. Customer-Focused Outcomes	70	
7.3. Financial and Markets Outcomes	70	
7.4. Workforce-Focused Outcomes	70	
7.5. Process Effectiveness Outcomes	70	
7.6. Leadership Outcomes	70	
TOTAL	1000	100%

(Sumber: Foundation for the MBNQA, 2007 Criteria for Performance Excellence, 2007)

The Baldrige Award merupakan penghargaan bergensi bagi organisasi atau perusahaan yang menerimanya setelah melalui tahapan seleksi yang panjang dan sangat ketat. Beberapa perusahaan dari berbagai bidang seperti manufaktur, elektronik, perusahaan skala kecil (*small business*), perusahaan pelayanan (*service*), lembaga pendidikan seperti sekolah dan universitas serta perusahaan yang bergerak **dibidang** pelayanan kesehatan (*health care*) tercatat pernah memenangkan *Malcolm Baldrige National Quality Awards*.

Beberapa perusahaan tercatat pernah memenangkan *Baldrige Awards* dua kali semenjak program tersebut dimulai tahun 1988. Hotel Ritz-Carlton misalnya memenangkan MBNQA pertama kali tahun 1992, dan kemudian tahun 1999. Perusahaan lain yang juga pernah menjadi pemenang *Baldrige Award* dua kali adalah perusahaan manufaktur *Selectron*. Pada saat perusahaan ini memenangkan MBNQA kali pertama tahun 1991 jumlah pekerjanya sekitar 1.800 orang dan seiring dengan kemajuan pesat pada tahun 2006 jumlah total seluruh pekerja perusahaan ini melonjak menjadi sekitar 26.000 orang di seluruh dunia.

Di sisi lain, terdapat juga organisasi yang menghentikan program *Baldrige Awards* setelah sebelumnya tercatat mereka pernah menerapkan program *Baldrige*. Perusahaan-perusahaan raksasa seperti IBM, AT&T, *Baxter Healthcare* dan organisasi lainnya adalah contoh beberapa organisasi

yang telah menghilangkan Baldrige. *The U.S. Air Force*, cabang militer yang pertama menerapkan Baldrige, menghentikannya tahun 1998. Organisasi tersebut menemukan beban biaya yang besar bahkan sampai jutaan dollar setiap tahunnya, dan terdapat hanya sedikit bukti bahwa perusahaan memperbaiki hasil kinerja sebagaimana tertuang pada penilaian Baldrige. Perusahaan sudah mengeluarkan biaya besar namun kinerjanya tidak kunjung meningkat, alasan utama perusahaan besar seperti disebutkan di atas, pada akhirnya tidak lagi menerapkan *Malcolm Bridge*.

Baldrige Award sangat mengesankan dengan tinggi 14 inchi, dan medali emas 22 krat di tengah kristal penyangga seperti terlihat pada Gambar 3-3 di bawah ini. Penghargaan prestisius ini diberikan kepada organisasi atau perusahaan pemenang setiap tahunnya oleh Presiden Amerika dalam suatu acara khusus di Washington, D.C.



Sumber:

Gambar 3.3 *Baldrige Award*

Dalam prosesnya, organisasi atau perusahaan yang mendapatkan penghargaan *Baldrige Award* terlebih dahulu harus melalui proses penilaian berjenjang. Suatu perusahaan yang berhak mendapatkan penghargaan bergengsi ini setidaknya harus melalui beberapa tahapan dan penilaian:

- Pengajuan dokumen aplikasi
- Audit dokumen
- Peninjauan langsung perusahaan
- Sidang anggota badan penguji (*board of examiners*)

Setiap tahapan mempunyai persyaratan yang standar dan batasannya sangat ketat, berupa persyaratan administrasi maupun panduan penilaian (*scoring guideline*). Setiap organisasi yang dinilai harus menunjukkan bahwa mereka memiliki sistem manajemen seperti yang ditetapkan pada panduan penilaian *Baldrige Award*. Tabel 3-2 di bawah ini merupakan panduan penilaian dalam penetapan skor yang dipakai oleh dewan juri. Dengan adanya panduan standar penilaian ini maka organisasi atau perusahaan yang akan dinilai dapat mempersiapkan diri terlebih dahulu melalui sistem audit internal sebelum memutuskan untuk mengajukan diri sebagai kandidat penerima *Malcolm Award*. Panduan standar penilaian MBNQA dipublikasikan secara luas sehingga setiap organisasi yang berminat mengajukan aplikasi dapat mempersiapkan diri dengan baik.

Penilaian yang sangat ketat perencanaan dan pelaksanaan program *Malcolm Award* terlihat dari perbandingan jumlah organisasi yang mengajukan aplikasi dengan penerima terdapat gap yang besar, dimana akan banyak proposal aplikasi yang gugur pada *stage 2 (concensus)* dan *stage 3 (site visit)*. Pada Tabel 3-6 berikut ini terlihat berbagai organisasi yang mengajukan aplikasi MBNQA tahun 2005, 2006, dan 2007. Kategori organisasi terdiri dari perusahaan manufaktur, pelayanan (*servis*), usaha kecil (*small business*), kesehatan (*healthcare*), pendidikan (*education*), dan organisasi *nonprofit*.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Aplikasi MBNQA Tahun 2005-2007

MNBQA	2005				2006				2007			
	Award Category	Applicants	Stage 2 (Consensus)	Stage 3 (Site Visits)	Recipients	Applicants	Stage 2 (Consensus)	Stage 3 (Site Visits)	Recipients	Applicants	Stage 2 (Consensus)	Stage 3 (Site Visits)
Manufacturing	1	1	1	1	3	2	0	0	2	2	0	0
Service	6	3	1	1	4	2	1	1	4	4	0	0
Small Business	8	3	1	1	8	3	3	1	7	7	2	1
Healthcare	33	21	7	1	45	22	6	1	42	42	7	2
Education	16	8	3	2	16	10	3	0	16	16	1	0
Nonprofit	NA	NA	NA	NA	10	10	2	0	13	13	4	2
Total	64	36	13	6	86	49	15	3	84	84	14	5

Perusahaan pelayanan kesehatan atau rumah sakit tercatat sebagai peserta pengirim aplikasi terbanyak setiap tahunnya, yakni 33 rumah sakit tahun 2005, 45 rumah sakit tahun 2006 dan 42 rumah sakit tahun 2007. Walaupun sektor *healthcare* mengirimkan aplikasi peserta terbanyak, namun pada akhirnya yang berhasil mendapatkan *Baldrige Award* relatif sedikit yakni masing-masing 1 (satu) rumah sakit tahun 2005 dan 2006, dan 2 (dua) rumah sakit tahun 2007. Penerapan setiap kategori pada item MBNQA adalah hal yang mutlak dan menjadi pertimbangan dewan juri dalam menentukan skor penilaian, bukan pada banyaknya aplikasi yang diajukan setiap sektor. Perusahaan manufaktur misalnya, tahun 2005 aplikasi yang masuk dan memenuhi syarat hanya 1 (satu) perusahaan, dan setelah melalui penilaian pada *stage 2* dan *stage 3*, perusahaan tersebut berhasil keluar sebagai salah satu pemenang MBNQA tahun 2005. Sedangkan pada tahun 2007, sektor manufaktur yang mengirimkan 2 (dua) perusahaan pengirim aplikasi, pada akhirnya tidak ada yang dinilai layak memperoleh *Malcolm Award*. Terkait dengan hal ini, terkadang banyak petinggi dan pengambil keputusan dalam suatu organisasi menetapkan penerapan suatu sistem perbaikan atau inovasi pada perusahaannya tanpa terlebih dahulu mempertimbangkan banyak faktor di dalamnya.

Program baru diterapkan dengan harapan perbaikan akan terjadi, dan kinerja organisasi terus meningkat dan berkembang dengan baik. Sesungguhnya, *tools* apa pun tidak ada yang secara otomatis menjamin akan memberikan hasil sempurna seperti yang diharapkan, apabila hanya diterapkan setengah hati, dan tidak disosialisasikan dengan baik. Dalam hal ini, yang terpenting adalah bagaimana semua karyawan dalam satu organisasi mulai dari level manajemen atas (*top management*) sampai operator lapangan sungguh-sungguh melaksanakan (*implementation*) dan konsisten melakukan *improvement* dalam upaya meningkatkan daya saing organisasi, tidak hanya sebatas kriteria yang tersusun rapi di lemari atau tersimpan di *file* komputer.

Baptist Hospital, Inc. Pensacola, Amerika, adalah satu perusahaan di bidang pelayanan kesehatan yang berhasil memenangkan Malcolm Baldrige Nationality Award (MBNQA) sebagai *role models of world-class excellence* pada tahun 2003. Seluruh pegawai yang bekerja di Rumah Sakit ini telah mencapai *ethical standards in public responsibility and corporate stewardship*. Acara pemberiannya penghargaan bergengsi ini dilakukan oleh Presiden George W. Bush Washington, D.C. pada 9 Maret 2004. Selain menetapkan visi dan misi layaknya sebuah organisasi, Baptist Hospital, Inc. juga memiliki nilai-nilai (*values*) yang diberikan kepada konsumen, diantaranya terdiri dari integritas (*integrity*), inovasi (*innovation*), pelayanan unggul (*superior service*), dan *Stewardship* dan kerjasama tim (*teamwork*). Selain merumuskan nilai-nilai organisasi seperti disebutkan di atas, rumah sakit yang berdiri pada tahun 1951 ini juga menetapkan dan menjabarkan dengan rinci standar performa pelayanan diantaranya:

- Sikap
 - Tugas kami adalah untuk melayani pelanggan kami dan memberikan layanan berkualitas tinggi dengan hati-hati dan kesopanan. Selalu berterima kasih kepada pelanggan untuk memilih Rumah Sakit Baptis. Melayani pasien melebihi harapan.
 - Sapa setiap kehadiran pelanggan segera. Tersenyum dan memperkenalkan diri sekaligus.

- Penampilan
 - Selalu bersih dan professional.
 - Ikuti kebijakan *dress code* dan memakai lencana identifikasi Anda dengan benar setiap saat.
 - Mengambil sampah dan membuangnya dengan benar. Membersihkan tumpahan dan peralatan kembali ke tempat yang seharusnya.
- Komunikasi
 - Mendengarkan pelanggan. Jadilah sopan. Jangan menggunakan jargon. Menjaga informasi rahasia pasien.
 - Ketika seseorang tampaknya perlu bantuan arah, langsung bantu mengawal orang itu sampai ke tujuannya.
 - Tahu bagaimana untuk mengoperasikan telepon di daerah Anda. Memberikan nomor ekstensi yang benar sebelum mentransfer panggilan. Dapatkan izin pemanggil sebelum *hold* telepon (saat mengalihkan panggilan ke nomor ekstensi yang dituju), dan ucapkan terima kasih sudah bersedia menunggu.
 - Menjawab panggilan telepon sebelum berbunyi tiga kali. Mengidentifikasi departemen Anda dan diri Anda sendiri dan bertanya, "Apa yang bisa saya bantu untuk Anda?"
- **Call Lights**
 - Semua karyawan bertanggung jawab untuk menjawab panggilan lampu pasien .
 - Respon panggilan lampu dan menanggapi permintaan pasien dalam waktu tiga menit. Selalu menyapa pasien dengan menyebutkan namanya.
 - Mengantisipasi kebutuhan pasien sebelumnya, sehingga mereka tidak perlu menggunakan lampu panggilan.
 - ~~Ensure continuity of care by reporting to relief care givers before leaving the floor. Return promptly from breaks.~~
 - Periksa pasien satu jam sebelum pergantian *shift* untuk meminimalkan permintaan selama laporan pergantian ke *shift* berikut.

- Komitmen dengan rekan kerja
 - Perlakukan satu sama lain secara layak, sopan dan profesional, menjunjung kejujuran dan rasa hormat. Selamat datang kepada pendatang baru.
 - Hindari permintaan pada “menit terakhir” dan menawarkan untuk membantu sesama karyawan bila memungkinkan.
 - Bekerja sama satu sama lain. Jangan merusak karya orang lain; berikan pujian bila memungkinkan.
 - Jangan menghukum atau mempermalukan sesama karyawan di hadapan orang lain.
 - Selesaikan setiap masalah dengan pergi ke supervisor yang tepat.
- Waktu Menunggu Pelanggan
 - Penawaran minuman dan permintaan maaf jika menunggu terjadi. Selalu berterima kasih kepada pelanggan untuk menunggu.
- Etika di Elevator
 - Selalu tersenyum dan berbicara dengan sesama penumpang; menahan pintu agar terbuka untuk orang lain.
 - Ketika mengangkat pasien di kursi roda, selalu **menghadapi** mereka menuju pintu dan keluar dengan hati-hati. Jika mengangkat pasien di tempat tidur atau tandu, meminta orang lain untuk menunggu lift lain dengan sopan.
 - Jeda sebentar sebelum memasuki **lift** sehingga Anda tidak memblokir pintu keluar siapa pun. Minggir atau ke belakang untuk memberikan ruang bagi orang lain lebih dahulu.
- Privasi
 - Pastikan bahwa informasi pasien dijaga kerahasiaannya. Tidak pernah mendiskusikan pasien dan perawatan mereka di tempat umum.
 - Mengetok pintu sebelum masuk. Menutup tirai atau pintu selama pemeriksaan. Menyediakan jubah atau gaun kedua jika pasien di kursi roda. Pastikan semua gaun adalah ukuran yang tepat untuk pasien.

- Kesadaran Keamanan
 - Laporkan semua kecelakaan atau insiden segera.
 - Perbaiki atau melaporkan setiap bahaya keamanan yang Anda lihat.
 - Gunakan pakaian pelindung dan prosedur saat yang tepat.
- Rasa Memiliki
 - Banggalah dalam organisasi ini seolah-olah Anda memilikinya. Menerima tanggung jawab pekerjaan Anda dengan penuh tanggung jawab.
 - Patuhi kebijakan dan prosedur. Menghayati nilai-nilai organisasi ini. Lakukan hal yang benar.

Keberhasilan Baptist Hospital, Inc. meraih Baldrige Award tentu tidak semata hanya karena mereka menetapkan visi-misi, nilai-nilai (*value*) dan standar performa dan menempelkannya pada spanduk dan poster di lingkungan rumah sakit tersebut. Pada sesi kunjungan lapangan, tim penilai *Malcolm Baldrige* akan secara langsung melihat realitas di lapangan, apakah benar menjadi kebijakan organisasi secara keseluruhan dimana karyawan diberikan pengertian, pendidikan, dan pelatihan serta secara ril terwujud di semua lingkup kerja perusahaan atau hanya berupa program dan slogan kosong tanpa didukung kebijakan organisasi yang mendukungnya. Banyak organisasi yang berhasil menyusun aplikasi program pengembangan mutu yang menyakinkan dan disetujui oleh dewan juri sebagai kandidat penerima MBNQA, namun sangat banyak yang gagal ketika tim penilai turun ke lapangan dan melihat praktek yang sesungguhnya, mengamati, dan menanyakan karyawan dan staf perusahaan terkait item-item yang menjadi kriteria penilaian *Malcolm Award*.

3.4 DEMING PRIZE

Jepang dan JUSE (*Japanese Union of Scientists and Engineers*), persatuan para ilmuwan dan insinyur Jepang, tidak bisa dipisahkan dari kehidupan tokoh manajemen kualitas Dr. Edward Deming (1900-1993). Pengajaran manajemen kualitas **moderen** Deming selama sekitar 30 tahun di Jepang,

khususnya *Statistical Control of Quality* kepada semua kalangan mulai dari insinyur, manajer, eksekutif, peneliti, dan pelaku industri berperan besar membangun pondasi kualitas produk dan industri Jepang. Seperti telah dituliskan pada Bab Pertama buku ini, Dr. Deming diundang oleh JUSE ke Jepang Tahun 1951 pada saat negeri "Matahari Terbit" tersebut sedang berjuang memulihkan Jepang yang terpuruk akibat perang dunia kedua, dengan fokus pada pengembangan industri. Dr. Deming mengajarkan konsep penerapan manajemen kualitas moderan ke berbagai kalangan, berbagai perguruan tinggi, berbagai perusahaan, berbagai kota di Jepang selama periode Tahun 1951-1980.

Pengajaran Deming seperti " *Eight-Day Course on Quality Control*," di Auditorium *the Japan Medical Association* di Kanda-Surugadai, Tokyo, kemudian " *One-Day Course on Quality Control for Top Management*," dilaksanakan di Hakone, misalnya telah memberikan dasar yang kuat akan penerapan ilmu statistik dalam mengendalikan kualitas. Beberapa rekaman kuliah dan pelatihan Deming kemudian didistribusikan kembali ke berbagai kalangan untuk menyegarkan dan mengulang kembali materi yang diajarkan Dr. Deming. Royalti hasil penjualannya kemudian oleh Deming disumbangkan ke JUSE. Mengapresiasi semua kontribusi dan kedermawanan Dr. William Edwards Deming, kemudian Kenichi Koyanagi, yang saat itu menjabat sebagai pimpinan JUSE, mengajukan penggunaan donasi tersebut untuk membiayai suatu hadiah perayaan kontribusi dan persahabatan Dr. Deming dalam mengangkat kelanjutan pengembangan pengendalian kualitas di Jepang. Setelah menerima proposal Kenichi Koyanagi, kemudian dewan direktur JUSE membentuk Deming Prize pada Tahun 1951. Dalam perkembangannya, royalti terjemahan buku Deming " *Some Theory of Sampling*," ke dalam Bahasa Jepang berkontribusi dalam pembiayaan dan Deming Prize terus berkembang memberikan apresiasi terhadap pihak yang berjasa dalam pengendalian kualitas dan metode statistik. Sampai saat ini, JUSE menanganikan keseluruhan pembiayaan administratif dari Deming Prize.

3.4.1 Penilaian Deming Prize

Deming Prize merupakan salah satu penghargaan tertua di dunia yang diberikan kepada personal atau perusahaan yang memiliki komitmen pengendalian mutu. Organisasi yang berhak memperoleh Deming Prize apabila memenuhi kriteria penilaian yang ditetapkan melalui verifikasi kunjungan langsung ke perusahaan atau organisasi yang mengajukan. Gambar 3-4 di bawah ini adalah Deming Prize berupa medali bergambar Dr. Edwards Deming. Salah satu perusahaan non Jepang yang pernah meraih Deming Prize adalah *Florida Power and Light*, Amerika Serikat pada Tahun 1989.



Sumber:

Gambar 3-4. *Deming Prize*

Pada saat tim penguji yang terdiri dari para ahli menguji dan melakukan audit sistem pengendalian mutu terpadu perusahaan, penilaian mencakup 10 (sepuluh) item konsentrasi seperti terlihat pada Tabel 3-7 berikut ini. Masing-masing item memiliki bobot penilaian yang sama (berbeda dengan penilaian MBNQA dimana bobot penilaian setiap item berbeda).

Tabel 3.7 Item Pemeriksaan Penilaian Deming Prize

No.	Item	Bagian
1	Kebijakan dan Tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kebijakan mengenai manajemen, kualitas, dan pengendalian kualitas 2. Metode dalam menentukan kebijakan 3. Kebenaran dan konsistensi kebijakan 4. Pemanfaatan metode-metode statistik 5. Penyebaran san penyerapan sasaran 6. Pemeriksaan sasaran dan pencapaian hasil 7. Hubungan antara kebijakan dengan perencanaan jangka panjang dan jangka pendek
2	Organisasi dan Manajemen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketegasan skop wewenang dan tanggung jawab 2. Kelayakan pendelegasian wewenang 3. Kerjasama dalam divisi-divisi 4. Komite-komite dan aktifitas-aktifitasnya 5. Pemanfaatan staf 6. Pemanfaatan aktifitas-aktifitas gugus kendali mutu (<i>quality control cycle-QCC</i>) 7. Diagnosa pengendalian kualitas
3	Pendidikan dan Penyebarannya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Program-program pendidikan dan realisasinya 2. Kesadaran kualitas dan pengendalian, tingkat pemahaman terhadap pengendalian kualitas 3. Pendidikan mengenai konsep-konsep dan metode-metode statistik, dan tingkat penyerapannya 4. Keefektifan pengendalian kualitas 5. Pendidikan bagi perusahaan-perusahaan terkait (terutama dalam grup yang sama, sub-kontraktor, pengirim dan para distributor) 6. Kegiatan-kegiatan gugus kendali mutu (<i>quality control cycle-QCC</i>) 7. Sistem pengajuan perbaikan dan kondisi aktual

Tabel 3.7 Item Pemeriksaan Penilaian Deming Prize (Lanjutan)

No.	Item	Bagian
4	Pengumpulan, Penyebaran dan Pemanfaatan Informasi Kualitas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan informasi eksternal 2. Penyebaran informasi pada divisi-divisi 3. Kecepatan penyebaran informasi (pemakaian komputer) 4. Pemrosesan data analisa statistik informasi dan pemanfaatan hasilnya
5	Analisis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemilihan permasalahan dan tema yang penting 2. Kelayakan pendekatan analitik 3. Pemanfaatan metode-metode statistik 4. Tautan dengan teknologi yang layak 5. Analisis kualitas, analisis proses 6. Pemanfaatan hasil-hasil analisis 7. Sumbangan saran-saran perbaikan
6	Standarisasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem standar 2. Metode penetapan, perbaikan, dan pembatalan standar 3. Catatan sebenarnya terkait penetapan, perbaikan, dan pembatalan standar 4. Isi standar 5. Pemanfaatan metode-metode statistik 6. Akumulasi teknologi 7. Pemanfaatan standar-standar
7	Pengendalian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem pengendalian kualitas dan bidang-bidang yang terkait seperti biaya dan jumlah (kuantitas) 2. Item-item pengendalian dan poin-poin pengendalian 3. Pemanfaatan metode-metode pengendalian statistik, seperti <i>control charts</i> (diagram pengendalian), dan konsep-konsep statistik lainnya 4. Kontribusi kegiatan-kegiatan gugus kendali mutu (<i>quality control cycle-QCC</i>) terhadap performa (kinerja) 5. Kondisi aktual kegiatan pengendalian 6. Kondisi (keadaan) hal yang di luar kendali

Tabel 3.7 Item Pemeriksaan Penilaian Deming Prize (Lanjutan)

No.	Item	Bagian
8	Jaminan Kualitas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prosedur pengembangan produk dan pelayanan baru (analisis dan peningkatan kualitas, peninjauan desain, keandalan, dan <i>property</i> lainnya) 2. Keselamatan pencegahan kelemahan produk 3. Kepuasan pelanggan 4. Desain proses, analisis proses, dan pengendalian proses serta perbaikan 5. Kemampuan proses 6. Instrumentasi, alat ukur, pengetesan, dan pemeriksaan 7. Perawatan peralatan, dan pengendalian sub-kontraktor, pembelian, dan pelayanan 8. Sistem jaminan kualitas dan auditnya 9. Pemanfaatan metode-metode statistik 10. Evaluasi dan audit kualitas 11. Kondisi aktual jaminan kualitas
9	Hasil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil-hasil pengukuran 2. Hasil-hasil substantif (ril) kualitas, pelayanan, waktu pengiriman, biaya-biaya, keuntungan (<i>profit</i>), keselamatan (<i>safety</i>), lingkungan dan sebagainya. 3. Hasil-hasil yang tidak nampak 4. Pengukuran-pengukuran untuk mengatasi cacat (<i>defect</i>)
10	Perencanaan untuk Masa yang akan Datang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemahaman keadaan saat ini, dan kenyataan perencanaan 2. Pengukuran-pengukuran untuk mengatasi cacat (<i>defect</i>) 3. Rencana promosi bagi masa depan 4. Hubungan dengan rencana-rencana jangka panjang

Perbandingan Deming Prize dan MBNQA

Deming Prize dan MBNQA (*Malcolm Baldrige National Quality Awards*) memberikan penghargaan kepada organisasi yang senantiasa

memerhatikan dan mengembangkan kualitas. MBNQA merupakan simbol pergerakan kualitas di Amerika Serikat yang dimulai tahun 1987, jauh setelah Deming Prize, dibawah koordinasi JUSE memberikan penghargaan kepada insan dan perusahaan manufaktur yang mengembangkan jaminan kualitas melalui teknik statistik pada Tahun 1951. Definisi kualitas antara keduanya juga berbeda, Deming Prize mendefinisikan kualitas berdasarkan perspektif produsen, kesesuaian dengan spesifikasi, sedangkan MBNQA memberikan definisi kualitas berdasarkan perspektif konsumen. Demikian juga dengan pembatasan penerima penghargaan setiap tahunnya, Deming Prize tidak membatasinya asalkan **memenuhi** kriteria yang ditetapkan, sedangkan pemenang MBNQA dibatasi maksimal 2 (dua) perusahaan pemenang setiap kategori, manufaktur, pelayanan, bisnis kecil, kesehatan, pendidikan, serta organisasi *nonprofit*. Tabel 3-8 berikut ini merupakan perbandingan antara Deming Prize dan MBNQA (*Malcolm Baldrige National Quality Awards*).

Tabel 3.8 Perbandingan Deming Prize dan MBNQA

Topik	DEMING PRIZE	MBNQA
Definisi kualitas	“kesesuaian dengan spesifikasi” kualitas didefinisikan oleh produsen	“kualitas dikendalikan konsumen” kualitas didefinisikan oleh konsumen
Fokus utama	<i>Statistical Quality Control</i> (Pengendalian Mutu Statistik)	<i>customer satisfaction and quality</i> (kepuasan pelanggan dan kualitas)
Pendekatan secara keseluruhan	<i>Management of quality</i> (manajemen kualitas)	<i>Quality of management</i> (kualitas manajemen)
Tujuan	Mengangkat (<i>promote</i>) jaminan mutu melalui teknik statistik	Mengangkat (<i>promote</i>) daya saing melalui manajemen kualitas total
Bentuk organisasi yang bisa mengajukan aplikasi	Perseorangan dan perusahaan manufaktur	Perusahaan manufaktur, pelayanan, bisnis kecil, pendidikan, kesehatan dan organisasi <i>nonprofit</i>
Orientasi	60% proses, 40% hasil	60% hasil, 40% proses

Tabel 3.8 Perbandingan Deming Prize dan MBNQA (Lanjutan)

Topik	DEMING PRIZE	MBNQA
Bobot penilaian	Bobotnya sama untuk 10 (sepuluh) kriteria	Bobotnya berbeda untuk setiap kriteria
Pertimbangan (<i>consideration</i>)	Perhatian pada produktivitas, pengiriman, keselamatan dan lingkungan	Sedikit perhatian (<i>less concern</i>)
Manajemen informasi	Sedikit perhatian (<i>less concern</i>)	heavily concern (perhatian banyak)
Pemenang	Semua perusahaan yang memenuhi standar	Maksimal 2 organisasi atau perusahaan untuk setiap kategori
Skop (lingkup)	Perusahaan-perusahaan dari berbagai negara	Hanya perusahaan-perusahaan di Amerika Serikat
Pertama kali diselenggarakan	Tahun 1987	Tahun 1951
Lamaran (aplikasi)	1000 pages and one year working with consultant from the union of Japanese Scientist & Engineers	\$2500 dan 75 paket halaman
Sponsor penyelenggara	Union of Japanese Scientists and Engineers-JUSE	National Institutes Standards and Technology-NIST
Kriteria penilaian	Kebijakan dan tujuan Organisasi dan manajemen Pendidikan dan penyebaran Pengumpulan, penyebaran informasi kualitas Analisis Standarisasi Pengendalian Jaminan mutu Hasil Perencanaan untuk masa yang akan datang	Kepemimpinan Informasi dan analisis Kualitas perencanaan strategi Pemanfaatan sumber daya manusia Jaminan kualitas produk dan pelayanan Hasil jaminan kualitas produk dan pelayanan Kepuasan pelanggan

3.5 SISTEM MANAJEMEN KUALITAS BERBAGAI NEGARA

3.5.1 Sistem Manajemen Kualitas Eropa, Australia, dan Asia

Seperti telah dijelaskan di atas, simbol pergerakan kualitas di Amerika Serikat adalah MBNQA (*Malcolm Baldrige National Quality Awards*), dan *Deming Prize* di Jepang. Negara-negara di Eropa berbeda dalam hal infrastruktur, politik, praktek bisnis. Setiap negara mencoba masing-masing melindungi budayanya, pada saat yang sama mencoba bekerja sama dengan negara lain memperkenalkan kesatuan standar. Di Eropa dikenal 2 (dua) tipe kualitas yaitu sertifikasi ISO 9000:2000 dan *European Quality Award* (EQA).

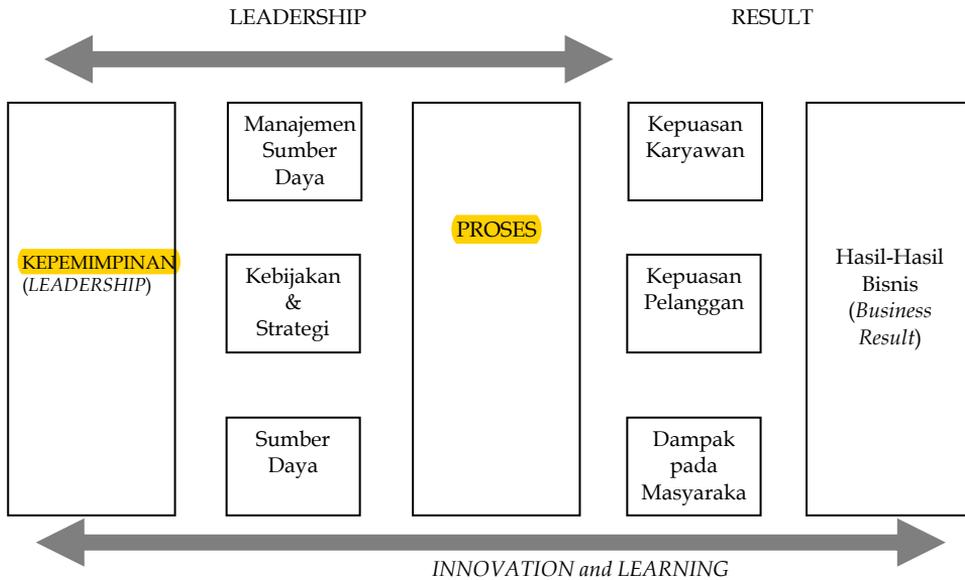
Pada tahun 1988, 14 (empat belas) perusahaan besar dari negara-negara Eropa membentuk yayasan Eropa untuk manajemen kualitas (*European Foundation for Quality Management/EFQM*) sebagai reaksi untuk meningkatkan kompetisi dari negara lain keberhasilan yang cepat dari MBNQA di Amerika Serikat, dan pengakuan yang merubah dibutuhkan jika Eropa mampu bersaing di pasar global. Ke empat belas organisasi yang memelopori EFQM adalah:

1. *Robert Bosch GmbH*
2. *Bull SA*
3. *BT plc*
4. *Ciba-Geigy AG*
5. *Dassault Aviation*
6. *AB Electrolux*
7. *Fiat Auto Spa*
8. *KLM - Royal Dutch Airlines*
9. *Philips Electronics NV*
10. *Ing. C. Olivetti & C.S.p.A*
11. *Renault*
12. *Volkswagen AG*
13. *Gebr. Sulzer AG*
14. *Nestlé AG*

Penilaian *European Quality Award* terdiri dari 9 kriteria dan masing-masing memiliki bobot penilaian yang berbeda yaitu:

- Kepemimpinan (*Leadership*), poin: 100
- Kebijakan dan Strategi (*Policy and Strategy*), poin: 80
- Manajemen Sumber Daya Manusia (*People Management*), poin: 90
- Sumber Daya-Sumber Daya (*Resources*), poin: 90
- Proses (*Process*), poin: 140
- Kepuasan Karyawan (*People Satisfaction*), poin: 90
- Kepuasan Pelanggan (*Customer Satisfaction*), poin: 200
- Dampak pada Masyarakat (*Impact on Society*), poin: 60
- Hasil-Hasil Bisnis (*Business Result*), poin: 150

Gambar 3-5 di bawah ini menunjukkan kerangka penilaian EQA dan keterkaitan antara elemen kriteria, dengan memberikan bobot yang lebih besar pada kepuasan pelanggan dan hasil-hasil bisnis. Salah satu perbedaan mendasar EQA dengan MBNQA dan *Deming Prize* adalah pada *People Satisfaction*, yang pada EQA menjadi salah satu pertimbangan yang disebutkan secara terbuka, berbeda dengan MBNQA dan *Deming Prize* yang tidak menyebutkan kriteria tersebut secara langsung pada item penilaian. Demikian juga dengan item kriteria ke delapan, dampak pada masyarakat, berupa bagaimana kehadiran organisasi tersebut membawa dampak yang dirasakan masyarakat. Suatu perusahaan pengolahan kayu misalnya, dinilai apakah membawa dampak yang tidak diharapkan oleh masyarakat sekitar, misalnya sungai menjadi tercemar, mencemarkan bau yang kurang sedap dan sebagainya.



Gambar 3.5 Kerangka European Quality Award

Perbandingan antara *Deming Prize*, MBNQA dan EQA dapat dilihat dari aspek kepemimpinan (*leadership*) dan manajemen sumber daya (*resources management*) yang relatif banyak perbedaan. Tabel 3-9 di bawah ini adalah perbandingan antara *Deming Prize* yang berbasis di Jepang, MBNQA (*Malcolm Baldrige National Quality Awards*) yang berbasis di Amerika Serikat, dan *European Quality Award* (EQA) yang berbasis di negara-negara Eropa.

Tabel 3.9 Perbandingan Elemen *Deming Prize*, MBNQA dan EQA.

No	Item Kriteria	MBNQA	Deming Prize	EQA
1.0	KEPEMIMPINAN (<i>Leadership</i>)	√	√	√
1.1	Pemahaman, pengetahuan, dan antusiasme	x	y	x
1.2	Kepemimpinan yang melibatkan TQM	√	√	√
1.2.1	Kebijakan kepemimpinan dan tinjauan mutu	√	√	√

Tabel 3.9 Perbandingan Elemen Deming Prize, MBNQA dan EQA (Lanjutan)

No	Item Kriteria	MBNQA	Deming Prize	EQA
1.2.2	Komunikasi dalam organisasi	√	√	√
1.2.3	Komunikasi keluar organisasi	√	√	√
1.2.4	Program pendidikan dan pelatihan	x	√	x
1.2.5	Komitmen dan pengembangan keahlian kepemimpinan	√	x	√
1.2.6	Manajemen sumber daya manusia	x	√	x
1.3	Aturan-aturan kepemimpinan dan komitmen	√	√	√
1.3.1	Aturan-aturan pimpinan dan tanggungjawab	√	√	√
1.3.2	Performa komitmen pemimpin	√	√	√
1.4	Dampak pada masyarakat	√	√	√
2.0	Manajemen sumber daya	√	√	√
2.1	Manajemen informasi, pemanfaatan, dan analisis	√	√	√
2.2	Manajemen sumber daya material	x	x	√
2.2.1	Pemilihan pemasok dan komunikasi	x	x	x
2.2.2	Manajemen sumber daya material	x	x	√
2.3	Manajemen sumber daya teknologi	x	x	√
2.3.1	Pemilihan teknologi	x	x	√
2.3.2	Eksploitasi teknologi	x	x	√
2.3.3	Pengembangan keahlian sumber daya manusia	x	x	√
2.4	Manajemen sumber daya keuangan	x	x	√
2.4.1	Strategi keuangan	x	x	√
2.4.2	Pengambilan keputusan finansial (keuangan)	x	x	√
2.4.3	Manajemen pernyataan keuangan	x	x	√
2.4.4	Manajemen para pemegang saham	x	x	√

(Sumber: G.A. Beharis, 1996)

3.5.2 Sistem Manajemen Kualitas di Australia

Penghargaan manajemen kualitas di Australia adalah *the Australian Quality Awards*, yang saat ini dikenal dengan *Business Excellence Awards* yang dikembangkan independen dari MBNQA (*Malcolm Baldrige National Quality Awards*) pada Tahun 1988. Penghargaan tersebut sebelumnya bernama *The Australian Quality Awards Foundation*, cabang dari *The Australian Quality Council*, suatu yang bersifat pribadi, untuk organisasi bisnis yang mencari keuntungan. Tahun 2002, *Standard Australian International* (SAI) memperoleh cakupan produk dan pelayanan yang sebelumnya di bawah naungan *The Australian Quality Council* (AQC). *Business Excellence Awards* memiliki 4 (empat) level penghargaan:

1. **The Business Improvement Level**
Menggalakkan pengakuan untuk "*Progress toward Business Excellence*" atau "*Foundation in Business Excellence*"
2. **The Award Level**
Representasi Australian best practices, pengakuan sebagai pemenang (*Winner*) atau *Finalist*.
3. **The Award Gold Level**
Hanya terbuka untuk *former Awards winners*, mewakili satu validasi ulang dan perbaikan yang sedang berlangsung.
4. **The Australian Business Excellence Prize**
Hanya terbuka untuk *former Awards winners*, mewakili *international best practices* bukti seluruhnya pada organisasi.

Kriteria pengkajian *Australian Business Excellence Award* mencakup kepemimpinan (*leadership*), strategi dan perencanaan (*strategy and planning*), informasi dan analisis (*information and analysis*), karyawan (*people*), fokus pada pelanggan (*customer focus*), proses-proses (*processes*), produk dan pelayanan (*product and service*), serta performa atau kinerja organisasi, seperti terlihat pada Gambar 3-6 di bawah ini.



Gambar 3.6 Kerangka Australian Business Excellence Award

3.5.3 Sistem Manajemen Kualitas di India

Penghargaan kualitas kepada organisasi di India adalah *The Rajiv Gandhi National Quality Award* (RGNQA) yang dimulai sejak Tahun 1991. Kriteria penilaian pada RGNQA memiliki banyak persamaan dengan MBNQA sehingga keduanya memiliki banyak kesamaan dalam penilaian karakter, sedangkan dengan *Deming Prize* dan EQA relatif banyak perbedaan.

Ada lima penghargaan yang terdiri dari:

- a. Untuk organisasi manufaktur skala besar
- b. Untuk organisasi manufaktur skala menengah, kecil dan mikro
- c. Untuk skala besar organisasi sektor jasa
- d. Untuk Medium, Kecil dan Mikro sektor jasa skala organisasi, dan
- e. Untuk *best of all* (yang terbaik dari semua)

Kriteria penilaian dari *The Rajiv Gandhi National Quality Award* adalah:

Bagi organisasi atau perusahaan skala besar, akan dilakukan atas dasar sembilan parameter, yaitu (i) kepemimpinan, (ii) kebijakan, tujuan dan strategi, (iii) manajemen Sumber Daya Manusia, (iv) sumber daya, (v)

proses, (vi) fokus pada pelanggan, (vii) kepuasan karyawan, dan (viii) dampak terhadap lingkungan dan masyarakat, dan (ix) hasil bisnis.

Bagi organisasi atau perusahaan skala kecil menengah kriteria penilaiannya meliputi enam parameter, (i) kepemimpinan, (ii) manajemen sumber daya manusia, (iii) proses, (iv) fokus pada pelanggan, (v) dampak terhadap lingkungan dan masyarakat, dan (vi) hasil bisnis.

3.5.4 Sistem Manajemen Kualitas di China

Perkembangan industri dan perekonomian China sangat cepat dengan tren pertumbuhan ekonomi yang terus berkembang. Produk-produk China telah menembus pasar domestik terlebih setelah diterapkannya Kerja Sama Ekonomi Asia Pasifik (*Asia Pacific Economic Cooperation/APEC*), dan kerjasama Perjanjian Perdagangan Bebas ASEAN-China (*ASEAN-China Free Trade Agreement/ACFTA*) mulai tanggal 1 Januari Tahun 2010 yang lalu. Kini setelah satu tahun Perdagangan Bebas ASEAN-China diberlakukan, terlihat betapa produk-produk China telah masuk pada setiap lini dan sektor industri. Produk-produk China banyak diminati umumnya karena harganya yang murah.

Tabel 3.10 Neraca Perdagangan Indonesia-China, Tahun 1990-2009 (dalam Ribu US\$)

Uraian Transaksi Perdagangan	Tahun				
	1990	1995	2000	2005	2009
Total Perdagangan	1486729	3236941	4789679	12505216	20074672
Ekspor	834385.8	1741718	2767708	6662354	9055010
Impor	652343.4	1495223	2021971	5842863	11019662
Neraca Perdagangan	182042.4	246494.5	745736.6	819491.3	-1964652

(Sumber: Dari berbagai sumber/diolah)

Perdagangan antara Indonesia dan China menunjukkan tren yang terus meningkat dari tahun ke tahun, dan mengalami defisit sebesar 1964652 ribu USD pada tahun 2009. Tahun 2010 neraca perdangan Indonesia dengan China juga menunjukkan defisit di pihak Indonesia

sebesar US\$ 2,8 miliar, dimana selama 2010 ekspor Indonesia ke Cina sebesar US\$ 49,2 miliar, sementara ekspor China ke Indonesia mencapai US\$ 52 miliar. Produk-produk China yang mengalami peningkatan impor terbesar ke Indonesia adalah produk mainan anak, furnitur, elektronik, tekstil dan produk tekstil serta permesinan. Negara-negara tetangga lain cenderung lebih dapat memanfaatkan peluang perdagangan dengan China, dengan mengalami surplus perdagangan selama tahun 2010 seperti Singapura dengan surplus US\$ 7,61 miliar, Malaysia surplus US\$ 86,61 miliar, Brunei surplus US\$ 38,77 miliar serta Filipina yang mengalami surplus US\$ 110,03 miliar.

China National Institute of Standardization-CNIS didirikan pada tahun 1963. Pada tanggal 13 Juli 1999, CNIS didirikan dengan memasukkan *China Standardization and Information Codification Institute*, asosiasi China untuk pengawasan teknis dan informasi. Acara pertama *China Quality Prize* diselenggarakan di Beijing Aerospace Zone pada tanggal 16 Desember 2013. Sebanyak 45 organisasi dan 4 perwakilan *China Aerospace Science and Technology Cooperation (CASC)* memenangkan *China Quality Award* dan penghargaan nominasi. Saat ini, CNIS memiliki lebih dari 500 karyawan, termasuk rekan-rekan peneliti dan lulusan Doktor dimana penelitian yang dilakukan terutama melibatkan strategi pengembangan standardisasi, teori dasar, prinsip dan pendekatan, dan sistem standar. Secara khusus, bekerja meliputi penelitian standardisasi pada konservasi energi dan pengurangan emisi, manajemen mutu, fasilitasi perdagangan internasional, visi kesehatan dan perlindungan keselamatan, layanan modern, keamanan publik, manajemen publik, ergonomi, analisis sensorik makanan dan persiapan revisi standar terkait.

3.6 STANDAR KUALITAS INDONESIA

Indonesia memiliki Badan Standardisasi Nasional (BSN) yang bertujuan sebagai lembaga terpercaya dalam mengembangkan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk meningkatkan daya saing perekonomian nasional sesuai dengan perkembangan iptek.

Misi BSN adalah memberikan kontribusi nyata dalam pembangunan ekonomi melalui :

- Mengembangkan Standar Nasional Indonesia (SNI)
- Mengembangkan sistem penerapan standar dan penilaian kesesuaian
- Meningkatkan persepsi masyarakat dan partisipasi pemangku kepentingan dalam bidang standardisasi dan penilaian kesesuaian
- Mengembangkan kebijakan dan peraturan perundang-undangan standardisasi dan penilaian kesesuaian

3.6.1 Fungsi BSN

- a. Pengkajian dan penyusunan kebijakan nasional di bidang standardisasi nasional;
- b. Koordinasi kegiatan fungsional dalam pelaksanaan tugas BSN;
- c. Fasilitasi dan pembinaan terhadap kegiatan instansi pemerintah di bidang standardisasi nasional;
- d. Penyelenggaraan kegiatan kerjasama dalam negeri dan internasional di bidang standardisasi;
- e. Penyelenggaraan pembinaan dan pelayanan administrasi umum di bidang perencanaan umum, ketatausahaan, organisasi dan tatalaksana, kepegawaian, keuangan, kearsipan, hukum, persandian, perlengkapan dan rumah tangga.

3.6.2 Wewenang BSN

- a. Dalam menyelenggarakan fungsi tersebut, BSN mempunyai kewenangan :
penyusunan rencana nasional secara makro di bidangnya;
- b. Perumusan kebijakan di bidangnya untuk mendukung pembangunan secara makro;
- c. Penetapan sistem informasi di bidangnya;
- d. Kewenangan lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku yaitu :

1. Perumusan dan pelaksanaan kebijakan tertentu di bidang standardisasi nasional;
2. Perumusan dan penetapan kebijakan sistem akreditasi lembaga sertifikasi, lembaga inspeksi dan laboratorium;
3. Penetapan Standar Nasional Indonesia (SNI);
4. Pelaksanaan penelitian dan pengembangan di bidangnya;
5. Penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan di bidangnya.

3.6.3 Standar Nasional Indonesia (SNI)

Standar Nasional Indonesia (disingkat SNI) adalah satu-satunya standar yang berlaku secara nasional di Indonesia. SNI dirumuskan oleh Panitia Teknis dan ditetapkan oleh BSN.



Gambar 3.7 Logo Standar Nasional Indonesia

Agar SNI memperoleh keberterimaan yang luas antara para stakeholder, maka SNI dirumuskan dengan memenuhi *WTO Code of good practice*, yaitu (staregis BSN 2006-2009):

- a. *Openess* (keterbukaan): Terbuka bagi semua *stakeholder* yang berkepentingan dapat berpartisipasi dalam pengembangan SNI;
- b. *Transparency* (transparansi): Transparan agar semua *stakeholder* yang berkepentingan dapat mengikuti perkembangan SNI mulai dari tahap pemrograman dan perumusan sampai ke tahap penetapannya. Dan dapat dengan mudah memperoleh semua informasi yang berkaitan dengan pengembangan SNI;

- c. *Consensus and impartiality* (konsensus dan tidak memihak): Tidak memihak dan konsensus agar semua stakeholder dapat menyalurkan kepentingannya dan diperlakukan secara adil;
- d. *Effectiveness and relevance*: Efektif dan relevan agar dapat memfasilitasi perdagangan karena memperhatikan kebutuhan pasar dan tidak bertentangan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- e. *Coherence*: Koheren dengan pengembangan standar internasional agar perkembangan pasar negara kita tidak terisolasi dari perkembangan pasar global dan memperlancar perdagangan internasional; dan
- f. *Development dimension* (berdimensi pembangunan): Berdimensi pembangunan agar memperhatikan kepentingan publik dan kepentingan nasional dalam meningkatkan daya saing perekonomian nasional.

Data statistik SNI sampai 1 April 2011 adalah seperti terlihat pada Tabel 3-11 di bawah ini.

Tabel 3.11 Registrasi SNI per April 2011

No	Status	Jumlah SNI
1	N (Penetapan Baru)	6074
2	R (SNI Revisi)	934
3	A (SNI Amendemen)	10
Total		7008
SNI yang di Abolisi		1584

(Sumber: www.bsn.go.id/sni)

3.6.4 Komite Akreditasi Nasional (KAN)

Komite Akreditasi Nasional (KAN) adalah lembaga non-struktural di bawah dan bertanggung jawab kepada Presiden Republik Indonesia dengan tugas utama untuk memberikan akreditasi bagi Lembaga Penilaian Kesesuaian (LPK). KAN didirikan sejak tahun 1992 sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Riset dan Teknologi No 465/IV.2.06/HK.01.04/9/92 dan diperbaharui pada tahun 1997 dengan Keputusan Presiden Nomor 13/1997 dan pada tahun 2001 dengan Keputusan Presiden

No 78/2001. KAN dapat menugaskan institusi baik pemerintah maupun non pemerintah yang memenuhi pedoman yang ditetapkan BSN untuk melakukan penilaian terhadap pemohon akreditasi. KAN bertugas pula untuk memperjuangkan keberterimaan di tingkat internasional atas sertifikat yang diterbitkan oleh laboratorium , lembaga inspeksi dan lembaga sertifikasi yang telah diakreditasi oleh KAN.

Akreditasi adalah sebuah pengakuan untuk **kompetensi, kredibilitas,** kemandirian dan integritas dari LPK dalam rangka melaksanakan kegiatan penilaian kesesuaian. Untuk menyelenggarakan kegiatan akreditasi dan sertifikasi di Indonesia BSN dibantu oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN). Komite Akreditasi Nasional mempunyai tugas pokok untuk memberikan akreditasi kepada lembaga-lembaga sertifikasi (yang antara lain mencakup sistem mutu, produk, personel, pelatihan, sistem manajemen lingkungan, Sistem *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) atau Analisis Bahaya dan Titik Kontrol Kritis dan sistem pengelolaan hutan lestari), laboratorium pengujian/laboratorium kalibrasi serta inspeksi dan akreditasi bidang standardisasi lainnya sesuai dengan kebutuhan, dan memberikan saran pertimbangan kepada Kepala BSN dalam menetapkan sistem akreditasi dan sertifikasi. KAN hanya memberikan akreditasi kepada organisasi yang memberikan sertifikasi, pengujian dan/atau jasa inspeksi. Organisasi-organisasi ini dikenal sebagai Lembaga Penilaian Kesesuaian (LPK).



Gambar 38 Logo Komite Akreditasi Nasional

Proses Akreditasi KAN

Organisasi yang hendak bertindak sebagai Lembaga Penilaian Kesesuaian (LPK) harus terlebih dahulu mendapat akreditasi KAN. Proses pemberian akreditasi dilakukan apabila organisasi tersebut lulus dari penilaian KAN.

Proses penilaian KAN terhadap suatu organisasi secara umum adalah sebagai berikut:

- **Kunjungan Awal**
KAN dapat melayani kunjungan awal atas permintaan pemohon. Pada kunjungan awal *carring* keluar kepada pemohon, hal itu tidak bisa memberi lebih dari dua kali. *Visit* pendahuluan dilakukan sesuai dengan PPA 02. Temuan dari kunjungan awal dapat menjadi salah satu masukan bagi tim penilai dalam melakukan penilaian.
- **Aplikasi Akreditasi**
KAN hanya menanggapi LPK yang mengajukan permohonan akreditasi secara resmi, yang ditandatangani oleh perwakilan resmi dari LPK. KAN mensyaratkan para pelamar untuk menyerahkan dokumen dan catatan yang diperlukan sesuai dengan bagian PPA 03.
- **Tinjauan Kontrak**
KAN meninjau semua informasi yang diterima dari LPK dalam aplikasi. Dalam meninjau, tinjauan KAN kecukupan sumber daya berdasarkan kebijakan yang ditetapkan terdiri kompetensi dan ketersediaan KAN penilai dan / atau tenaga ahli untuk melakukan penilaian untuk aplikasi apapun. Meninjau juga terlihat KAN kemampuan untuk melakukan penilaian segera. Review kontrak dilakukan sesuai dengan PPA 03.
- **Persiapan Penilaian**
KAN melakukan penilaian secara resmi dengan menunjuk tim untuk mengkaji ulang segala dokumen dan melakukan penilaian di lokasi, terdiri dari memimpin penilai dan penilai (s) dan / atau ahli (s) memiliki pengetahuan dan keahlian yang dibutuhkan untuk menilai kompetensi dari seluruh lingkup CAB seberang. KAN memastikan bahwa tim penilai akan bertindak tidak memihak dan dalam cara yang non-diskriminatif dengan mengharuskan:
 - a. Penilaian anggota tim tidak memberikan konsultasi kepada LPK dinilai sekurang-kurangnya selama 2 tahun terakhir yang dapat mengganggu proses akreditasi dan keputusan.;

- b. sebelum di lokasi penilaian, anggota tim penilaian akan memberitahu KAN pada hubungan mereka dengan LPK dinilai baik di masa lalu atau di masa depan

KAN menginformasikan nama-nama anggota tim *asesmen* dan lembaga-lembaga mereka ke LPK. LPK memiliki hak untuk memberikan penilaian keberatan kepada tim dan waktu yang dijadwalkan. Prosedur untuk menangani keberatan atas penilaian tim dan jadwal waktu dari LPK dijelaskan dalam PPA 11. Di mana ruang lingkup LPK beragam, KAN memastikan bahwa saksi tim *asesmen* sampel yang sesuai lingkup tertentu yang mewakili seluruh lingkup seperti yang dijelaskan dalam PPA 19.

Dalam kasus ini, Komite Akreditasi Nasional dapat melakukan penilaian Gabungan merujuk kepada PPA 07. Untuk penilaian awal pada situs multi-LPK, KAN akan menilai semua tempat di mana aktivitas-aktivitas kunci yang termasuk dalam ruang lingkup akreditasi taksis dilakukan untuk pengawasan dan penilaian ulang, KAN mempunyai prosedur PPA 19, pada prosedur pengambilan sampel untuk memastikan penilaian yang tepat dan untuk memastikan bahwa semua tempat di mana kegiatan utama yang dilakukan yang akan dinilai dalam periode akreditasi. KAN memberikan penilaian tim dengan dokumen yang sesuai yang dibutuhkan untuk melaksanakan penilaian, baik yang berkaitan dengan prosedur penilaian dan dokumen-dokumen dan catatan dinilai *supplie* oleh LPK.

- **Audit Kecukupan**

Tim *asesmen* melakukan Audit dokumentasi LPK dan catatan yang relevan untuk menilai kecukupan terhadap standar akreditasi dan persyaratan sesuai dengan PPA 05. Tim *asesmen* menginformasikan hasil audit kecukupan kepada LPK dan meminta LPK untuk menindaklanjuti. Tindakan korektif dari LPK akan diverifikasi oleh tim. Berdasarkan hasil evaluasi audit kecukupan, tim *asesmen* dapat memberikan rekomendasi kepada Sekretaris Jenderal melalui Direktur akreditasi untuk menghentikan proses akreditasi untuk melaksanakan penilaian lokasi. Keputusan KAN yang tidak melanjutkan penilaian di lokasi akan menginformasikan kepada LPK secara tertulis.

- Penilaian *On-site*

Tim asesmen Yang ditetapkan akan melaksanakan penilaian di lokasi sesuai dengan PPA 06

Tim asesmen melaksanakan asesmen dalam akreditasi sesuai dengan persyaratan sebagaimana dimaksud dalam Manual Mutu 4.6.2 di lokasi di mana kegiatan utama yang dilakukan oleh LPK dan di lokasi lain yang diperlukan. Untuk menjamin kompetensi LPK, tim asesmen melakukan asesmen kinerja LPK sertifikasi personel. Untuk menilai lembaga sertifikasi dan lembaga inspeksi, Komite Akreditasi Nasional melaksanakan witness sesuai dengan PPA 09.

- Pengkajian Hasil Analisis dan Laporan

Tim asesmen memastikan bahwa semua non-conformities diterima oleh LPK. Jika tim asesmen dan LPK tidak bisa mencapai kesepakatan mengenai resume dari temuan ini, tim asesmen akan menghubungi Direktur Akreditasi untuk meminta klarifikasi. KAN bertanggung jawab atas semua laporan asesmen termasuk non conformities yang diinformasikan oleh tim asesmen. Prosedur untuk laporan penilaian dijelaskan dalam PPA 10. Tim asesmen memverifikasi semua tindakan perbaikan dan pencegahan diusulkan oleh LPK. Jika tindakan perbaikan dan pencegahan yang diusulkan oleh LPK belum memuaskan dan belum efektif, tim asesmen dapat meminta informasi tambahan atau tindakan korektif lainnya yang diperlukan. Komite Teknis melakukan tinjauan teknis pada hasil penilaian sesuai dengan PPA 12. Anggota Panitia Teknis yang ditugaskan tidak bisa terlibat dalam penilaian akreditasi yang sesuai

- Surveilans dan Re-asesmen

Aktivitas ini untuk memastikan bahwa LPK terakreditasi selalu memenuhi persyaratan, KAN dijadwalkan melakukan kunjungan surveilans secara berkala. KAN dapat melaksanakan surveilans dan surveilans tak terjadwal sesuai dengan PPA 14 bila diperlukan. Kunjungan surveilans yang dilakukan oleh tim asesmen difokuskan untuk mengamati konsistensi implementasi sistem manajemen. Kunjungan surveilans dilakukan setidaknya dua kali selama periode

siklus akreditasi. KAN menentukan bahwa program kunjungan surveilans periode akreditasi untuk masing-masing LPK terakreditasi akan mewakili semua cakupan lingkup dan lokasi LPK.

Keputusan akreditasi ditentukan oleh Sekretaris Jenderal berdasarkan hasil surveilans, termasuk menanggihkan keputusan pada sebagian dan/atau semua lingkup akreditasi LPK. Jika diperlukan Komite KAN dapat meminta pertimbangan teknis. Reasesmen akreditasi ulang dilakukan sekurang-kurangnya enam bulan sebelum akhir periode akreditasi. Prosedur untuk melakukan reasesmen sama dengan asesmen awal sesuai dengan PPA 15. Penilaian ulang akan mengamati kinerja LPK secara keseluruhan termasuk kematangan sistem mutu dan kegiatan teknis LPK, berdasarkan hasil review sebelum laporan asesmen. KAN melakukan asesmen luar biasa sebagai akibat dari keluhan atau perubahan yang disebutkan dalam DPUM 01 ayat 3.2.h. KAN memberitahu kelangsungan status akreditasi berdasarkan hasil reasesmen.

- *Witness* untuk Memantau Kinerja LPK
KAN menyaksikan kompetensi personel LPK terutama bagi Lembaga Sertifikasi (LS)/Inspeksi badan (LI) ketika LS/LI melaksanakan penilaian/pemeriksaan di lokasi. Khusus untuk akreditasi laboratorium, penyaksian/witness dilakukan ketika tim asesmen KAN melakukan asesmen di laboratorium. Prosedur untuk menyaksikan asesmen dijelaskan dalam PPA 09.
- Memperluas ruang lingkup Akreditasi
LPK yang terakreditasi dapat meminta perluasan dari lingkup terakreditasi sesuai dengan PPA 16.
- Membuat Keputusan dan Pemberian Akreditasi
Sekretaris Jenderal memastikan bahwa semua informasi yang diperlukan oleh Dewan konsil telah memadai untuk digunakan sebagai dasar untuk keputusan akreditasi sesuai dengan PPA 13. Akreditasi KAN memutuskan tanpa penundaan yang tidak semestinya. Anggota dewan yang membuat keputusan akreditasi tidak

akan terlibat dalam proses asesmen. Memberikan sertifikat akreditasi KAN untuk LPK terakreditasi sesuai dengan PPA 13. KAN sertifikat akreditasi ini berlaku selama 4 tahun. Sertifikat Akreditasi dibuat dalam bahasa Indonesia dan Inggris (jika diperlukan) sesuai dengan bentuk dan sertifikat akreditasi beserta dengan lampiran ruang lingkup.

Bahan Diskusi

1. *Malcolm Baldrige National Quality Award* (MBNQA) merupakan penghargaan bergengsi dengan seleksi yang sangat ketat dan sangat sulit bagi suatu organisasi memenangkannya. Anda diminta untuk melakukan *review* salah satu perusahaan yang memenangkan MBNQA periode tahun 2010-2015, dengan fokus *review* dari: 1. *Leadership*, 2. *Strategic planning*, 3. *Customer focus*, 4. *Measurement, analysis, and knowledge management* 5. *Workforce focus*, 6. *Operations focus*, dan 7. *Results*. Anda juga diminta mengeksplorasi terkait hal baru yang inovatif yang mereka lakukan yang menjadi pembeda dari organisasi /perusahaan lain yang sejenis.
2. Di Indonesia kita memiliki Badan Standardisasi Nasional (BSN), Komite Akreditasi Nasional (KAN), dan Standar Nasional Indonesia (SNI). Anda diminta untuk melakukan *review* terhadap badan dan lembaga tersebut bagi upaya peningkatan mutu dan standar produk nasional atau produk asing yang dijual di Indonesia, dilihat dari seluruh aspek yakni pemerintah, pengusaha, dan masyarakat.
3. Seiring dengan serbuan produk impor, menurut Anda bagaimana peran pemerintah melindungi hak konsumen untuk mendapatkan produk yang aman dan memenuhi standar mutu nasional?. Langkah strategis apa yang perlu dilakukan khususnya dalam menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean-MEA (ASEAN Economic Community-AEC) yang sudah mulai berlaku 31 Desember 2015 dimana arus modal, produk, informasi, tenaga kerja dapat secara bebas masuk ke Indonesia?. Sebutkan dampak positif dan dampak negatif (masing-masing 10 item), menurut Anda hal mana yang lebih dominan sisi

- positif atau negatif? langkah strategis apa yang perlu dilakukan? diskusikan dengan dukungan data pendukung yang ril.
4. Saat ini semakin banyak perusahaan manufaktur (pabrikasi) dan servis (pelayanan) seperti sekolah, universitas, rumah sakit, pelayanan publik, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) dan lain-lain, yang berupaya memperoleh standarisasi ISO 9000. Bagaimana Anda melihat tren ini dan kontribusinya bagi masyarakat (konsumen) untuk memperoleh produk dan servis berkualitas? Apa motif utama para pimpinan organisasi/perusahaan tersebut memperoleh sertifikasi ISO 9000?
 5. Di Amerika Serikat dikenal indeks kepuasan konsumen Amerika (*The American Customer Satisfaction Index-ACSI*) yang sudah berdiri sejak tahun 1994, atau *The National Customer Satisfaction Index-United Kingdom* (NCSI-UK) di Inggris, yang secara periodik memublikasikan tingkat kepuasan konsumen. Setiap tahun mereka melakukan survei terhadap sekitar 70.000 konsumen, tingkat kepuasan konsumen terhadap lebih dari 300 perusahaan dari 43 jenis industri, dan 10 sektor ekonomi. Menurut Anda, seberapa penting data kepuasan pelanggan bagi masyarakat (sebagai konsumen) dan produsen?. Anda juga diminta menyebutkan lembaga yang sama atau hampir sama di Indonesia yang berupaya memperjuangkan hak-hak konsumen, dimana perbedaannya?

BAB 4

STRATEGI ORGANISASI MENUJU KUALITAS UNGGUL

"Coming together is a beginning, Keeping together is progress, Working together is success"

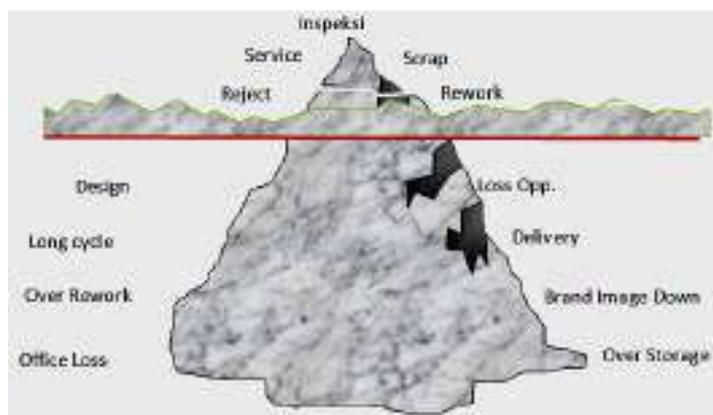
Henry Ford

4.1 BIAYA KUALITAS

Biaya kualitas (*cost of quality*), sesungguhnya lebih tepat ~~dengan~~ menyebutnya sebagai *cost of poor quality* (kualitas akibat kualitas yang buruk), yang didefinisikan sebagai biaya-biaya yang terjadi atau akan terjadi karena produk atau pelayanan berkualitas buruk. Memandang kualitas secara menyeluruh, berarti dapat melihat segala keterkaitan semua aspek termasuk finansial. Kualitas produk atau pelayanan suatu perusahaan yang rendah akan menyebabkan kerugian (*loss*) yang besar dan dapat berimbas pada terjadinya biaya-biaya lain apabila tidak dikendalikan dengan baik. Produk yang cacat (*defect*), meskipun dapat diperbaiki kembali dengan pengerjaan ulang (*rework*), namun tetap menimbulkan *loss* dalam dimensi yang luas. Saat suatu permasalahan kualitas ditemukan setelah produk sampai di tangan konsumen, akan memiliki penanganan, biaya, dan efek yang lebih besar dibandingkan dengan ditemukan saat proses manufaktur di pabrik. Setelah melakukan penanganan dan proses perbaikan terhadap suatu penyimpangan kualitas yang ditemukan di lingkungan perusahaan seperti

lini pabrik perakitan, maka permasalahan tersebut sudah dianggap selesai. Sedangkan saat konsumen mengalami permasalahan kualitas terhadap suatu produk, umumnya konsumen tersebut akan melakukan penilaian mulai dari proses penanganan pada layanan pengaduan konsumen, proses perbaikan, serta tingkat keahlian para teknisi yang menangani dan memperbaiki kerusakan produk yang dimaksud.

Konsumen dapat memberikan penilaian dan *image* yang kurang baik terhadap suatu merek (*brand*) tertentu apabila terjadi permasalahan pada produk atau pelayanan yang dibelinya, juga terhadap cara penanganan yang diberikan oleh bagian layanan purnajual (*customer service*) perusahaan atau organisasi yang bersangkutan. Akan ada biaya-biaya lain yang tersembunyi (*hidden costs*) saat permasalahan kualitas terjadi. Gambar 4-1 di bawah ini adalah gambaran permasalahan yang dapat dilihat secara nyata serta biaya-biaya lain yang mengikutinya yang tidak dapat diabaikan. Biaya-biaya yang terdapat pada bagian atas gambar tersebut seperti biaya perbaikan ulang (*rework*), material yang terbuang (*scrap*), pemeriksaan (*inspection*) cenderung mudah diidentifikasi dan dikalkulasi biaya-biaya yang terkait dengannya. Sedangkan yang terdapat pada bagian bawah adalah kerugian-kerugian lain yang “tersembunyi” namun tidak dapat diabaikan seperti kehilangan kesempatan (*opportunity loss*), citra (*image*) merek turun, konsumen akan pergi beralih ke merek lain, dan lainnya.



Gambar 4.1 Biaya-Biaya Akibat Kualitas Buruk

Secara umum biaya kualitas terdiri dari 4 (empat) kategori yaitu:

- *Prevention cost* (biaya pencegahan)
- *Detection cost* (biaya penilaian)
- *Internal failure cost* (biaya kegagalan internal)
- *External failure cost* (biaya kegagalan internal)

Keempat biaya-biaya kualitas tersebut masih dapat diuraikan lagi secara lebih spesifik biaya-biaya yang berada di dalamnya seperti terlihat di bawah ini:

Prevention Costs (Biaya-Biaya Pencegahan)

Prevention costs mencakup biaya-biaya yang dipergunakan untuk mencegah terjadinya *defect* (cacat) produk atau pelayanan suatu organisasi atau perusahaan. Melakukan tindakan pencegahan perlu terus diupayakan untuk mencegah terjadinya penyimpangan kualitas produk dengan biaya yang lebih besar. Biaya-biaya pencegahan dapat diuraikan lagi menjadi rincian biaya yang lebih spesifik sebagai berikut:

1. Biaya Pelatihan Kualitas

Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk pelatihan mulai dari penyiapan, pelaksanaan, dan pemeliharaan program-program pelatihan yang terkait dengan masalah kualitas. Misalnya pelatihan atau training topik: Implementasi *Quality Control Cycle-QCC*, *Training QC Seven Tools*, *Lean, Six Sigma*, dan lainnya.

2. Biaya Perencanaan Kualitas

Merupakan biaya-biaya yang dipergunakan untuk perancangan desain kualitas suatu produk baru yang dikembangkan terkait dengan jaminan kualitas, rencana inspeksi atau pemeriksaan produk, keandalan (*reliability*) produk, serta sistem data kualitas produk baru.

3. Biaya Tinjauan Produk Baru

Merupakan biaya-biaya yang digunakan untuk pengembangan produk baru seperti perancangan kualitas, evaluasi rancangan kualitas, program percobaan rancangan kualitas, serta pengujian kualitas

produk baru selama proses pengembangan sebelum produk tersebut siap diproduksi secara massal (*mass production*).

4. Biaya Pengendalian Proses

Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk teknik *process control* (pengendalian proses), pembuatan diagram pengendalian pemantauan proses dalam upaya meningkatkan performa kualitas.

5. Biaya Audit Kualitas

Merupakan biaya-biaya untuk mengevaluasi program perbaikan atau sistem manajemen mutu terhadap rencana kualitas menyeluruh. Program kualitas yang telah dilaksanakan perlu dilakukan evaluasi atau audit untuk memastikan sistem kualitas yang telah dibangun masih berjalan baik dan dilakukan secara konsisten.

6. Pemilihan dan Seleksi *Supplier*

Merupakan biaya-biaya untuk menyeleksi dan memilih calon-calon pemasok (*supplier*) terkait pemenuhan syarat-syarat kualitas produk dan sistem kualitas keseluruhan yang diterapkan oleh organisasi atau perusahaan pemasok.

Appraisal Costs (Biaya-Biaya Penilaian)

Appraisal costs mencakup biaya-biaya yang dipergunakan untuk menentukan tingkat konformasi atau kesesuaian terhadap permintaan kualitas. Proses penilaian kualitas dilakukan untuk memastikan bahwa inspeksi dan pengujian terhadap material yang akan digunakan dan proses sudah dilakukan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Biaya-biaya penilaian tersebut dapat diuraikan lagi menjadi rincian biaya yang lebih spesifik sebagai berikut:

1. Biaya Pemeriksaan dan Pengujian Bahan Baku

Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk memeriksa dan menguji kesesuaian bahan baku dengan standar kualitas dan spesifikasi yang ditetapkan.

2. Biaya Pemeriksaan dan Pengujian Produk
Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk memeriksa ~~kesesuaian~~ kualitas produk dengan standar yang ditetapkan, termasuk ~~di dalamnya~~ memeriksa pengepakan (*packaging*) dan pengiriman (*delivery*).
3. Biaya Pemeriksaan Kualitas Produk
Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk memeriksa kualitas produk, mulai dari proses sampai produk jadi.
4. Biaya Evaluasi Persediaan
Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk memeriksa dan menguji produk di *area finish good*, untuk mengetahui apakah telah terjadi gangguan kualitas produk selama disimpan di area tersebut.

Internal Failure Costs (Biaya-Biaya Kegagalan Internal)

Appraisal costs mencakup biaya-biaya yang dikeluarkan akibat terjadinya kegagalan kualitas berupa produk cacat (*defect*) yang terjadi atau terdeteksi di lingkup internal perusahaan, sebelum produk atau pelayanan tersebut dikirim ke pelanggan. Semua biaya akibat penyimpangan kualitas selama masih di dalam lingkungan perusahaan atau organisasi, masuk dalam kategori biaya internal. Biaya-biaya internal tersebut dapat diuraikan lagi menjadi rincian biaya yang lebih spesifik sebagai berikut:

1. Biaya Pengerjaan Ulang (*Rework*)
Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk memperbaiki dengan melakukan proses ~~pengerjaan~~ ulang (*rework*) terhadap produk-produk yang *defect* (cacat). Mengerjakan ulang suatu produk, diperlukan waktu dan biaya yang sesungguhnya sia-sia dan tergolong kategori pemborosan klasik. Selain terjadi pemborosan waktu dan biaya, melakukan proses pengerjaan ulang terhadap suatu produk umumnya juga tidak menambah performa kualitas produk secara keseluruhan, bahkan cenderung mengurangi kualitas. Melakukan *rework* produk TV LCD (~~liquid crystal display~~) berupa penggantian salah satu IC yang bermasalah misalnya, perlu membuka **packaging**, membongkar ~~LCD TV~~ pada bagian belakang (*back cover*), mengambil *integrated circuit* (IC)

yang bermasalah, kemudian memasang (melalui proses *soldering*) IC baru yang sesuai standar, dan memasang kembali semua komponen atau bagian (*part*) yang dibuka. Membuat **treatment** terhadap produk seperti itu, sangat memungkinkan juga mengganggu satu atau beberapa komponen atau **part**, yang dapat memengaruhi performa produk **LCD TV** secara keseluruhan, walaupun mungkin hanya pada skala kecil.

2. Biaya Material Sisa (*Scrap*)

Merupakan kerugian akibat material sisa bahan baku yang tidak dapat dipergunakan lagi dan terbuang sia-sia akibat adanya kesalahan proses. *Scrap* umumnya sering ditemukan pada proses manufaktur yang mengalami proses permesinan, seperti pengelasan (*welding*), *stamping* pada mesin *press*, pengeboran (*drilling*), pemotongan (*cutting*), proses gerinda (*grinding*) dan lainnya. Sebuah *plate* diameter 40mm, ketebalan material 6mm, ditengahnya ada satu *hole* (lobang) diameter 5 mm. Ketika produk tersebut terjadi penyimpangan kualitas di mana **hole** yang dibuat dengan mesin bor tidak berada di pusat (*center*) dan penyimpangan yang terjadi berada di luar dari toleransi yang ditetapkan serta tidak memungkinkan lagi dilakukan proses ulang, maka *plate* tersebut akan terbuang percuma dan menjadi *scrap*.

3. Biaya Analisis Kegagalan (*Reject*)

Merupakan kerugian yang dikeluarkan untuk melakukan investigasi dan analisis terjadinya kegagalan (*reject*) pada produk atau pelayanan. Penyimpangan kualitas yang fatal terkadang membutuhkan upaya penanggulangan dan analisis yang rumit dan waktu yang lama. Selain teknisi ahli yang menanganinya, pada saat yang terkadang ektivitas juga berhenti, mesin dan operator menunggu dan tidak dapat melakukan aktivitas.

External Failure Costs (Biaya-biaya Kegagalan Eksternal)

External costs mencakup biaya-biaya yang dikeluarkan karena produk atau pelayanan memiliki masalah kualitas dan diketahui setelah sampai di tangan konsumen. Akibat adanya produk yang bermasalah di pelanggan, dapat mengakibatkan imbas lain yang terhadap organisasi atau

perusahaan berupa reputasi buruk dan hilangnya kepercayaan konsumen. Semua organisasi atau perusahaan umumnya sangat menghindari produk bermasalah secara kualitas lolos dan sampai ke tangan konsumen. Biaya-biaya eksternal tersebut dapat diuraikan lagi menjadi rincian biaya yang lebih spesifik sebagai berikut:

1. Biaya Penanganan Masa Garansi

Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan akibat adanya *complain* konsumen terkait kualitas suatu produk atau pelayanan ~~selam~~ masa garansi. Seperti umumnya produk masa garansi, maka produsen bertanggung jawab apabila terjadi permasalahan pada bagian atau *part* yang digaransi sesuai isi yang dijamin pada kartu garansi produk yang baru dibeli. Biaya-biaya yang diperlukan untuk pemeriksaan, perbaikan produk, dan penukaran serta penggantian produk yang bermasalah selama periode masa garansi, masuk dalam biaya ini.

2. Biaya Penanganan di Luar Masa Garansi

Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan akibat adanya *complain* konsumen terkait kualitas suatu produk atau pelayanan di luar masa garansi. Pada banyak perusahaan, penanganan produk setelah masa garansi berlalu, berada di bawah pengendalian bagian *customer service*. Untuk beberapa item atau bagian (*part*) tertentu, telah menyediakan stok suku cadang yang dapat dibeli konsumen atas persetujuan konsumen yang bersangkutan. Demikian juga dengan biaya jasa perbaikan (reparasi) oleh teknisi, umumnya dikenakan ke konsumen.

3. Biaya Penarikan Produk

Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan akibat adanya penyimpangan kualitas produk yang dianggap vital dan dapat membahayakan konsumen, sehingga perlu menarik (*recall*) semua produk yang bermasalah. Belakangan ini, masih segar diingatan kita ketika produsen otomotif terkemuka dunia dari Jepang Toyota, melakukan penarikan (*recall*) ribuan kendaraan dari konsumen di Amerika Serikat akibat ditemukannya kegagalan produk pada sistem kemudi.

4. Product Liability

Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan akibat adanya penyimpangan kualitas produk yang

5. Biaya Pinalti/Denda

Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan akibat adanya penyimpangan kualitas produk

6. Biaya Investigasi Pengaduan (*Complaint*)

Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan akibat adanya penyimpangan kualitas produk

Biaya-biaya kualitas seperti disebutkan di atas perlu dikurangi atau bahkan untuk kategori tertentu dihilangkan, karena berpengaruh kepada tingkat daya saing organisasi atau perusahaan. Mengidentifikasi elemen-elemen biaya kualitas akan sangat membantu mengenal contoh biaya kualitas, mulai dari hal sederhana pada aktivitas di lingkungan kerja setiap hari, misalnya:

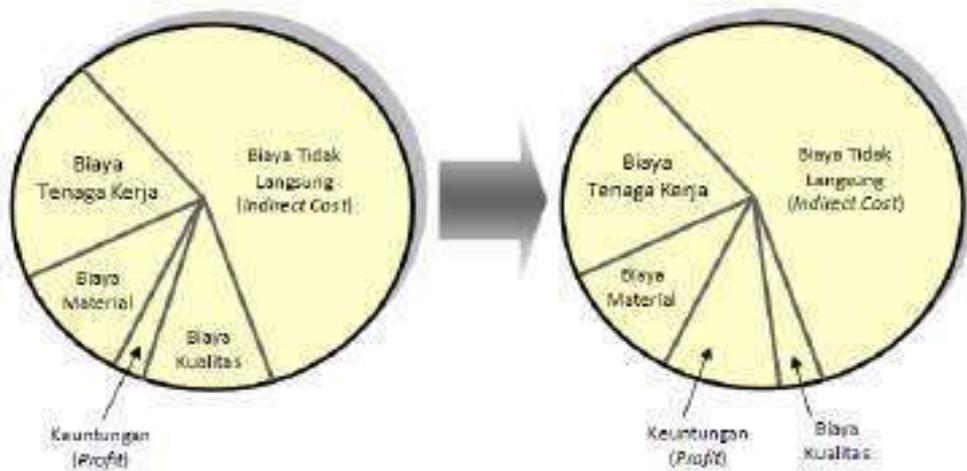
- Mencetak ulang berkas yang salah tulis
- Menulis ulang dokumen polis asuransi yang tidak sesuai harapan calon nasabah pemegang polis
- Mengganti 1 (satu) IC produk LCD TV yang salah pasang (tertukar)
- Membongkar kembali *packing* produk mesin cuci untuk mengganti kartu garansi yang salah cetak
- Menukar atau bahkan membeli kembali material *sheet metal* yang salah spesifikasi

***Intangible Costs* (Biaya-biaya yang Tidak Nampak)**

Intangible costs merupakan biaya-biaya yang tersembunyi (*hidden costs*) yang tidak nampak secara langsung, namun memengaruhi daya saing dan pencapaian tingkat keuntungan (*profitability*) perusahaan untuk jangka panjang. *Intangible costs* umumnya sulit diidentifikasi dan dikalkulasi secara nominal.

Meningkatkan investasi bagi biaya-biaya pencegahan (*prevention costs*) akan mengurangi biaya-biaya kegagalan internal (*internal failure costs*)

dan biaya-biaya kegagalan eksternal (*eksternal failure costs*). Menaikkan harga jual produk atau pelayanan di tengah persaingan bisnis yang kian ketat seperti saat ini, merupakan suatu tindakan yang kurang tepat yang dapat mengakibatkan calon konsumen akan memilih produk atau pelayanan pesaing. Sedangkan komponen biaya-biaya lain dalam suatu struktur biaya (*cost structure*) seperti biaya tenaga kerja (*labour cost*), biaya tidak langsung (*indirect cost*) serta biaya material (*material cost*) cenderung standar di mana kisaran angka nominalnya cenderung tidak jauh berbeda dengan para pesaing. Tindakan yang paling kreatif adalah, upaya meningkatkan keuntungan (*profit*) dengan mengurangi atau menurunkan biaya-biaya kualitas (*quality costs*), seperti terlihat pada Gambar 4-2 di bawah ini. Organisasi atau perusahaan dituntut untuk melakukan upaya mengurangi (*reduce*) ke empat komponen biaya kualitas; biaya-biaya pencegahan (*prevention costs*), biaya-biaya penilaian (*appraisal costs*), biaya-biaya kegagalan internal (*internal failure costs*) serta biaya-biaya kegagalan eksternal (*external failure costs*) apabila *profit* dan daya saing meningkat.



Gambar 4.2 Biaya Kualitas dan Profit

Aktivitas penilaian akan berkurang, apabila kualitas produk atau pelayanan berada pada level yang tinggi dan berjalan secara konsisten. Sebaliknya, apabila terdapat banyak penyimpangan kualitas, menuntut juga aktivitas penilaian (*appraisal*) akan semakin banyak. Dan biaya yang

Tabel 4.1 Matriks Biaya Kualitas suatu Perusahaan Manufaktur (Lanjutan)

Jenis Biaya Kualitas	BAGIAN / DEPARTEMEN											
	Research & Development	Desain Industri	Produksi	Purchasing (Pembelian)	Industrial Engineering (IE)	Quality Assurance	Human Resource Development (HRD)	Marketing (Pemasaran)	Finance	Promotion	Customer Service	Total
<ul style="list-style-type: none"> • Penegriaan ulang (<i>rework</i>) • Material sisa (<i>scrap</i>) • Analisis kegagalan 												
Biaya-Biaya Kegagalan Eksternal												
<ul style="list-style-type: none"> • Masa garansi • Di luar masa garansi • Penarikan produk • Product reliability • Biaya penalti (denda) • Biaya investigasi 												

4.2 KEPEMIMPINAN DALAM KUALITAS

Setiap organisasi atau perusahaan akan senantiasa berusaha mencapai tingkat produktivitas yang tinggi agar dapat tetap bertahan di tengah persaingan bisnis global. Kerja sama tim (*teamwork*) yang baik memungkinkan target-target bisnis perusahaan dapat tercapai, baik yang bersifat jangka pendek (*short term*) maupun jangka panjang (*long term*), di mana hal tersebut membutuhkan kepemimpinan (*leadership*) yang baik.

4.3 MENGUKUR KINERJA ORGANISASI

Kinerja suatu perusahaan atau organisasi perlu diukur untuk mengetahui kondisi dan pertumbuhan bisnis secara keseluruhan. Daya saing perusahaan akan dapat terlihat jelas hanya melalui pengukuran atau penilaian kinerja organisasi atau perusahaan, sehingga dapat dilakukan

tindakan perbaikan kinerja dan dan peningkatan produktifitas pada masa yang akan datang. Penilaian yang dilakukan dalam rangka mengetahui kinerja organisasi atau perusahaan tidak cukup hanya dengan mengetahui *market share* (penguasaan pangsa pasar), dan jumlah penjualan (*sales*), serta keuntungan (*profit*).

If you don't drive your business, you will be driven out of business

B.C. Forbes

Mengetahui kondisi bisnis secara keseluruhan, akan memberikan gambaran yang jelas perusahaan sekaligus mengetahui apakah target-target yang ditetapkan masing-masing bagian atau departemen tercapai atau tidak. Pada beberapa organisasi mungkin memiliki nama yang berbeda misalnya *Perform Index* (Indeks Performa), *Achievement Perform* (Performa Pencapaian), *Target Achievement* (Pencapaian Target), *Key Performance Index*, *Corporation Index* (Indeks Korporasi), dan sebagainya. Poin pengukuran kinerja dapat dikelompokkan dalam beberapa bagian seperti (Donna C.S.,2009):

- Proses
- Maksud *Stratejik* (*Strategic Intent*)
- Hubungan terhadap Atribut Produk dan Pelayanan
- Tradisional dan Global

Setiap elemen tersebut dapat diuraikan lebih terperinci, tergantung dari struktur organisasi dan strategi khusus yang ditetapkan oleh perusahaan atau *perusahaan*. Pada elemen performa "proses" misalnya, dapat dibuat secara global atau disusun berdasarkan *tanggungjawab* setiap bagian atau departemen, mulai dari bagain pengembangan produk (*product development*), produksi (*production*), pembelian (*purchasing*), dan lainnya akan memiliki item penilaian performa yang berbeda. Tabel 4-1 di bawah ini merupakan contoh elemen penilaian kinerja pada berbagai departemen atau bagaian suatu perusahaan manufaktur yang memproduksi produk elektronik. Pencapaian kinerja ini disusun dan ditetapkan pada awal tahun berjalan, setelah dilakukan evaluasi pencapaian kinerja pada tahun

sebelumnya. Setelah evaluasi dilakukan, penyusunan target dapat dilakukan berdasarkan pencapaian tahun sebelumnya, mungkin akan ada item yang mengalami perubahan, atau target dapat dirubah sesuai dengan prospek bisnis dan kebijakan organisasi.

Tabel 4.2 Pengukuran Kinerja yang Terkait dengan Proses pada Perusahaan Elektronik

Departemen	Item	Unit	Bobot (%)	Target	Pencapaian	Keterangan
Research and Development (R&D)	Product development (pengembangan produk) delay	day (hari)	15	0		Pengembangan produk baru terlambat (<i>delay</i>), sehingga produksi massal pertama (<i>first mass production</i>) tidak sesuai waktu/jadwal yang ditetapkan
	Bill Of Material (BOM) salah	kejadian	15	0		Proses produksi bermasalah yang diakibatkan oleh kesalahan BOM (<i>BOM error</i>)
	Cost Innovation (Inovasi Biaya)	US \$	25	2500K		Inovasi biaya adalah aktifitas mengurangi biaya-biaya di lingkup R&D seperti merubah suplai <i>part</i> atau komponen dari import (lebih mahal) menjadi lokal (lebih murah) dengan spesifikasi yang sama, merubah desain produk, mengganti spesifikasi material menjadi lebih murah, menghilangkan part atau bagian yang tidak diperlukan, dan lain-lain

Tabel 4.2 Pengukuran Kinerja yang Terkait dengan Proses pada Perusahaan Elektronik (Lanjutan)

Departemen	Item	Unit	Bobot (%)	Target	Pencapaian	Keterangan
	No Working Time (NWT) akibat kesalahan R&D, terkait dengan kesalahan spesifikasi teknik dan hal lainnya	menit	20	Max. 60		Proses di lini produksi bermasalah yang diakibatkan oleh adanya part atau komponen yang salah spesifikasi, atau sudah mengalami perubahan, namun dokumen perubahan tersebut tidak/terlambat didistribusikan atau diinformasikan ke bagian terkait
	Skill up	Person	10	25		Anggota tim yang mengikuti training dan pelatihan terkait pengembangan produk baru di headquarter (kantor pusat)
	Personal Improvement (Perbaikan Perseorangan)	Proyek	15	35		Ide perbaikan perseorangan di lingkup pengembangan produk, yang ditindaklanjuti menjadi proyek perbaikan (improvement) yang lulus penilaian tim khusus yang independent dan sudah dipresentasikan di depan General Manager
TOTAL			100			

Tabel 4.2 Pengukuran Kinerja yang Terkait dengan Proses pada Perusahaan Elektronik (Lanjutan)

Departemen	Item	Unit	Bobot (%)	Target	Pencapaian	Keterangan
Purchasing (Pembelian)	<i>Part atau komponen salah beli</i>	Setiap Part Number	10	0		Diketahui di gudang
	<i>Part atau komponen salah beli</i>	Setiap Part Number	20	0		Diketahui di lini produksi, dan mengganggu aktifitas lini produksi
	<i>Part atau komponen terlambat dikirim ke lini produksi</i>	Setiap Part Number	15	0		Kedatangan part atau komponen terlambat, dan mengganggu aktifitas lini produksi
	<i>Part atau komponen salah spesifikasi</i>	Setiap Part Number	20	0		Part atau komponen sudah ganti spesifikasi, namun lupa/terlambat diinformasikan ke supplier
	<i>Part atau komponen belum di-approval bagian QA (Quality Assurance)</i>	Setiap Part Number	10	0		Ditemukan di lini produksi, sehingga proses terhambat
	<i>Part atau komponen kurang</i>	Setiap Part Number	10	0		Ditemukan di lini produksi, sehingga proses terhambat
	<i>Cost Innovation (Inovasi Biaya)</i>	US \$	5	4600K		Lokalisasi part atau komponen, dari impor menjadi lokal dengan spesifikasi yang sesuai standar, atas persetujuan bagian QA dan R&D setelah dilakukan pengetesan

Tabel 4.2 Pengukuran Kinerja yang Terkait dengan Proses pada Perusahaan Elektronik (Lanjutan)

Departemen	Item	Unit	Bobot (%)	Target	Pencapaian	Keterangan
	<i>Skill up</i>	Person	5	10		Anggota tim yang mengikuti training dan pelatihan terkait sistem <i>purchasing part</i> atau komponen di <i>headquarter</i> (kantor pusat)
	<i>Personal Improvement (Perbaikan Perseorangan)</i>	Proyek	5	25		Ide perbaikan perseorangan di lingkup <i>purchasing</i> yang ditindaklanjuti menjadi proyek perbaikan (<i>improvement</i>) yang lulus penilaian tim khusus yang <i>independent</i> dan sudah dipresentasikan di depan <i>General Manager</i>
TOTAL			100			
<i>Production (Produksi)</i>	<i>Unit Per Hour-UPH</i>	Unit/Hour	25	280		Jumlah unit yang dihasilkan setiap jam
	<i>Quality</i>	PPM	25	1200		Penyimpangan kualitas akibat kelalaian proses perakitan di lini produksi
	<i>Lead Time</i>	%	15	9,5%		
	<i>Loss Time</i>	%	15	4,5%		
	<i>Skill up</i>	Person	10	75		Anggota tim yang mengikuti training dan pelatihan terkait sistem produksi

Tabel 4.2 Pengukuran Kinerja yang Terkait dengan Proses pada Perusahaan Elektronik (Lanjutan)

Departemen	Item	Unit	Bobot (%)	Target	Pencapaian	Keterangan
	<i>Personal Improvement</i> (Perbaikan Perseorangan)	Proyek	10	52		Ide perbaikan perseorangan di lingkup lini produksi yang ditindaklanjuti menjadi proyek perbaikan (<i>improvement</i>) yang lulus penilaian tim khusus yang <i>independent</i> dan sudah dipresentasikan di depan <i>General Manager</i>
			100			

Penilaian performa departemen atau divisi didasarkan pada item-item seperti yang terlihat pada Tabel 4-2 di atas. Kepala departemen (*department head*) akan mendelegasikannya ke masing-masing anggota (*member*) sebagai dasar penilaian performa perseorangan.

Sedangkan untuk mengetahui performa pencapaian organisasi atau perusahaan secara global berbeda dengan item-item di atas, lebih banyak dilihat dari sisi finansial dan aspek kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*). Tabel 4-3 di bawah ini merupakan contoh performa suatu perusahaan *dealer* yang menjual produk otomotif, mungkin terdapat beberapa perbedaan dengan unit bisnis yang lain.

Tabel 4.3 Pengukuran Kinerja Global pada Perusahaan Dealer Otomotif

Item	Unit	Target	Pencapaian	Keterangan
Revenue	US\$			
Keuntungan (<i>Profit</i>)	US\$			
Pertumbuhan (<i>Growth</i>)	%			
Return on Investment-ROI				
Perbelanjaan Total (<i>Total Expenses</i>)	US\$			
Jumlah Pelanggan	Personal			
Jumlah Pelanggan yang Membeli secara Berulang-ulang (<i>Number of Repeat Buyers</i>)	Personal			
Jumlah keluhan pelanggan	<i>Claim</i>			
Keluhan Pelanggan yang ditangani tepat waktu	%			
Tingkat kepuasan karyawan, pertumbuhan dan pengembangan				
Hasil Survei Kepuasan Pelanggan				
Safety				
Jumlah Proyek yang diselesaikan				
Biaya akibat Kualitas Tidak Bagus	US\$			
Pengiriman yang Tidak Tepat Waktu				
Produktifitas				
Moral Pekerja				

Elemen penilaian dan target pencapaian pada suatu organisasi atau perusahaan secara global ditetapkan oleh para manajer departemen atas persetujuan pimpinan puncak (*top management*).

4.4 INSTRUMEN PERBAIKAN PROSES

Perbaikan proses berkesinambungan membutuhkan instrumen atau *tool* praktis yang dapat dipergunakan untuk mengidentifikasi permasalahan dan tindakan perbaikan yang tepat. Proses perlu diperbaiki terus-menerus menuju tingkat efisiensi yang tinggi dengan tingkat cacat (*defect*) produk yang rendah, bahkan terus diupayakan menuju proses tanpa cacat (*zero defect process*).

Instrumen Dasar Perbaikan Proses

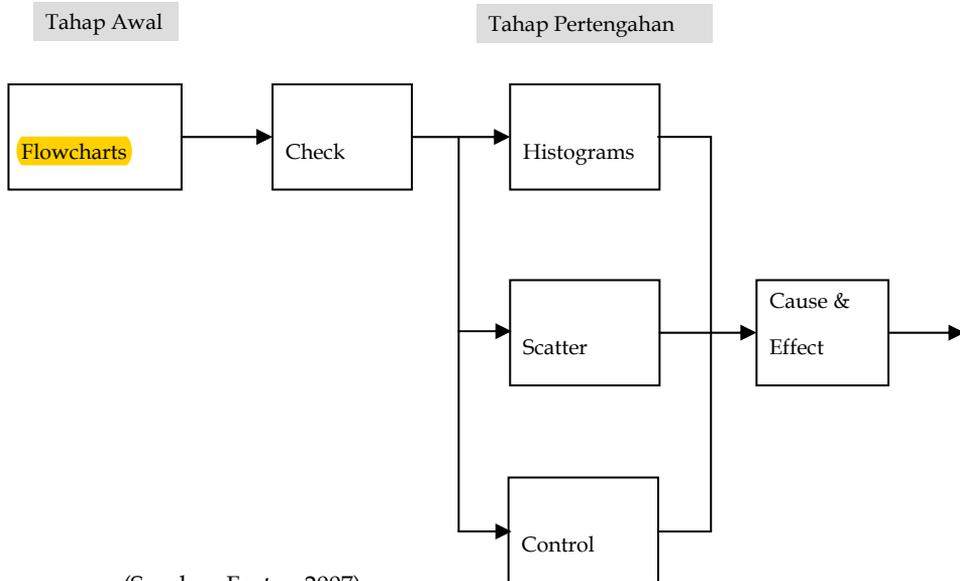
Seven QC Tools

Proses perbaikan terhadap suatu permasalahan akan efektif apabila tindakan perbaikan yang dilakukan tepat pada faktor penyebab utama. Tindakan perbaikan yang tidak tepat pada akar permasalahan sesungguhnya, dipastikan *improvement* yang dilakukan hanya bersifat sementara, dan tidak mampu mengatasi permasalahan secara permanen. *Seven QC Tools*, telah diaplikasikan selama beberapa dekade di Jepang. Penemu konsep ini adalah Kaoru Ishikawa, sehingga *7 QC Tools* sering juga disebut dengan *Ishikawa's Basic Seven Tools of Quality*. *Seven QC Tools* yang saat ini sering digunakan di seluruh sebagai instrument dalam memperbaiki kualitas tersebut terdiri dari:

1. Flowcharts
2. Check sheets
3. Histograms
4. Scatter diagrams
5. Control charts
6. Cause-and-Effect diagrams
7. Pareto charts

Seven QC Tools relatif mudah diterapkan dalam upaya memperbaiki dan meningkatkan performa organisasi. Dalam menyelesaikan permasalahan praktis, yang penting untuk diketahui adalah bagaimana cara menggunakan *7 QC Tools*, sehingga dapat memberikan hasil perbaikan yang optimal. Gambar 4-3 di bawah ini merupakan alur penerapannya mulai dari tahap awal, tahap pertengahan dan tahap akhir (Foster, 2007). Memberikan penanganan yang tepat terhadap satu atau beberapa masalah yang kompleks dan rumit di perusahaan manufaktur yang terdiri dari ratusan komponen atau *part*, puluhan proses yang harus dilalui, spesifikasi teknis produk dengan toleransi yang sangat ketat misalnya, bukanlah pekerjaan mudah. Pada tahap awal dimulai dengan membuat *flowcharts* dan *check sheets*. Sedangkan tahap pertengahan terdiri dari pembuatan *histograms*, *scatter plots*, dan *control charts*. Tahap akhir *7 QC Tools* terdiri

dari analisis *cause and effect diagrams* dan *Pareto charts*. Gambar di bawah ini dapat membantu para *engineer* atau tim pengembangan kualitas (*quality improvement team*) memetakan dan mengidentifikasi permasalahan.

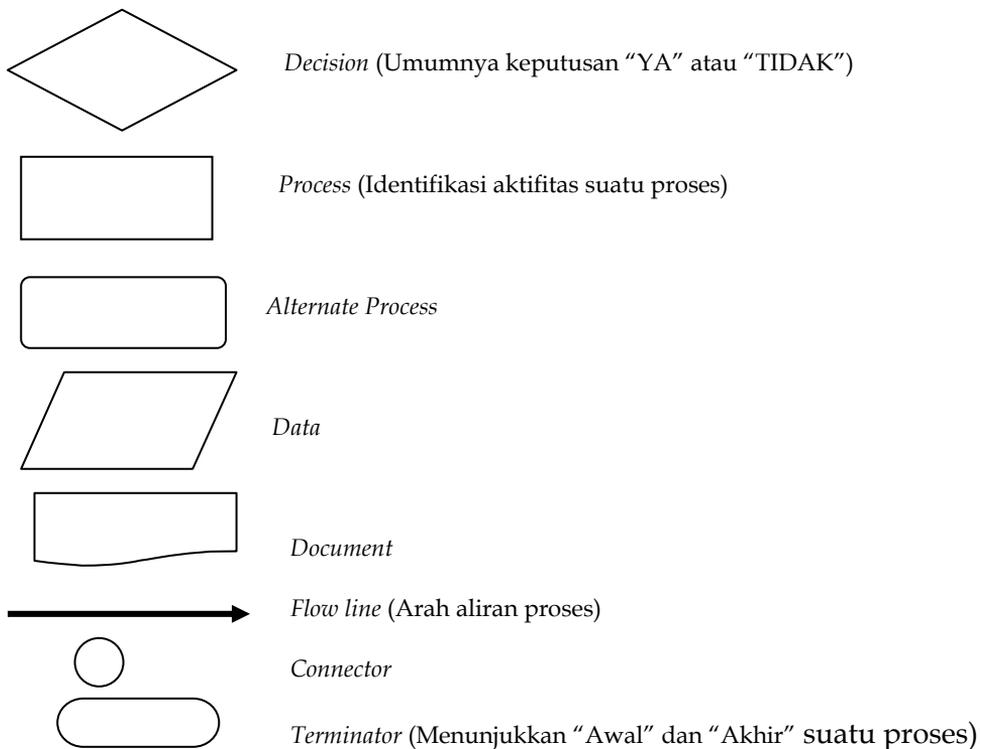


(Sumber: Foster, 2007)

Gambar 4.3 Alur Proses 7 QC Tools

Flowcharts

Proses perbaikan dapat dilakukan apabila sudah mengetahui proses secara keseluruhan, yang dengan mudah dilihat adalah dengan membuat *flowcharts*. Dengan membuat *flowcharts* maka alur proses dari awal sampai akhir dapat dipetakan dengan jelas dengan hanya menggunakan simbol-simbol. Melalui *flowcharts* alur kerja dapat dianalisa dan dinilai dengan melakukan perubahan, seandainya terdapat proses yang tidak tepat atau bahkan tidak perlu. *Flowcharts* dapat dengan mudah dibuat dengan menggunakan *Microsoft Excel* melalui fitur yang tersedia pada *drawing toolbar*. Beberapa simbol yang sering digunakan dalam suatu *flowchart* berikut maksud dari simbol tersebut adalah seperti terlihat pada



Gambar 4.4 Simbol-Simbol dalam Flowcharts

Apabila suatu *flowchart* telah dibuat, maka untuk memastikan beberapa hal mendasar dari fungsi *flowchart* tersebut dapat dianalisa dari jawaban pertanyaan sebagai berikut (Evans dan Lindsay, 2005):

- Apakah tahapan proses telah disusun dalam rangkaian yang logis?
- Apakah semua tahapan yang dilakukan menambah nilai? apakah ada beberapa tahapan yang perlu dihilangkan, atau ditambahkan dalam upaya meningkatkan kualitas atau performa operasional? Apakah ada yang bisa digabungkan?
- Apakah kapasitas setiap tahapan sudah seimbang (*balance*)? jika demikian halnya buka penghalang yang mana konsumen akan mendapatkan waktu menunggu yang terlalu lama.

- Apakah keahlian, perlengkapan, dan peralatan (*tools*) yang diperlukan sudah tersedia pada setiap tahapan proses?. Apakah ada beberapa tahapan yang dapat berjalan secara otomatis?
- Pada poin-poin mana sajakah pada sistem memungkinkan terjadi kesalahan (*error*) yang akan mendatangkan ketidak-puasan konsumen, dan bagaimanakah kemungkinan kesalahan tersebut diperbaiki?
- Pada poin mana sajakah, kualitas harus diukur?
- Di manakah interaksi dengan konsumen terjadi, prosedur apa sajakah yang menjadi panduan?

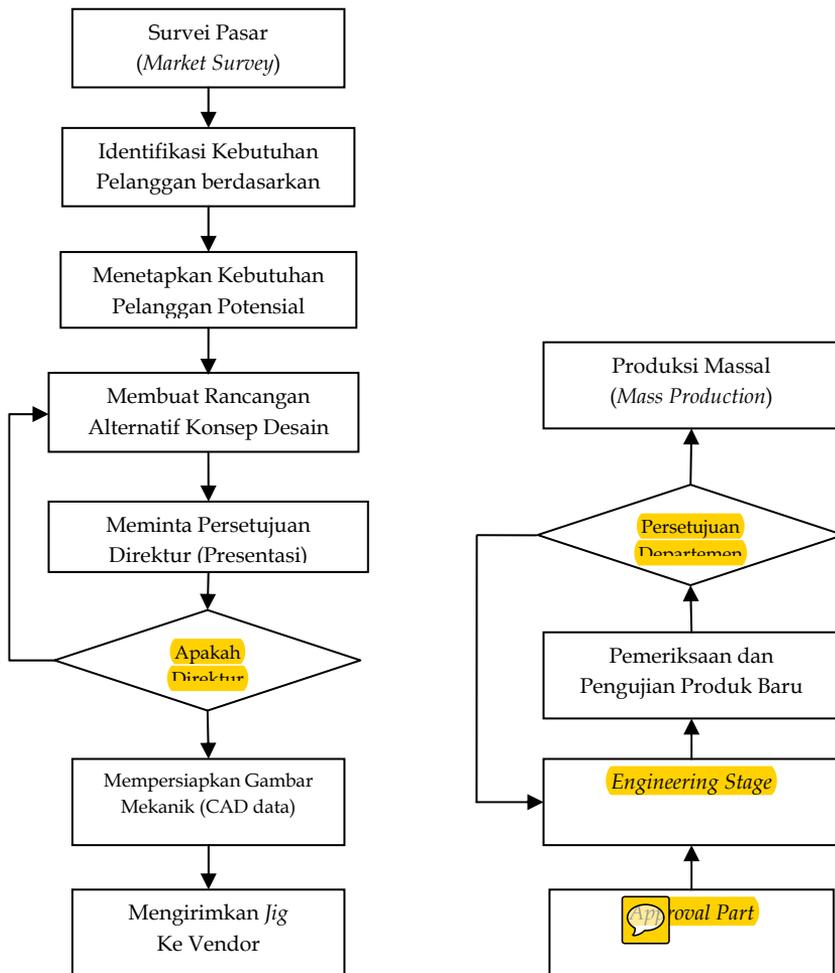
Flowcharts membantu setiap pekerja mengetahui bagaimana peran mereka pada setiap proses, mengetahui pemasok (*supplier*) dan pelanggan (*customer*). Gambar 4-5 berikut ini adalah contoh diagram alur (*flowchart*) pengembangan produk baru pada suatu perusahaan manufaktur otomotif. Proses seperti yang terdapat pada gambar tersebut mungkin berbeda dengan perusahaan lain, walaupun menghasilkan produk yang sejenis sebagai *output*.

" Draw a flowchart for whatever you do.
 Until you do, you do not know what you are doing, you just have a job."
 (Dr. W. Edwards Deming)

Aktifitas awalnya adalah melakukan survei pasar (*market survey*) oleh tim pengembangan produk, untuk memperoleh masukan konsumen pada produk yang sudah dipasarkan, keluhan konsumen, dan keinginan yang mereka harapkan pada produk baru yang akan dikembangkan. Hasil survei pelanggan dikumpulkan dan dilakukan rekapitulasi untuk mengetahui penilaian konsumen dan masukan-masukan yang mereka harapkan. Tim pengembangan produk akan menilai dan menetapkan elemen mana saja dari masukan pelanggan tersebut yang logis dan dapat diterima, disesuaikan dengan kemampuan perusahaan baik dari sisi ketersediaan sumber daya manusia maupun sisi finansial.

Setelah kebutuhan pelanggan (*customer need*) sudah ditetapkan, maka dilanjutkan dengan membuat rancangan desain produk baru, sebagai

pengembangan dari produk sebelumnya. Beberapa alternatif dipersiapkan dengan mempertimbangkan faktor ergonomis maupun estetik, serta besarnya investasi yang diperlukan. Proses selanjutnya adalah menunggu persetujuan direktur, di mana tim pengembangan produk akan mempresentasikan beberapa alternatif desain produk yang akan dikembangkan. Direktur akan mengevaluasi proyek produk baru dan semua aspek termasuk posisi pesaing (*competitor*), peluang pasar, segmentasi target, estimasi harga, estimasi profit, kendala-kendala dan faktor lainnya.



Gambar 4.5 Flowchart Pengembangan Produk Baru

Output dari tahapan ini adalah persetujuan direktur, yang akan menetapkan satu jenis desain produk baru yang dianggap paling menjanjikan dan memiliki prospek di pasar serta menguntungkan secara ekonomis.

Apabila direktur perusahaan belum setuju, umumnya karena rancangan desain produk baru masih kurang jelas, atau tidak inovatif. Suatu proyek yang belum mendapat **approval** direktur, proses pengembangannya belum bisa dilanjutkan. Apabila hal ini terjadi, maka tim pengembangan produk harus merancang lagi tipe atau model rancangan desain dan fitur produk dan mengajukannya kembali ke direktur, untuk selanjutnya dievaluasi ulang. Setelah mendapat persetujuan, maka proyek tersebut sudah dapat dilanjutkan. Langkah selanjutnya adalah membuat gambar mekanik dalam bentuk *Computer Aided Design (CAD) drawing*, tidak hanya gambar produk dan komponen-komponennya, tetapi juga gambar **tooling** atau **jig** untuk setiap **part** yang dibuat melalui *proses injection* bagi material plastik maupun proses pres (*stamping*) bagi material baja.

Proses pembuatan *tooling* atau *jig* tersebut diberikan ke perusahaan pembuat *molding (mold maker)* berdasarkan *CAD drawing*. Selanjutnya proses pembuatan komponen produk dapat dilakukan setelah *molding* atau *jig* sudah selesai. Umumnya pembuatan komponen baru melalui proses berulang, karena umumnya *mold* atau *jig* baru tidak secara langsung menghasilkan komponen sesuai standar, sehingga membutuhkan waktu beberapa hari untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Setelah melalui proses uji coba, dan pemeriksaan serta pengujian sesuai standar sudah dinyatakan sesuai dan memenuhi standar teknis yang ditetapkan, *part* atau komponen tersebut akan mendapatkan *approval* (persetujuan) dan dapat dilakukan proses kelanjutannya. Bagian R&D akan melakukan *engineering stage*, di mana beberapa set produk dirakit dan diuji coba, dan dilakukan pemeriksaan dan pengetesan terkait reliabilitas dan fungsi teknis produk. Pada *engineering stage*, juga waktu yang dilakukan untuk memperkenalkan proses produksi, standar kerja, standar kualitas kepada bagian produksi. Setelah dinyatakan memenuhi standar, maka dapat dilanjutkan ke tahapan

produksi massal (*mass production*) di lini produksi. Pengembangan produk baru dinyatakan selesai apabila sudah sampai pada produksi massal yang pertama, selanjutnya produk tersebut akan dibuat sesuai permintaan pembeli (*buyer*) secara berulang, dan berada dibawah kendali bagian atau departemen produksi (*production department*).

Suatu diagram alur (*flowchart*) yang sudah berjalan, dapat ditinjau (*review*) dan dievaluasi apakah masih sesuai atau perlu mengalami perubahan karena terdapat proses yang tidak diperlukan misalnya, atau hanya sekedar mengalami penyederhanaan di mana beberapa proses dapat digabungkan menjadi satu kesatuan (tidak perlu dipisahkan), dan sebagainya.

Check sheets

Efektif tidaknya suatu proses perbaikan kualitas atau proses banyak dipengaruhi oleh seberapa akurat data yang dikumpulkan. Penyajian data atau mengisi data hasil pengukuran dalam bentuk tabel akan memudahkan proses pengumpulan data maupun menganalisisnya. *Check sheets* (lembar pemeriksaan) adalah suatu alat (*tool*) sederhana dalam pengumpulan data yang banyak dipakai oleh organisasi atau perusahaan. Secara umum *check sheets* dapat dikelompokkan dalam 2 (dua) jenis:

- *Check sheet* untuk pengumpulan data
- *Check sheet* untuk mencatat item yang rusak (*reject*)

Gambar 4-6 di bawah ini merupakan contoh lembar pemeriksaan (*check sheet*) dimensi *part* hasil *injection*. Hasil pengukuran aktual terhadap 250 *pieces* di data dalam lembaran *check sheet*. Seperti terlihat pada sketsa *check sheet* tersebut, dimensi *part* yang diukur adalah $5,0 \pm 0,3$ mm. Hasil pengukuran yang memenuhi spesifikasi adalah semua *part* yang memiliki dimensi mulai dari 4,70mm sampai dengan 5,30 mm, dikumpulkan dalam satu tempat. Semua *part* yang berada di luar dimensi tersebut masuk kategori *defect* (cacat), dalam hal ini semua *part* yang memiliki dimensi 4,5mm, 4,6mm, 5,4mm, 5,5mm, 5,6mm, 5,7mm, 5,8mm dan 5,9mm. Dengan melihat data yang tersaji pada lembar kerja (*check sheet*) maka memudahkan melihat hasil pengukuran terhadap 250 *part*. Sesuai dengan

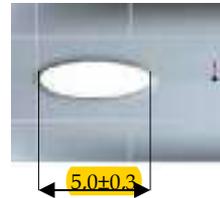
standar batas toleransi yang ditetapkan maka yang memenuhi spesifikasi adalah 209 pcs, sedangkan sisanya 41pcs kategori cacat (*defect*).

CHECK SHEET

Part No : 92163789AZ
 Part Name : Cover
 Quantity : 250
 Supplier : PT. XYZ
 Lot : 110

Inspector : Henri L
 Date : March

Skets



Dimensi (mm)	Frekuensi	Jumlah
4.5	///	5
4.6	///	3
4.7	///	4
4.8	/// // /	26
4.9	/// //	22
5.0	/// // // // // // // // // // //	59
5.1	/// // // // // // /	31
5.2	/// // //	18
5.3	/// // // // // // // // // // //	49
5.4	/// // //	12
5.5	/// //	7
5.6	///	4
5.7	/// /	6
5.8	/	1
5.9	///	3
Jumlah		250

Gambar 4.6 Check Sheet Pengumpulan Data

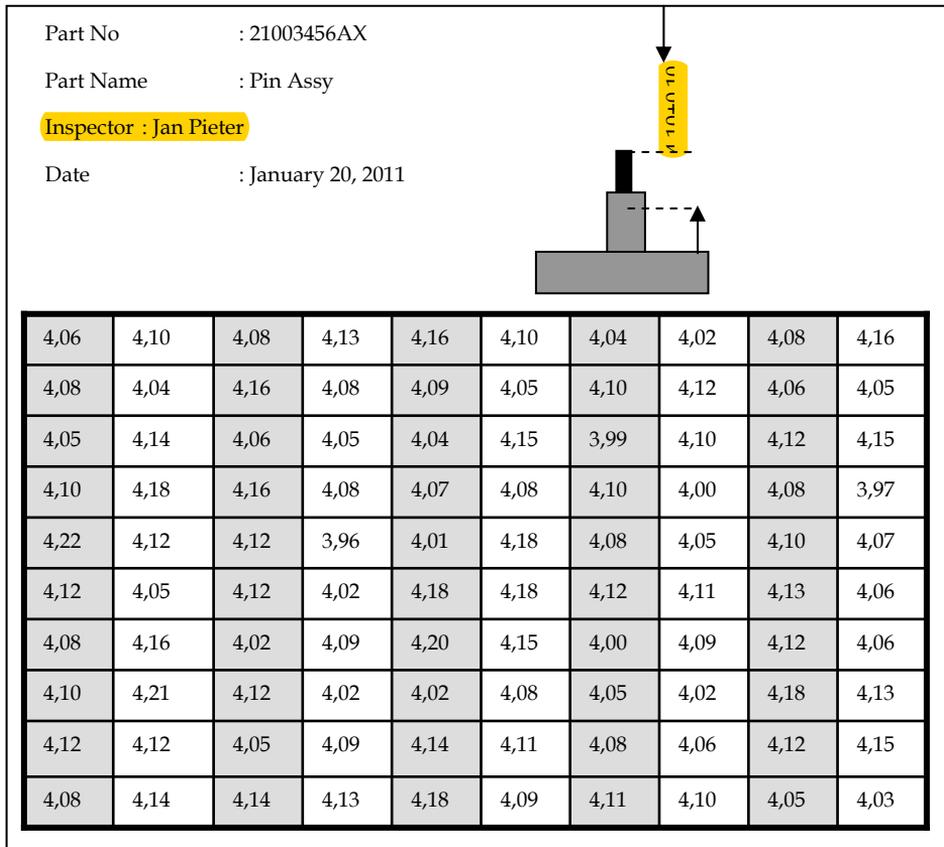
Lembar kerja (*check sheet*) yang lainnya adalah untuk mencatat item yang rusak (*reject*) untuk rekapitulasi jumlah pengukuran berdasarkan penyebab cacat (*defect*). Semua kategori permasalahan ditulis, untuk selanjutnya dilakukan pengisian jumlah masing-masing kategori penyebab cacat. Gambar 4-7 di bawah ini merupakan contoh lembar kerja yang mencatat penyebab *defect* produk Televisi (TV).

No	Klaim Pelanggan	Penyebab Kerusakan	Jumlah
1	Sound quality not good (kualitas suara tidak bagus)	
		
2	Picture quality not good (kualitas gambar tidak bagus)	
		
		
		
3	No sound (tidak ada suara)	
		
		
		
		
		
4	No power	
		
		
		
5	Audio Video IN/OUT not function	
		
6	No picture (gambar tidak ada)	
		
7	Picture slant	
		
8		
		
		
		
		TOTAL	435 (100%)

Gambar 4.7 Check Sheet Penyebab Cacat Televisi

Histograms

Menyajikan data dalam bentuk histogram akan memudahkan mengetahui gambaran data secara umum, serta kecenderungan atau tren data keseluruhan. Pengumpulan data dalam ~~dalam~~ satu lembar kerja (*check sheet*) merupakan langkah awal sebelum menggambar histogram. Gambar 4.8 berikut ini adalah pengukuran **part** yang sudah dirakit (*assembly*) melalui proses pengelasan (**welding**). Dimensi yang ditetapkan adalah $4,10 \pm 10$ mm, maka batas spesifikasi bawah (~~low specification limit~~-LSL) adalah 4,00 sedangkan batas spesifikasi atas (~~upper specification limit~~-USL) 4,20. Hasil pengukuran terhadap seratus produk yang diukur adalah seperti terlihat pada Gambar 4.8 berikut ini.



Gambar 4.8 Data Hasil Pengukuran

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai minimum dan nilai maksimum. Apabila jumlah data relatif banyak dan tersusun seperti tabel di atas, tentu tidak mudah menentukan nilai minimum dan maksimum. Melihat nilai terbesar dan terkecil masing-masing kolom, merupakan salah satu cara yang dapat membantu menemukan angka-angka tersebut, seperti terlihat pada Tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4.4 Nilai Maksimum dan Minimum

Kategori Nilai	Kolom									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Maksimum	4,22	4,21	4,16	4,13	4,20	4,18	4,12	4,12	4,18	4,16
Minimum	4,05	4,04	4,02	3,96	4,01	4,05	3,99	4,00	4,05	3,97

Dengan bantuan tabel 4-4 di atas, maka nilai maksimum (X_{max}) dan minimum (X_{min}) dari seratus pengukuran yang dilakukan dapat diketahui dengan mudah, $X_{max}=4,22$ dan $X_{min}=3,96$. Jangkauan (*range*) adalah selisih antara nilai maksimum dan nilai minimum keseluruhan data. Nilai $range-R=X_{max} - X_{min}$, diperoleh $R=4,22 - 3,96 = 0,26$. Untuk dapat menggambarkan histogram secara lengkap dari data tersebut, nilai-nilai yang sudah diperoleh di atas seperti X_{max} , X_{min} dan jangkauan (*Range-R*) belum cukup. Selanjutnya adalah menentukan banyaknya kelas (k) dan lebar kelas (h). Nilai k merupakan \sqrt{n} , di mana n adalah banyaknya data, dalam kasus ini $n=100$, maka $k=\sqrt{100}$, $k=10$. Sedangkan $h=R/k$ atau $0,26/10 = 0,026 \approx 0,03$ (nilai pembulatan), di mana satuan pengukuran pengali bilangan bulat adalah 0,01.

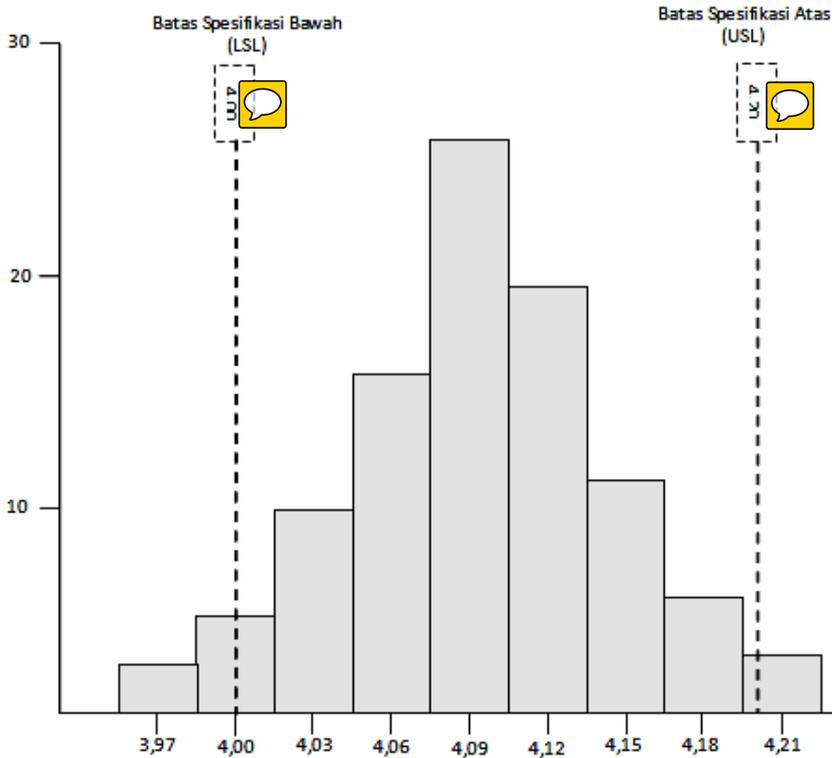
Selanjutnya adalah menyusun dalam tabel, berdasarkan batas kelas, nilai tengah dan frekuensinya. Nilai batas kelas (*boundary*) kelas 1 (pertama) $=X_{min}-(\text{satuan pengukuran}/2)$, atau sebesar $3,96-(0,01/2)=3,955$. Dalam menyusun nilai-nilai berdasarkan kelas, maka akan dimulai dari angka 3,955. Nilai tengah (*midpoint*) setiap kelas adalah: (nilai batas bawah kelas + nilai batas atas kelas)/2. Maka nilai *midpoint* kelas pertama adalah: $(3,955+3,985)/2=3,97$. Demikian seterusnya, nilai batas bawah kelas dan nilai batas atas kelas serta nilai tengah dapat disusun dalam satu tabel seperti terlihat pada Tabel 4-5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Nilai Batas Kelas, Nilai Tengah dan Frekuensi

No	Batas Kelas	Nilai Tengah	Tanda Frekuensi	f
1	3,955–3,985	3,97	///	2
2	3,985–4,015	4,00	////	4
3	4,015–4,045	4,03	//////	10
4	4,045–4,075	4,06	////// //	17
5	4,075–4,105	4,09	////// // /	26
6	4,105–4,135	4,12	////// ////	19
7	4,135–4,165	4,15	////// ///	13
8	4,165–4,195	4,18	////// /	6
9	4,195–4,225	4,21	////	3
Total				100

Setelah semua nilai-nilai yang ditentukan sudah diketahui, maka langkah selanjutnya adalah menggambar histogram. Nilai-nilai batas kelas, nilai tengah, serta frekuensi (f) dalam bentuk histogram, adalah seperti terlihat pada Gambar 4-9 berikut ini.

Dengan memperhatikan gambar diagram tersebut akan memberikan informasi yang lebih jelas dan lebih rinci. Angka-angka pada Sumbu-X adalah nilai tengah semua kelas yang sudah diplot dari Tabel 4-5, sedangkan Sumbu-Y menunjukkan banyaknya kejadian (frekuensi) setiap kelas, di mana kelas dengan nilai 4,075–4,105 dan nilai tengah 4,09 memiliki frekuensi terbanyak 26, yang berarti bahwa dari 100 produk yang diukur memiliki nilai pengukuran dengan tren terkonsentrasi pada kelas tersebut. Dengan nilai LSL:4,00 dan USL:4,20 terlihat bahwa tidak semua produk memenuhi syarat sesuai batas toleransi yang ditetapkan, ada beberapa yang berada di luar batas toleransi dengan status *reject* (cacat).

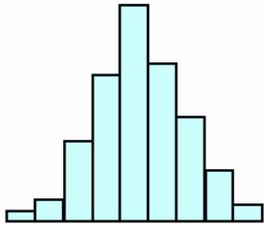
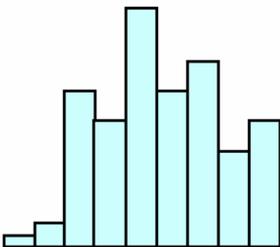
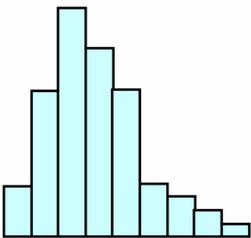


Gambar 4.9 Histogram

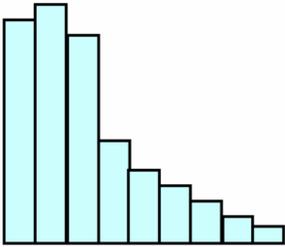
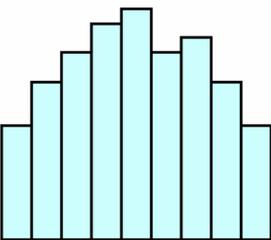
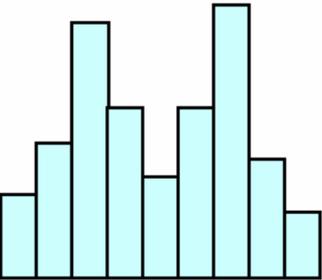
Membaca Histogram dan Interpretasinya

Melalui histogram maka semua data disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi data, sehingga memungkinkan membuat interpretasi berdasarkan bentuk histogram. Bandingkan dengan apabila melihat data mentah (*raw data*), umumnya akan sulit memberikan interpretasi secara langsung, karena urutan data masih acak dan tidak beraturan. Setelah data diklasifikasikan dan telah digambar dalam bentuk histogram, memungkinkan memberikan analisis berupa interpretasi dari bentuk atau tipe histogram yang disajikan. Bentuk histogram dapat bervariasi, sesuai dengan sebaran data yang diberikan dari hasil pengukuran. Beberapa bentuk histogram dan interpretasinya adalah seperti terlihat pada Tabel 4-6 di bawah ini.

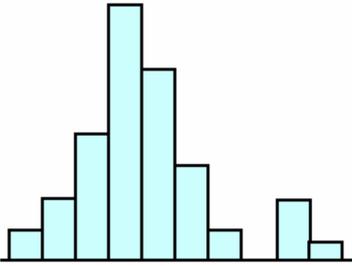
Tabel 4.6 Bentuk dan Interpretasi Histogram

Bentuk	Keterangan Bentuk	Interpretasi
 <p>Distribusi Normal (simetris kiri-kanan)</p>	<p>Frekuensi terbanyak berada di sekitar titik tengah</p>	<p>Proses stabil, distribusi data normal yang ideal dan diharapkan dari sebuah proses</p>
 <p>Bergerigi</p>	<p>Frekuensi bertambah dan berkurang dengan tidak beraturan</p>	<p>Periksa apakah ada masalah dengan petugas (operator) yang melakukan pengukuran saat membaca skala. Periksa juga bilangan bulat yang dikalikan satuan pengukuran saat menentukan lebar kelas. Penyimpangan dapat dibagi dalam beberapa kelompok sesuai klasifikasinya.</p>
 <p>Tidak simetris</p>	<p>Frekuensi rendah di satu sisi, tinggi di sisi lain. Distribusi data miring ke arah kiri atau arah kanan, tidak simetris.</p>	<p>Bagian dengan frekuensi tertinggi menentukan masalah potensial atau kualitas rendah, perlu dianalisa lebih lanjut, walau pun histogram dengan bentuk tidak simetris tidak selalu berarti bahwa prosesnya jelek (bermasalah).</p>

Tabel 4.6 Bentuk dan Interpretasi Histogram (Lanjutan)

Bentuk	Keterangan Bentuk	Interpretasi
 <p>Ujung terpotong</p>	<p>Bentuk tidak simetris, distribusi rata-rata miring ke sebelah arah, kanan atau kiri.</p>	<p>Periksalah bila semua produk berada di luar batas spesifikasi atau kemungkinan kesalahan pada pengukuran. Tingkatkan kemampuan proses (proses capability-Cp), dan periksa kembali standar pemeriksaan.</p>
 <p>Berpuncak rata</p>	<p>Tidak banyak terdapat perbedaan frekuensi setiap kelas.</p>	<p>Bentuk seperti ini muncul apabila beberapa distribusi, tercampur dengan spesifikasi yang berbeda. Disarankan untuk membuat ulang histogram sesuai klasifikasinya.</p>
 <p>Berpuncak dua</p>	<p>Data dengan frekuensi rendah berada di tengah, sementara frekuensi tinggi terdapat di sisi kiri dan kanan.</p>	<p>Kemungkinan bentuk seperti ini terjadi apabila 2 (dua) jenis distribusi dengan jenis yang berbeda tercampur, misalnya antara dua jenis mesin, dua jenis material, dua jenis <i>treatment</i> (perlakuan) dan lain-lain. Histogram dibuat lagi sesuai dengan klasifikasinya, sehingga perbedaan antara dua distribusi menjadi jelas.</p>

Tabel 4.6 Bentuk dan Interpretasi Histogram (Lanjutan)

Bentuk	Keterangan Bentuk	Interpretasi
 <p>Puncak terpisah</p>	Terjadi perpisahan frekuensi pada bagian ujung akhir histogram, simetris bagian kiri dan kanan.	Kemungkinan sedikit data tercampur ke dalam distribusi yang berbeda. Analisa penyebabnya, apakah terjadi pencampuran data oleh proses yang berbeda.

Scatter diagrams

Scatter diagram diperlukan untuk memeriksa hubungan antara dua variabel, yang digambarkan dalam sumbu-x dan sumbu-y dari sekumpulan data hasil pengukuran. Misalnya hubungan antara pertumbuhan ekonomi suatu negara terhadap ketersediaan lapangan pekerjaan, hubungan antara kemurnian bahan baku yang dipakai terhadap rasio atau tingkat produk cacat (*reject*), hubungan antara tingkat kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*) terhadap peningkatan pangsa pasar (*market share*) dan lainnya. Walau pun antara dua variabel mempunyai hubungan, namun tidak boleh secara langsung disimpulkan bahwa variabel yang satu otomatis menyebabkan variabel lainnya. Misalnya seperti disebutkan diatas, hubungan antara kemurnian bahan baku terhadap tingkat produk *reject* (cacat), adalah benar keduanya berhubungan namun bukan berarti bahan baku yang murni akan bebas dari produk *reject*. Ada **factor** lain yang dapat menyebabkan produk cacat selain bahan baku, seperti proses pengerjaan yang salah, proses inspeksi yang lalai, alat ukur yang tidak valid, sampai proses pengirimannya.

Karena *scatter diagram* adalah plot data-data, maka sebelum merepresentasikannya dalam *scatter diagram*, pastikan bahwa data-data hasil pengukuran tersebut telah dilakukan dengan benar. Dua jenis data yang saling berhubungan dapat memiliki beberapa kategori antara lain:

- Hubungan antara penyebab dan akibat (sebab↔hasil).
- Hubungan antara suatu karakteristik dengan karakteristik lainnya (hasil↔hasil).
- Hubungan antara dua penyebab terhadap suatu karakteristik (sebab↔sebab).

Scatter diagram dapat dibuat dengan mudah, misalnya dengan menggunakan fasilitas *charting* pada program Excel tanpa membutuhkan perhitungan yang rumit. Secara umum tahapan proses membuat suatu *scatter diagram*, adalah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan data yang saling berhubungan.
- b. Menggambar sumbu horizontal (sumbu-x) dan vertikal (sumbu-y).
- c. Memberikan tanda data yang telah didapat dengan titik-titik pada grafik.
- d. Menuliskan keterangan-keterangan tambahan yang dianggap perlu.

Tabel 4-7 di bawah ini adalah hasil pengukuran antara variabel temperatur (suhu) dengan *yield ratio*. Sebanyak 50 (lima puluh) hasil pengukuran pada beragam suhu yang berbeda, dicatat perubahan tingkat *yield ratio* seperti terlihat pada tabel berikut.

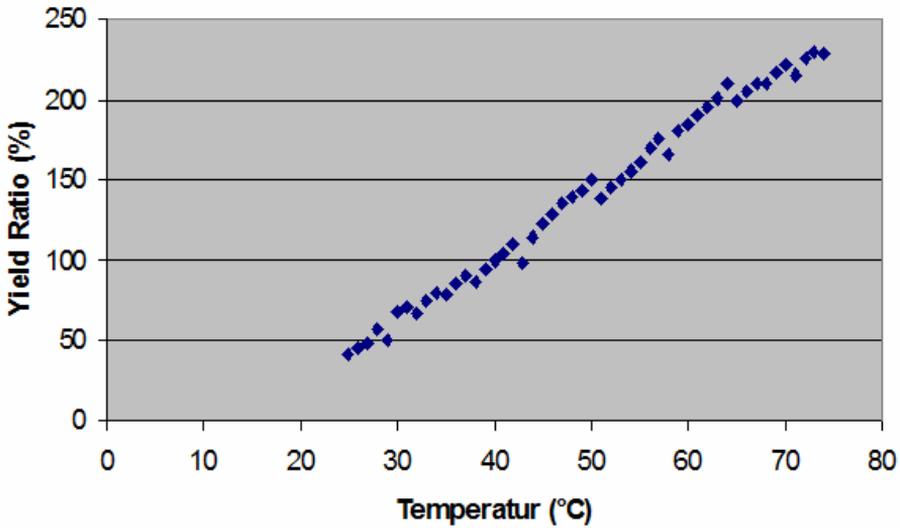
Tabel 4.7 Data Pengukuran Temperatur dan Yield Ratio

No	Temperatur (°C)	Yield Ratio (%)	No	Temperatur (°C)	Yield Ratio (%)
1	25	41,5	26	50	149,8
2	26	45,6	27	51	138,9
3	27	48,5	28	52	144,5
4	28	56,8	29	53	150,8
5	29	50,0	30	54	155,6
6	30	67,8	31	55	160,7
7	31	70,4	32	56	170,1
8	32	65,9	33	57	175,8
9	33	74,5	34	58	165,8
10	34	80,3	35	59	180,6

Tabel 4.7 Data Pengukuran Temperatur dan Yield Ratio (Lanjutan)

No	Temperatur (°C)	Yield Ratio (%)	No	Temperatur (°C)	Yield Ratio (%)
11	35	78,2	36	60	184,9
12	36	84,7	37	61	190,4
13	37	90,0	38	62	196,1
14	38	87,1	39	63	200,7
15	39	94,2	40	64	210,2
16	40	99,9	41	65	199,9
17	41	104,3	42	66	204,8
18	42	110,8	43	67	209,7
19	43	98,1	44	68	210,6
20	44	114,5	45	69	217,3
21	45	122,0	46	70	222,1
22	46	128,9	47	71	215,2
23	47	135,1	48	72	225,9
24	48	139,9	49	73	230,5
25	49	143,5	50	74	229,1

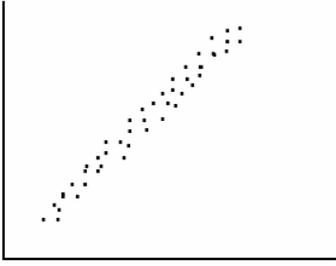
Dari data hasil pengukuran yang disajikan di atas, tren relasi antara dua variabel: temperatur (°C) dan *yield ratio*(%) dapat diketahui setelah membuat *scatter diagram*. Setiap pengukuran mulai dari pengukuran pertama sampai terakhir diplot, setelah selesai digambarkan garis tren dari setiap titik yang sudah diplot.



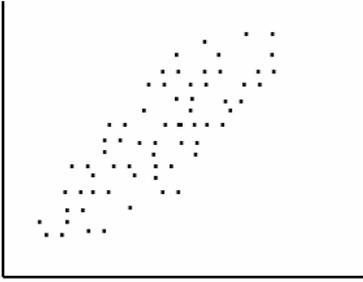
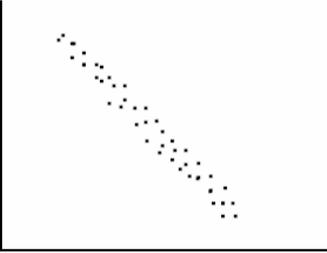
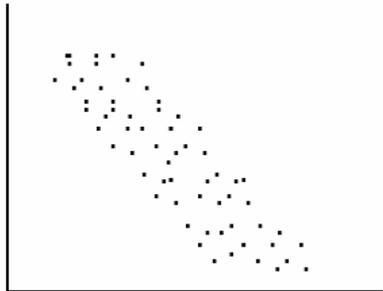
Gambar 4.10 Scatter diagram Temperatur dengan Yield Ratio

Tren hubungan antara temperatur dengan yield ratio seperti terlihat pada Gambar 4-10 di atas memiliki kecenderungan pola di mana kenaikan temperatur berbanding lurus dengan kenaikan *yield ratio*. Pola yang mungkin terjadi pada *scatter diagram*, dapat beragam dan berbeda dengan gambar di atas. Beberapa pola *scatter diagram* dan interpretasinya adalah seperti terlihat pada Tabel 4-8 di bawah ini.

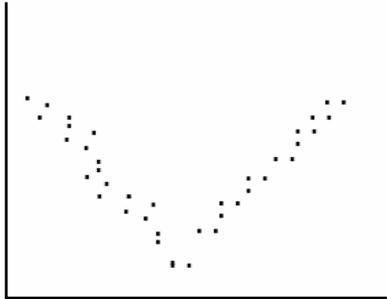
Tabel 4.8 Pola Scatter Diagram dan Interpretasinya

No	Pola	Interpretasi
		Berbanding lurus dengan hubungan positif kuat. Sebaran data tidak terlalu besar, sehingga plot setiap titik hasil pengukuran membentuk "garis lurus".

Tabel 4.8 Pola Scatter Diagram dan Interpretasinya (Lanjutan)

No	Pola	Interpretasi
		<p>Berbanding lurus dengan hubungan positif lemah. Walau pun membentuk pola yang sama, namun sebaran datanya besar.</p>
		<p>Berbanding terbalik dengan hubungan negatif kuat. Sebaran data tidak terlalu besar, sehingga plot setiap titik hasil pengukuran membentuk "garis lurus".</p>
		<p>Berbanding terbalik dengan hubungan negatif lemah. Sebaran data sangat besar, namun dengan tren membentuk hubungan negatif (saling berlawanan).</p>

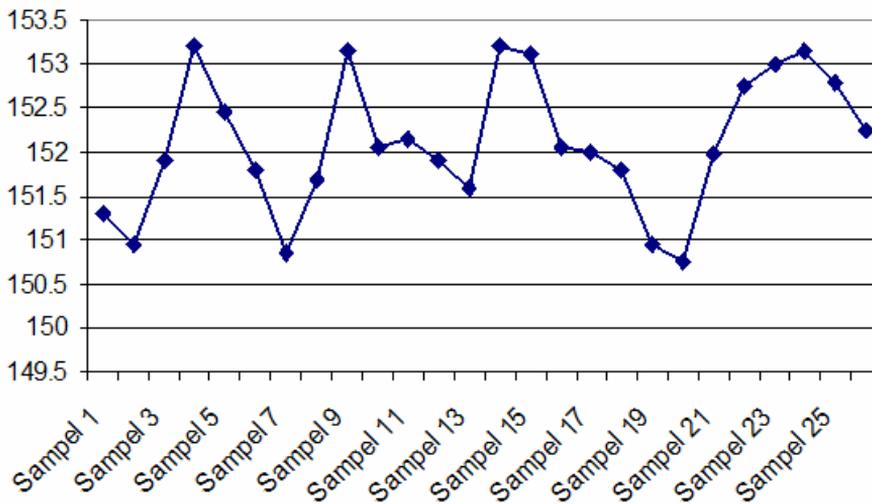
Tabel 4.8 Pola Scatter Diagram dan Interpretasinya (Lanjutan)

No	Pola	Interpretasi
		Tidak berhubungan lurus.
		Bentuk yang acak dan tidak memiliki pola, dapat diinterpretasikan bahwa antara kedua faktor cenderung tidak berhubungan.

Control Charts

Seiring dengan banyaknya faktor yang dapat menyebabkan terjadinya variasi proses, maka diperlukan grafik yang menggambarkan kondisi proses, yang dapat dibuat dengan relatif mudah dengan menggunakan komputer. Pengendalian proses dalam bentuk grafik yang lazim disebut dengan grafik pengendalian proses menggambarkan plot proses dalam batas spesifikasi yang ditetapkan. Kemampuan proses (*proses capability*) diplot sehingga memudahkan melakukan identifikasi visual terkait proses yang menyimpang atau diluar spesifikasi. Proses dapat diasumsikan terkendali apabila semua hasil pengukuran berada di dalam Batas Kendali Atas (BKA)/*Upper Control Limit* (UCL) dan Batas Kendali Bawah

(BKB)/*Lower Control Limit* (LCL). Gambar 4-11 di bawah ini adalah grafik pengendalian karakteristik kualitas dimensi 26 sampel komponen elektronik, di mana spesifikasi dimensi yang ditetapkan adalah $152 \pm 1,25$ mm. Dari 26 sampel yang diukur, dengan diagram pengendalian dapat diketahui bahwa dimensi semua komponen elektronik tersebut dalam batas terkendali, tidak ada sampel yang berada di luar batas toleransi dimensi komponen yang ditetapkan.

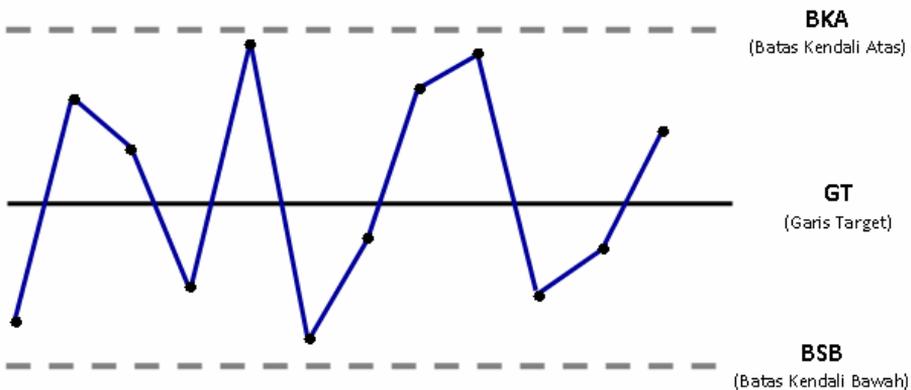


Gambar 4.11 Diagram Pengendalian Komponen Elektronik

Control charts (grafik kendali) dibuat untuk pengendalian proses statistik (*Statistical Process Control* - SPC) secara tepat sesuai dengan data-data hasil pengukuran untuk mengetahui kemampuan proses (*process capability*). Penyimpangan kualitas produk dapat terjadi ketika berada di luar batas spesifikasi yang ditetapkan, yang dapat diklasifikasikan dalam dua bagian yaitu penyebab yang normal berupa penyebab yang terjadi pada proses pembuatan produk yang tidak dapat dihindari karena adanya perubahan alamiah, dan penyebab yang tidak normal berupa penyebab yang tidak alamiah dan cenderung dapat dikendalikan. *Control charts* memberikan gambaran kepada manajer melihat kapabilitas proses produksi yang dilakukan, apakah sudah berada pada wilayah batas spesifikasi atas dan batas spesifikasi bawah atau bahkan ada yang

menyimpang dari batas toleransi yang ditetapkan. Kondisi yang ideal adalah ketika semua berada di Garis Target (GT), atau tidak terlalu jauh dari GT.

Garis batas kendali adalah standar logika dalam membagi penyimpangan yang disebabkan faktor yang bersifat normal dan tidak normal. Garis batas kendali terletak di atas garis tengah (target) yang disebut sebagai Batas Kendali Atas (BKA) dan yang terletak di bawah garis tengah yang disebut sebagai Batas Kendali Bawah (BKB), seperti terlihat pada Gambar 4-12 di bawah ini.



Gambar 4.12 Struktur Control Chart

Secara umum proses membuat *control charts* dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- Mengumpulkan data sesuai objek yang diteliti.
- Menyusun (~~menurutkan~~) semua data berdasarkan waktu.
- Membagi atau mengelompokkan data dalam beberapa grup.
- Menghitung nilai rata-rata (**mean**).
- Mengukur **standar deviasi** (σ).
- Menentukan batas kendali atas dan batas kendali bawah.
- Menggambar *control charts*.

Hasil pengukuran terhadap diameter suatu komponen otomotif (satuan dalam mm) pada suatu perusahaan manufaktur selama Bulan Mei 2015 adalah seperti terlihat pada Tabel 4.9 di bawah ini.

Tabel 4.9 Pengukuran Komponen Otomotif pada Bulan Mei 2015

No.	Tanggal	X1 (mm)	X2 (mm)	X3 (mm)	X4 (mm)	X5 (mm)
1	1 Mei 2015	57	55	55	56	56
2	4 Mei 2015	56	55	55	53	56
3	5 Mei 2015	58	56	59	56	54
4	6 Mei 2015	55	53	54	53	54
5	7 Mei 2015	55	54	56	54	57
6	8 Mei 2015	55	57	59	60	60
7	11 Mei 2015	57	55	56	55	54
8	12 Mei 2015	55	58	54	54	55
9	13 Mei 2015	53	52	51	55	55
10	14 Mei 2015	58	56	56	55	55
11	15 Mei 2015	53	53	59	56	56
12	18 Mei 2015	52	55	55	57	57
13	19 Mei 2015	59	55	53	56	54
14	20 Mei 2015	52	55	55	54	53
15	21 Mei 2015	55	58	56	53	54
16	22 Mei 2015	56	57	57	57	56
17	25 Mei 2015	56	56	53	56	52
18	26 Mei 2015	61	58	51	50	55
19	27 Mei 2015	53	51	55	54	57
20	28 Mei 2015	58	54	57	55	58
21	29 Mei 2015	55	58	55	54	53

Sesuai dengan tahapan-tahapan yang disebutkan di atas, setiap kelompok data harus dihitung dulu nilai rata-rata nya. Misalnya untuk data nomor satu, $\sum X_i = (57+55+55+56+56) = 279$ dan nilai rata-rata pada pengukuran tgl. 1 Mei 2015 tersebut $\bar{X} = (279/5) = 55,8$. Sedangkan nilai

range (R) adalah rentang atau nilai tertinggi dikurangi dengan nilai terendah, $R = (57-55) = 2$ dan seterusnya dilakukan dengan cara yang sama diperoleh sebagai berikut (Tabel 4.10).

Tabel 4.10 Rekapitulasi Pengukuran Komponen Otomotif pada Bulan Mei 2015

No.	Tanggal	X1 (mm)	X2 (mm)	X3 (mm)	X4 (mm)	X5 (mm)	$\sum Xi$	X	Range (R)
1	1 Mei 2015	57	55	55	56	56	279	55,8	2
2	4 Mei 2015	56	55	55	53	56	275	55,0	3
3	5 Mei 2015	58	56	59	56	54	283	56,6	5
4	6 Mei 2015	55	53	54	53	54	269	53,8	2
5	7 Mei 2015	55	54	56	54	57	276	55,2	3
6	8 Mei 2015	55	57	59	60	60	291	58,2	5
7	11 Mei 2015	57	55	56	55	54	277	55,4	3
8	12 Mei 2015	55	58	54	54	55	276	55,2	4
9	13 Mei 2015	53	52	51	55	55	266	53,2	4
10	14 Mei 2015	58	56	56	55	55	280	56,0	3
11	15 Mei 2015	53	53	59	56	56	277	55,4	6
12	18 Mei 2015	52	55	55	57	57	275	55,0	5
13	19 Mei 2015	59	55	53	56	54	277	55,4	6
14	20 Mei 2015	52	55	55	54	53	269	53,8	3
15	21 Mei 2015	55	58	56	53	54	276	55,2	5
16	22 Mei 2015	56	57	57	57	56	283	56,2	1
17	25 Mei 2015	56	56	53	56	52	273	54,6	4
18	26 Mei 2015	61	58	51	50	55	275	55,0	11
19	27 Mei 2015	53	51	55	54	57	270	54,0	6
20	28 Mei 2015	58	54	57	55	58	282	56,4	4
21	29 Mei 2015	55	58	55	54	53	275	55,0	5
BATAS KENDALI							Total	1160,8	90
\bar{X}	$T = \bar{X}$	$USL = \bar{X} + A: \bar{R}$ $LSL = \bar{X} - A: \bar{R}$				Rata-rata		\bar{X}	\bar{R}
						TABEL KOEFISIEN			
						N	A2	D3	D4
R	$T = \bar{R}$	$USL = D_4 \bar{R}$ $LSL = D_3 \bar{R}$				2	1,88	0	3,27
						3	1,02	0	2,57
						4	0,73	0	2,28
						5	0,58	0	2,11
					6	0,48	0	2,00	

Dari data di atas selanjutnya dapat dihitung nilai-nilai sebagai berikut (di mana k adalah banyaknya kelompok atau grup):

- Total nilai Rata-rata: $\bar{X} = \frac{\Sigma \bar{X}}{k} = \frac{1.160,8}{21} = 55,28$
- Nilai rata-rata: $\bar{R} = \frac{\Sigma \bar{R}}{k} = \frac{90}{21} = 4,29$

Tahapan selanjutnya adalah menentukan nilai-nilai batas kendali masing-masing BKA, BKB, dan GT, sebelum memplot *Control Chart* \bar{X} dan *Control Chart* R .

Garis batas kendali untuk *Control Chart* \bar{X} dengan nilai-nilai sebagai berikut:

- Nilai target - T atau nilai tengah (*center line* - CL) = $\bar{X} = 55,28$
- USL = $\bar{X} + A_2 \bar{R} = 55,28 + (0,58 \times 4,29) = 55,28 + 2,49 = 55,77$
- LSL = $\bar{X} - A_2 \bar{R} = 55,28 - (0,58 \times 4,29) = 55,28 - 2,49 = 52,79$

Garis batas kendali untuk *Control Chart* R dengan nilai-nilai sebagai berikut:

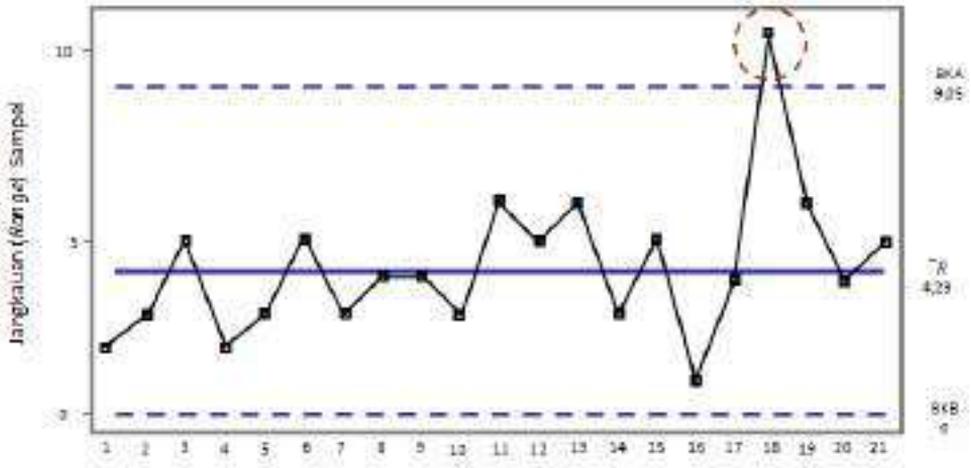
- Nilai target - T atau nilai tengah (*center line* - CL) = $\bar{R} = 4,29$
- USL = $D_4 \bar{R} = (2,11 \times 4,29) = 9,05$
- LSL = $D_3 \bar{R} = 0$, (untuk jumlah kelompok/subgroup berjumlah 5 nilai D_3 diabaikan)

Selengkapnya nilai-nilai koefisien *Control Chart* \bar{X} dan R sampai dengan 20 kelompok/subgrup data adalah seperti terlihat pada Tabel 4-11 di bawah ini.

Tabel 4.11 Tabel Koefisien Control Chart \bar{X} dan R

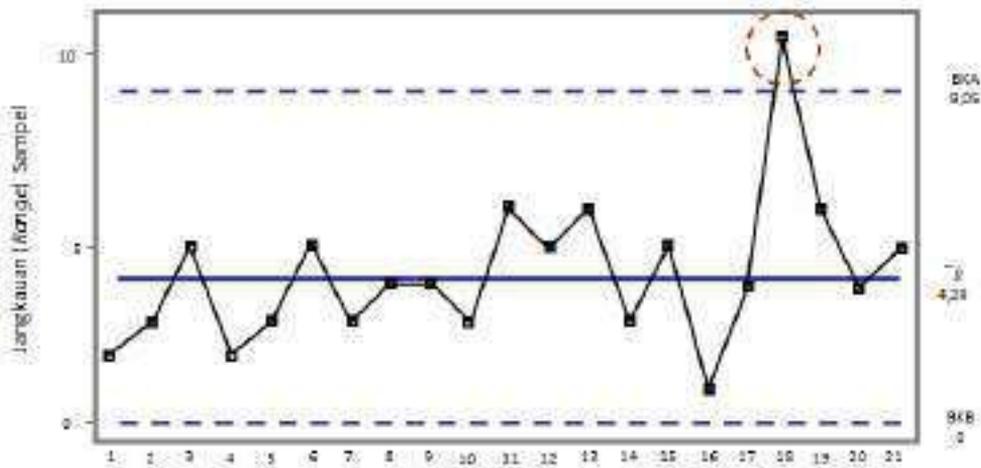
Jumlah kelompok /subgrup	Faktor untuk Chart \bar{X}	Faktor untuk Chart \bar{X}	Faktor untuk Chart R	
			LSL	USL
n	A₂	E₂	D₃	D₄
2	1,88	2,66	0	3,27
3	1,02	1,77	0	2,57
4	0,73	1,46	0	2,28
5	0,58	1,29	0	2,11
6	0,48	1,18	0	2,00
7	0,42	1,11	0,08	1,92
8	0,37	1,05	0,14	1,86
9	0,34	1,01	0,18	1,82
10	0,31	0,98	0,22	1,78
11	0,29		0,26	1,74
12	0,27		0,28	1,72
13	0,25		0,31	1,69
14	0,24		0,33	1,67
15	0,22		0,35	1,65
16	0,21		0,36	1,64
17	0,20		0,38	1,62
18	0,19		0,39	1,61
19	0,19		0,40	1,60
20	0,18		0,41	1,59

Nilai D₃ dan D₄ tergantung dari besarnya sampel setiap grup/ kelompok data, nilai D₃ untuk jumlah kelompok/subgroup berjumlah 1 sampai dengan 6 dapat diabaikan. Tahapan terakhir adalah menggambar plot **Control Chart** \bar{X} dan R.



Gambar 4.3 Control Chart \bar{X}

Pada Gambar 4-13 di atas bahwa diagram pengendalian Gambar 4.13, Control Chart \bar{X} terdapat 1 (satu) subgroup/kelompok data yang berada di luar batas pengendalian, yakni subgroup/kelompok 6 (enam) hasil penerjaan pada 8 Mei 2015, dengan nilai rata-rata sampel 58,2. Nilai tersebut berada di atas batas kendali sebesar 55,77.



Gambar 4.4 Control Chart R

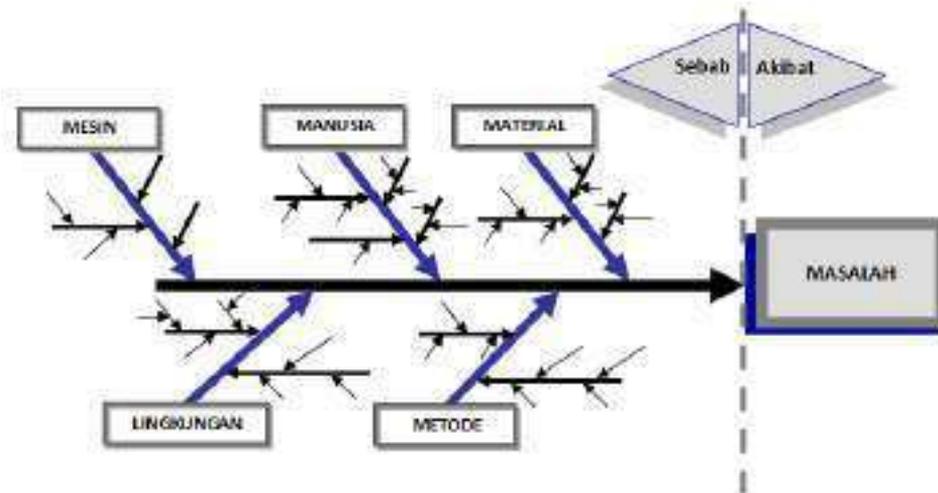
Sedangkan diagram pengendalian (*Control Chart R*) untuk data tersebut adalah seperti terlihat pada Gambar 4-14 di atas, di mana dari 21 data tersebut terdapat 1 kelompok/subgroup data yang memiliki jangkauan (*range*) yang berada di luar batas kendali. Nilai \bar{R} 4,29 dan BKA serta BKB masing-masing 9,05 dan 0 seperti terlihat pada Gambar 4-14, membuat data kelompok/subgroup 18 yang memiliki jangkauan (*R*) sebesar 11 (pengerjaan tgl. 26 Mei 2015), berada di luar area spesifikasi.

Cause and Effect Diagrams

Diagram sebab dan akibat (*cause and effect diagram*) memperlihatkan hubungan antara suatu hasil dengan banyak penyebab yang memengaruhi hasil tersebut. Karena bentuknya yang mirip dengan tulang ikan, *cause and effect diagram* juga sering disebut dengan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*), atau bahkan dengan diagram Ishikawa, sesuai dengan nama orang Jepang yang menemukan metode tersebut Kaoru Ishikawa. Melalui diagram *fishbone*, kita dapat mengidentifikasi segala kemungkinan penyebab-penyebab timbulnya suatu permasalahan, seperti terlihat pada Gambar 4.15 di bawah ini. Terjadinya suatu masalah (sebagai akibat) ditimbulkan oleh berbagai faktor sebagai penyebab, diantaranya:

- *Material* (bahan baku).
- *Man* (manusia atau operator).
- *Machine* (mesin).
- *Method* (metode atau cara kerja).
- *Environment* (lingkungan).

Setiap faktor penyebab tersebut selanjutnya dapat dikaji lagi sub-bagian yang memiliki keterkaitan dan sangat tergantung pada kasus yang diteliti. Untuk hasil yang maksimal dalam mengumpulkan pendapat dari beberapa orang dalam bentuk *brainstorming*, akan sangat bermanfaat dan memungkinkan untuk menemukan faktor-faktor penyebab utama permasalahan.



Sumber:

Gambar 4.15 *Diagram Fishbone*

Melakukan identifikasi terhadap 5 (lima) faktor-faktor penyebab secara rinci akan memungkinkan mengetahui akar penyebab (*root cause*) permasalahan yang terjadi dengan relatif sederhana dan lebih mudah dilakukan. Penerapan Diagram *Fishbone* sebagai salah satu konsep menyelesaikan permasalahan kualitas adalah sebagai berikut:

- Tentukan masalah dengan jelas.
Misalnya: AC tidak dingin, mesin tidak dapat dihidupkan, dimensi produk tidak stabil (berubah-ubah), pompa tidak dapat menyedot air, dan lain-lain.
- Buat gambar atau sket tulang belakang dan rusuk-rusuknya.
Diperoleh dengan menanyakan kepada seluruh peserta dalam *brainstorming*, kumpulkan pemikiran seluruh anggota tim untuk menemukan penyebab (*possibility cause*) masalah yang sedang terjadi. Kerangka pemikiran tetap mengacu pada faktor-faktor potensial sumber masalah yakni: manusia, mesin, material (bahan baku), metode, dan lingkungan.

- Isilah Diagram *Fishbone* dengan rinci. Lanjutkan dengan mengisi diagram tersebut sampai pada penyebab dan sub-penyebab (level 2, level 3, dan seterusnya) yang dapat diidentifikasi. Gunakan konsep “5 Why?”, dengan menanyakan “kenapa?”, sampai akar penyebab permasalahan ditemukan, jangan berhenti hanya pada gejala (*symptom*).
 - Misalnya menerapkan konsep “5 Why?” pada: “Mobil mogok dan tidak bisa dihidupkan”. Pertanyaan “kenapa?” untuk kasus tersebut adalah sebagai berikut:
 - Kenapa kendaraan mati/tidak bisa di-start?
(Jawab: *Batere mati sehingga tidak bisa mengisi*)
 - Kenapa batere mati dan tidak bisa mengisi?
(Jawab: *Alternator tidak bisa berfungsi*)
 - Kenapa *belt* (tali kipas) alternator tidak berfungsi?
(Jawab: *Tali kipas (belt) sudah rusak*)
 - Kenapa *belt* (tali kipas) alternator rusak?
(Jawab: *Sudah lama tidak pernah diganti, jadwal penggantian tali kipas berkala seharusnya sudah lewat*)
 - Kenapa tidak diganti sesuai dengan waktu penggantian?
(Jawab: *Lalai atau kurang memperhatikan*)
- Perhatikan diagram yang sudah dibuat dan identifikasi penyebab utama.
- Setelah penyebab utama masalah sudah ditemukan, fokuslah terhadap akar permasalahan tersebut, tetapkan langkah-langkah penyelesaiannya termasuk jangka waktu (*due date*) dan personal yang menanganinya. Ada kalanya penyebab utama suatu masalah besar sesungguhnya adalah hal yang sangat sederhana, seperti pada kasus di atas, mesin kendaraan tidak dapat dihidupkan (sebagai masalah besar) namun setelah ditelusuri melalui “5 Why?” penyebab utamanya adalah lalai mengganti *belt* (tali kipas) alternator.

Contoh Kasus

Perusahaan elektronik (PT XYZ) sering menerima **komplen** (*complain*) dari konsumennya terkait produk yang mereka jual dengan kasus yang cenderung berulang, yakni masalah *soldering* (penyolderan) yang tidak sempurna sehingga produk yang dijual ke konsumen menjadi bermasalah. Permasalahan tersebut kemungkinan dapat **disebabkan** oleh faktor manusia (*man*) atau operator lapangan, material (kawat solder yang dipakai), peralatan (mesin) solder yang digunakan operator, metode (*method*) pengerjaan, serta faktor lingkungan (*environment*). Untuk pengerjaan dalam jumlah tertentu yang umumnya pada tahapan **development** (pengembangan) proses penyolderan dilakukan secara manual, seperti terlihat pada Gambar 4-16 di bawah ini. Sedangkan untuk produksi dalam jumlah yang banyak (**mass production**) proses penyolderan komponen elektronik dilakukan secara otomatis oleh mesin dengan sistem berjalan (*konveyor*).

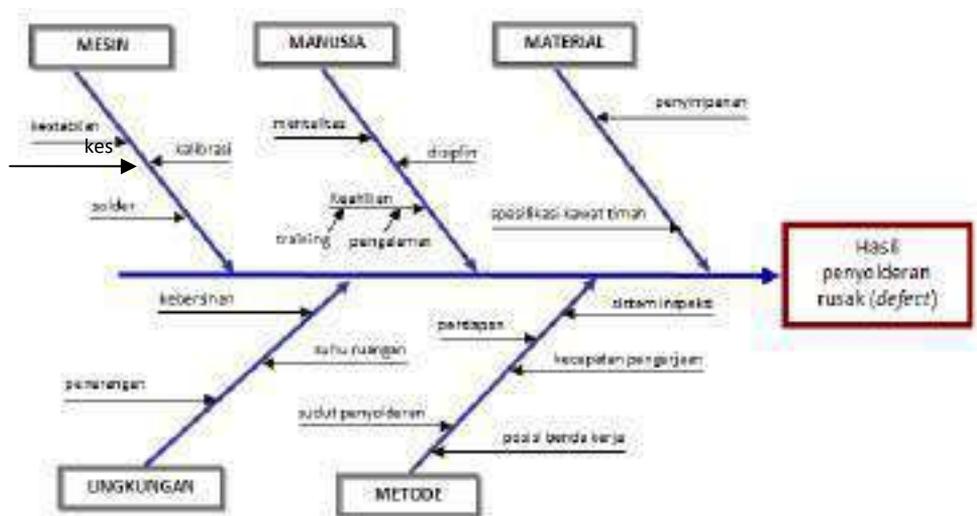


Sumber:

Gambar 4.16 Proses Penyolderan secara Manual

Melalui Diagram **Fishbone** diharapkan dapat menemukan penyebab cacat (*defect*) pada komponen yang melalui proses penyolderan di lini

perakitan. Setelah melalui **brainstorming** diperoleh faktor-faktor yang memengaruhi kualitas penyolderan yang digambar dalam **Diagram Fishbone** seperti terlihat pada Gambar 4-17 di bawah ini.



Sumber:

Gambar 4.17 Diagram Fishbone Penyolderan

Pareto Charts

Seorang ekonom Italia Vilfredo Pareto (1848-1923) melakukan penelitian perekonomian Italia dan Pareto menemukan fakta bahwa 80% kekayaan bangsa Italia dikuasai oleh 20% dari jumlah penduduknya, yang kemudian dikenal dengan istilah “80-20 rule”. Penemuan Pareto terus berkembang dan diaplikasikan dalam menganalisa berbagai bidang, tak terkecuali dalam manajemen mutu dan sistem pengembangan kualitas. Pada tahun 1950, tokoh manajemen kualitas dunia, Dr. Joseph Juran juga menerapkan konsep penemuan dan prinsip “80-20 rule” Pareto, di mana tokoh penemu konsep “trilogi kualitas” ini memublikasikan penemuannya bahwa 80% dari sejumlah uang yang hilang (*loss*) sebagai akibat masalah kualitas, terdapat dalam 20% item permasalahan kualitas. Tidak perlu item penyebab yang berjumlah puluhan bahkan (mungkin) ratusan tersebut kita tangani, namun dengan metode temuan Pareto kita dapat secara cerdas

fokus kepada faktor-faktor yang memiliki implikasi secara signifikan. Diagram Pareto bertujuan untuk menunjukkan urutan prioritas dari sejumlah permasalahan yang umumnya terkonsentrasi hanya pada satu atau dua jenis masalah utama, sedangkan yang lainnya adalah faktor yang kurang signifikan sehingga dapat saja diabaikan.

Pada suatu organisasi atau perusahaan beberapa fenomena berikut dapat dianalisis dengan membuat Diagram Pareto seperti:

- Kerusakan (*reject*) produk atau pelayanan.
- Permasalahan yang diadukan oleh pelanggan (*customer claimn*).
- Kerugian yang menyebabkan organisasi kurang daya saing.
- Ongkos pengeluaran (*cost*).
- Penyebab kecelakaan kerja.
- Tertundanya pengiriman (*delivery*) ke cabang (*branch*).
- Penyebab kerusakan peralatan kerja (*tools*).

Cara Membuat Diagram Pareto

Diagram Pareto (~~*Pareto Chart*~~) dapat dibuat dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Tentukan katogori masalah yang akan diteliti, misalnya: kerusakan mesin, produk cacat (*reject*), ~~komplek~~ pelanggan (*customer claimn*), dan lain-lain.
- Buat kelompok atau klasifikasi data. Misalnya kalau pada kerusakan mesin dapat dikelompokkan berdasarkan tipe mesin, jenis kerusakan, waktu pengerjaan perbaikan, *down time* yang ditimbulkan, dan sebagainya. Sedangkan untuk kategori produk cacat (*reject*) dapat diklasifikasikan berdasarkan jumlah produk yang rusak (*reject*), jenis atau tipe kerusakan, dan sebagainya. Semua data harus diklasifikasikan, oleh karena itu apabila terdapat beberapa kelompok dalam jumlah (frekuensi) kecil, maka dapat dikelompokkan dalam "lain-lain" (*others*).
- Tentukan periode pengambilan data, misalnya data 3 (tiga) bulan yang lalu, 6 (enam) bulan yang lalu, setahun yang lalu dan sebagainya. Untuk data pengaduan (*claimn*) pelanggan selama satu tahun

umumnya tersedia di bagian *customer service*, data tersebut dapat direkapitulasi dan dipilih sesuai periode yang diinginkan. Sedangkan data *reject* (cacat) produk direkam oleh bagian *quality assurance*.

- Jumlahkan setiap kategori data, kemudian urutkan berdasarkan frekuensi mulai dari yang terkecil (paling sedikit) sampai terbesar (paling banyak). Cantumkan pula persentase setiap kategori, dan persentase secara kumulatif sedemikian sehingga total keseluruhannya 100%.
- Mulailah menggambar Diagram Pareto berdasarkan data-data tersebut di atas. Pada sumbu horizontal (sumbu-X) dengan nama kategori secara berurutan dari sebelah kiri ke sebelah kanan, sedangkan pada sumbu vertical (sumbu-Y) diplot sebagai unit data.
 - Buat diagram batang berurutan mulai dari kategori yang paling banyak.
 - Plot nilai kumulatif. Selanjutnya hubungkan titik-titik tersebut dalam sebagai gambar kurva kumulatif.

Suatu perusahaan vendor mengevaluasi permasalahan pengiriman produknya (*spare part* untuk kendaraan roda dua) yang didelivery ke perusahaan-fabrikannya. Untuk memastikan permasalahan yang mereka catat secara rutin, bagaian QA juga sudah mengonfirmasi dengan konsumennya terkait problem yang terjadi selama tahun yang lalu (Januari - Desember 2010), seperti terlihat pada Tabel 4.12 berikut ini. Perusahaan ATPM kendaraan roda dua merek Jepang tersebut telah menggunakan sistem kanban, sehingga *part* yang dikirim kurang dari lot yang ditetapkan atau pun lebih, dicatat sebagai suatu penyimpangan. Kondisi yang ideal adalah dikirim tepat waktu (tidak terlambat), jumlahnya tepat sesuai lot yang tertera pada kanban pengiriman, serta kualitas sesuai dengan standar dan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Langkah pertama adalah mengurutkan jenis permasalahan berdasarkan jumlah, mulai dari yang terbesar sampai yang terkecil (umumnya untuk kategori lain-lain ditempatkan urutan terakhir). Seperti terlihat pada Tabel 4.13 di bawah ini terdapat perubahan susunan jenis

permasalahan. Dari Tabel tersebut terlihat bahwa jumlah total permasalahan adalah 649 item selama satu tahun.

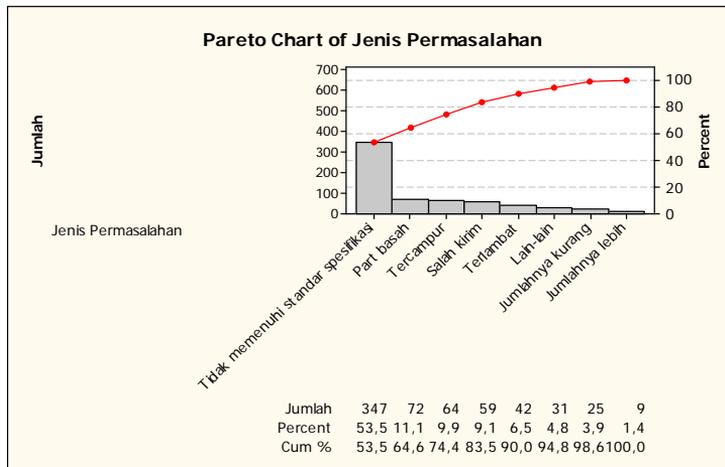
Tabel 4.12 Rekapitulasi Masalah Pengiriman Part

No	Jenis Permasalahan	Jumlah	Keterangan
1	Tercampur	64	
2	Salah kirim	59	Menyebabkan <i>line stop</i> di <i>customer</i>
3	Terlambat	42	
4	Part basah	72	
5	Tidak memenuhi standar spesifikasi	347	Dimensi di luar batas standar/spesifikasi
6	Jumlahnya kurang	25	
7	Jumlahnya lebih	9	
8	Lain-lain	31	

Tabel 4.13 Data Permasalahan Pengiriman Barang ke Konsumen.

No	Jenis Permasalahan	Jumlah	Jumlah Kumulatif	Persentase (%)	Persentase Kumulatif
1	Tidak memenuhi standar spesifikasi	347	347	53	53
2	Part basah	72	419	11	64
3	Tercampur	64	483	10	74
4	Salah kirim	59	542	9	83
5	Terlambat	42	584	7	90
6	Jumlahnya kurang	25	609	4	94
7	Jumlahnya lebih	9	618	1	95
8	Lain-lain	31	649	5	100
	TOTAL	649	-----	100%	-----

Gambar 4.18 di bawah ini adalah Diagram Pareto dari kasus tersebut. Sebelah kiri adalah jenis permasalahan, sedangkan sebelah kanan persentase kumulatif dari setiap permasalahan tersebut (total 100%).



Gambar 4.18 Diagram Pareto Masalah Pengiriman Part

Beberapa *software* pada program komputer sudah menyediakan menu yang memungkinkan menggambar Diagram Pareto setelah kategori data dan frekuensinya diinput. Salah satunya adalah program Minitab.

The Seven New Quality Tools

The Seven Quality Tools akan cocok dipakai untuk mengatasi permasalahan manufaktur, di mana fokus pada perhitungan dan pengukuran data numerik. Perusahaan atau organisasi yang bergerak di bidang pelayanan /jasa yang tidak berorientasi pada angka-angka, menjadi kurang relevan menggunakan *The Seven Quality Tools* sebagai alat analisis. Dalam perkembangannya untuk data yang bersifat verbal berkembang *The Seven New Quality Tools*, yang sering juga disebut sebagai tujuh alat perencanaan manajemen (*7 management and planning tools*) yang terdiri dari:

- *Affinity Diagrams.*
- *Interrelationship Diagrams.*
- *Tree Diagrams.*
- *Matrix Diagrams.*
- *Arrow Diagrams.*
- *Process Decision Program Charts.*
- *Matrix Data Analysis.*

- **Affinity Diagrams**

Diagram afinitas (*affinity diagram*) digunakan untuk mengumpulkan sejumlah besar ide, opini, gagasan, permasalahan, solusi, dan sebagainya yang bersifat data verbal, selanjutnya dimasukkan pada kelompok yang sesuai dengan hubungan alamiahnya. Diagram Afinitas diperkenalkan seorang antropolog Jepang, Kawakita Jiro tahun 1960-an. Metode ini biasa digunakan untuk menentukan dengan akurat masalah dalam situasi yang kacau (*chaotic*) dengan harapan dapat menghasilkan strategi solusi untuk penyelesaian masalah dengan tepat. Dalam prakteknya, metode KJ (sesuai inisial penemunya, Kawakita Jiro) membutuhkan keterlibatan semua pihak dalam organisasi pada suatu aktivitas *brainstorming* (curah pendapat) yang masing-masing ditulis pada *sticky notes*, kartu kertas atau *post-it*.

Ilustrasi umum yang sering dipakai dalam menerapkan *affinity diagram* adalah “bagaimana cara memakan seekor gajah?”, tentu yang paling natural adalah terlebih dahulu memotongnya menjadi bagian-bagian kecil. Misalnya sebuah perusahaan elektronik berencana mengembangkan *smartphone* generasi masa depan yang mampu memenuhi kebutuhan konsumen, dan diperoleh data hasil *complain* konsumen sebagai berikut:



Item-item tersebut selanjutnya dapat disusun secara alamiah/natural dalam bentuk *affinity diagram* seagai berikut:

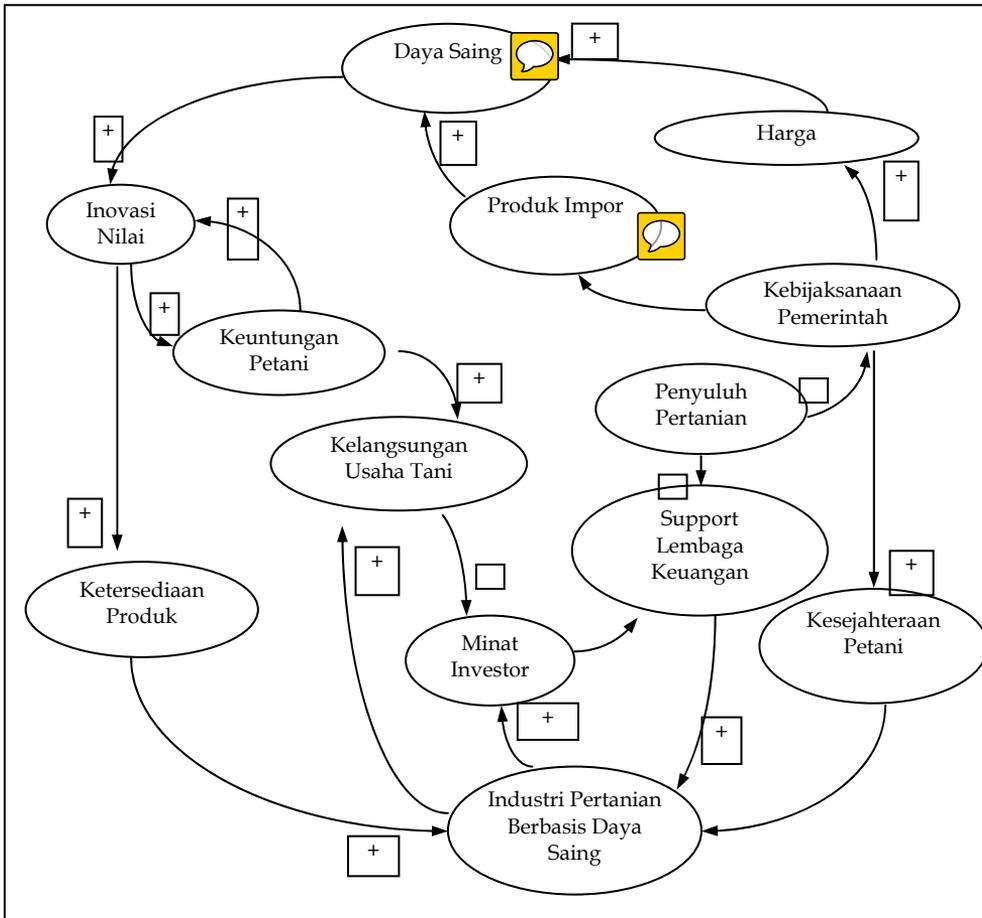


Gambar 4.19 Affinity Diagram

Dapat dibayangkan apabila item yang terkumpul terdiri dari puluhan atau bahkan ratusan sepintas akan membingungkan, namun dengan menyusunnya dalam bentuk diagram afinitas menjadi sangat membantu, minimal dalam mengurai suatu permasalahan sehingga lebih mudah dianalisis dan dicari penyelesaiannya.

- **Interrelationship Diagrams**

Interrelationship diagram (diagram keterkaitan masalah) adalah alat untuk menganalisis hubungan sebab dan akibat dari berbagai masalah yang kompleks sehingga kita dapat dengan mudah membedakan persoalan mana yang merupakan pemicu terjadinya masalah (*driver*) dan persoalan mana yang merupakan akibat dari masalah (*outcome*). Jika dibandingkan dengan alat-alat yang lain, diagram keterkaitan masalah ini jarang digunakan. Akan tetapi, dalam situasi yang cukup rumit, diagram ini merupakan sarana yang kuat untuk memaksa team agar memetakan hubungan (interaksi) dari berbagai faktor dan biasanya mengarahkan persoalan-persoalan paling penting ke dalam fokus perbaikan (*improvement*). Adapun contoh dari diagram keterkaitan masalah (*interrelationship diagram*) dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

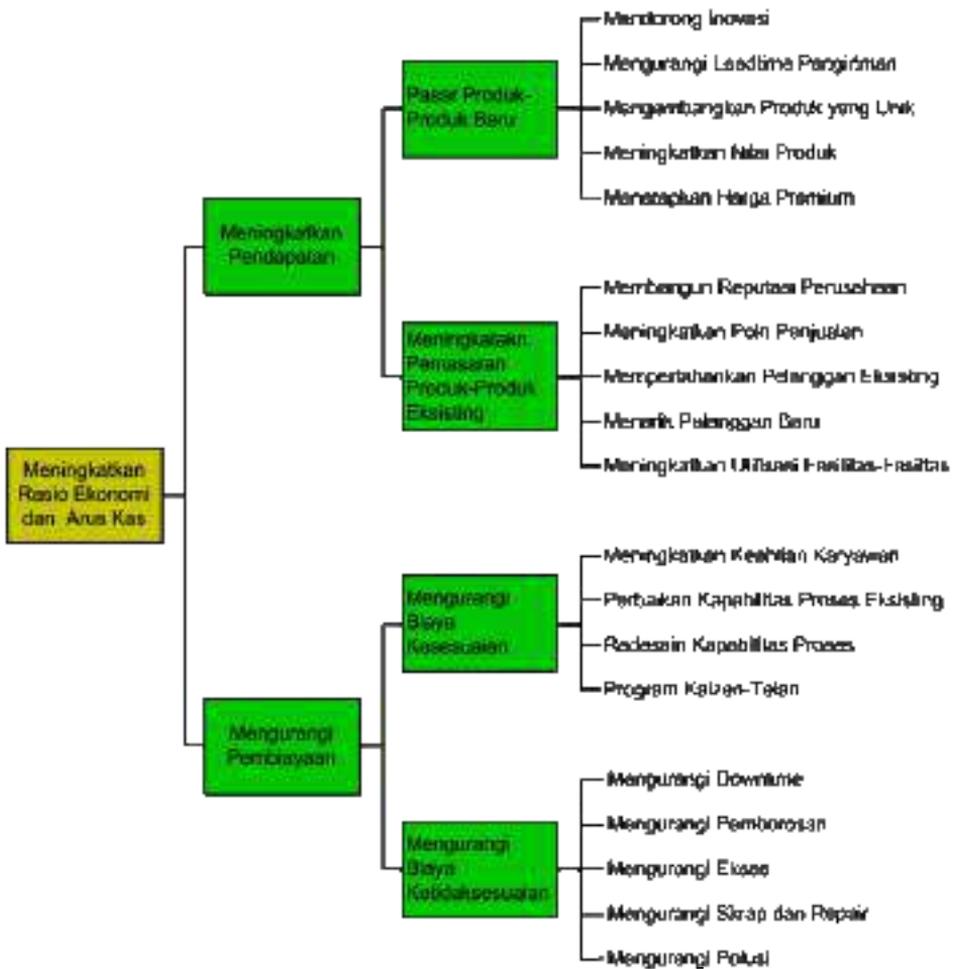


Gambar 4.20 Interrelationship Diagram

- Tree Diagrams**

Tree Diagrams (Diagram Pohon) adalah suatu teknik yang digunakan untuk memecahkan konsep apapun, seperti tujuan, target, kebijakan, sasaran, gagasan, persoalan, tugas atau aktivitas secara lebih terinci ke dalam subkomponen-subkomponen atau tingkat yang lebih rendah dan rinci. Diagram pohon dimulai dari suatu kemudian memiliki dua cabang atau lebih, kemudian masing-masing cabang memiliki cabang dua atau lebih cabang lagi, dan seterusnya sehingga tampak seperti sebuah pohon yang memiliki banyak batang dan cabang/ranting.

Tree diagram telah digunakan secara lebih luas dalam perencanaan, desain dan pemecahan masalah tugas-tugas yang lebih kompleks. Diagram pohon ini biasa digunakan untuk masalah-masalah yang bersifat hirarki. Seperti dalam membuat perencanaan salah satunya adalah memecahkan suatu tugas ke dalam item-item yang dapat dikelola dan ditugaskan. Penyelidikan suatu masalah juga dapat menggunakan diagram pohon karena dapat menemukan komponen-komponen rinci dari setiap topic masalah yang kompleks.



Gambar 4.21 Tree Diagram

- **Matrix Diagrams**

Matrix Diagrams (diagram matriks) merupakan suatu alat *brainstorming* yang digunakan untuk menunjukkan hubungan dua, tiga atau empat kelompok informasi. Terdiri dari sejumlah kolom dan baris, untuk mengetahui sifat dan kekuatan dari suatu masalah. Ini akan membantu untuk sampai pada ide utama dan menganalisis adanya hubungan atau tidak adanya hubungan di persimpangan dan menemukan cara yang efektif untuk mengejar metode pemecahan masalah. Hal ini memungkinkan ide konsepsi hubungan dua dimensi dasar.

4.5 BENCHMARKING

Persaingan bisnis yang semakin ketat menuntut organisasi atau perusahaan untuk melakukan evaluasi dan memperbaiki kinerja secara berkesinambungan, semua aspek mulai dari analisa pasar, pengembangan produk, manufaktur, distribusi, pemasaran sampai pelayanan ~~purna jual~~ (*after sales service*). Di era yang semakin terbuka dengan sistem informasi yang tidak terbatas, memungkinkan suatu informasi suatu perusahaan atau organisasi yang dulu rahasia, namun kini sudah semakin terbuka dan diketahui umum secara luas. Suatu merek perusahaan otomotif yang sukses memasarkan produk tipe "A" di pasar domestik misalnya, dapat dipelajari oleh perusahaan merek lain, dengan mengukur dan membandingkan dari sisi operasional dan proses, dianalisa, diterapkan dan dievaluasi secara berkesinambungan.

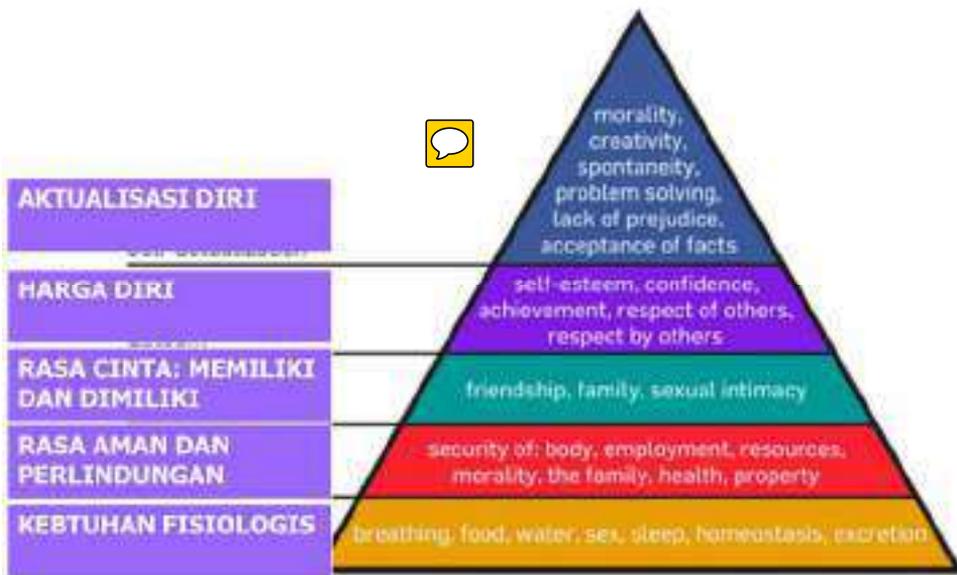
Benchmarking (patok duga) secara global sudah dikenal sejak tahun 1980-an, namun baru pada tahun 1990-an menjadi tren dan banyak dipakai sebagai *tool* dalam meningkatkan performa atau kinerja suatu organisasi atau perusahaan. *Benchmarking* (patok duga) dapat dilakukan secara internal (antar departemen, antar divisi, antar bagian, antar cabang dan sebagainya) maupun eksternal organisasi atau perusahaan. *Benchmarking* internal berarti dilakukan antar cabang atau bahkan antarnegara namun dalam satu lingkup organisasi. Seiring dengan program peningkatan mutu produk monitor komputer produksi PT. Samsung Electronics Indonesia yang memiliki pabrik di Cikarang, Bekasi misalnya maka manajemen

memberangkatkan tim untuk melakukan *Benchmarking* ke pabrik Samsung Electronics di Korea, atau ke Samsung Electronics China yang dianggap sudah lebih berpengalaman dan lebih maju dalam proses manufaktur produk tersebut. Demikian juga sebaliknya, karena sistem *purchasing* (pembelian) bahan baku komponen di PT. Samsung Electronics Indonesia dianggap bagus, tim dari Samsung Electronics Vietnam melakukan *benchmarking* ke Indonesia. *Benchmarking* (patok duga) yang dilakukan secara eksternal adalah ketika aktifitas tersebut dilakukan antar dua perusahaan yang berbeda dengan harapan kedua belah pihak dapat memetik manfaat, tanpa ada pihak yang merasa dirugikan.

4.6 PERENCANAAN STRATEJIK

Sebagai aset karyawan memegang peran strategis dalam mengembangkan organisasi atau perusahaan sehingga memiliki daya saing tinggi di tengah persaingan bisnis yang semakin ketat.

- Motivasi Karyawan → Diagram Maslow



Gambar 4.22. Diagram Maslow

– Mengukur Tingkat Kepuasan Karyawan

Kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*) sangat penting dalam upaya pengembangan organisasi atau bisnis. Pelanggan adalah pihak yang membeli dan memakai produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Namun yang sering menjadi pertanyaan adalah terkait prioritas antara keduanya, apakah mendahulukan *customer satisfaction* (kepuasan pelanggan) atau *employee satisfaction* (kepuasan karyawan). Faktanya adalah tidak banyak organisasi atau perusahaan yang mengangkat *employee satisfaction* ke permukaan dalam menjalankan roda **aktifitas** operasional, sangat berbeda dengan *customer satisfaction*.

-oo0oo-



BAB 5

ANALISIS STATISTIK DALAM PERBAIKAN KUALITAS

“Anda harus memiliki kapabilitas proses Cpk bernilai 1,33 [4 sigma] atau lebih untuk dapat memuaskan sebagian besar pelanggan.”

Joe Perito

5.1 BERPIKIR STATISTIK

Para tokoh manajemen kualitas modern sudah menggunakan pendekatan ilmu statistik dalam upaya memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk seperti Walter A. Shewhart (1891-1967) dan W. Edwards Deming (1900-1993), seperti yang sudah diuraikan sebelumnya pada bab pertama buku ini. Melalui penerapan konsep berpikir secara ilmu statistik memungkinkan manajer kualitas akan mampu bukan sekadar melakukan inspeksi dan deteksi, namun lebih daripada itu memungkinkan membuat prediksi dan alternatif pencegahan. Para manajer dapat memutuskan arah kebijakan organisasi atau perusahaan berdasarkan data-data yang sudah diolah secara statistik.

Peluang penyimpangan pada proses produksi akan semakin besar seiring dengan banyaknya variasi dan variabel yang berinteraksi. Berpikir statistik sangat diperlukan sehingga memiliki pemahaman yang baik akan angka-angka statistik dalam membuat arah kebijakan berupa estimasi, prediksi, dan tren masa yang akan datang. Berpikir statistik merupakan

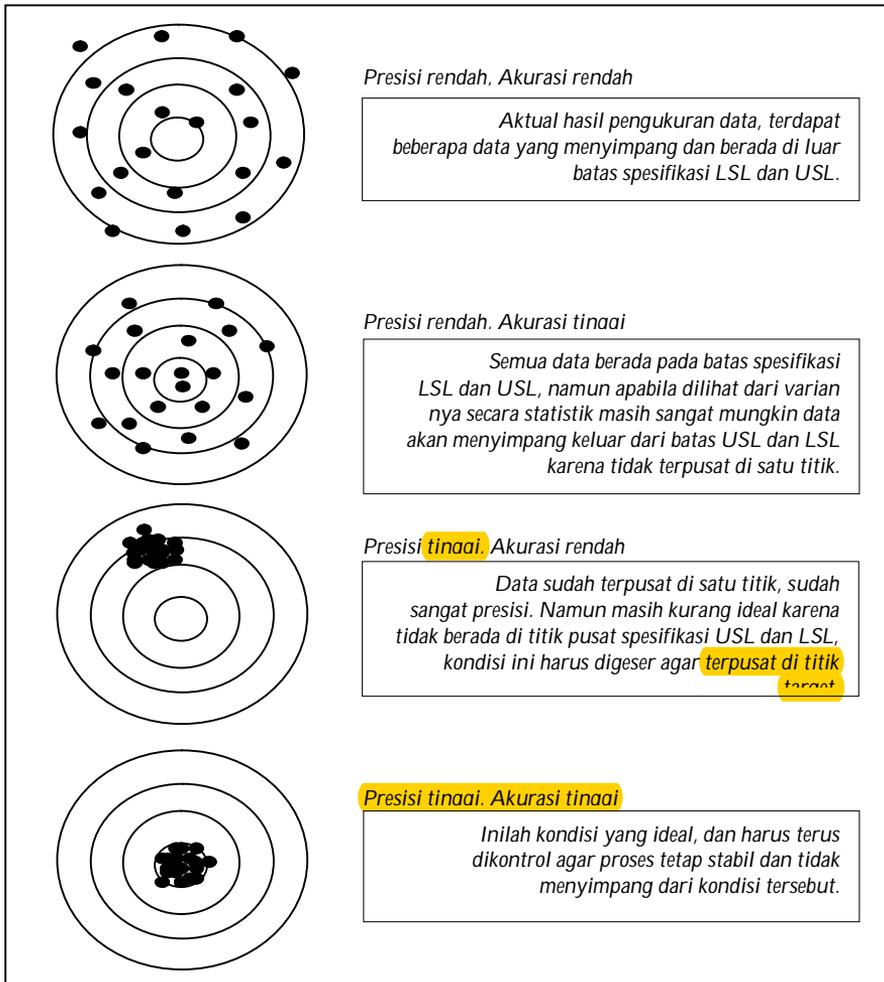
suatu ~~philosofi~~ pembelajaran dan tindakan yang berdasarkan pada tiga prinsip (Evans and Lindsay):

- Semua bekerja dalam satu sistem proses yang saling berhubungan.
- Variasi terjadi pada semua proses.
- Memahami dan mengurangi variasi ~~adalah~~ merupakan kunci sukses.

~~Proses~~ produksi yang paling diharapkan adalah ketika memiliki tingkat ketepatan dan akurasi yang tinggi, mendekati ke titik target-T. Gambar 5-1 di bawah ini merupakan ilustrasi suatu hasil proses dengan tingkat akurasi yang tinggi dengan berada di antara batas atas spesifikasi (~~upper specification limit~~-USL) dan batas bawah spesifikasi (~~lower specification limit~~-LSL), namun tingkat akurasinya rendah. Proses seperti ini sesungguhnya dapat diperbaiki dan ditingkatkan menuju kondisi yang lebih baik ~~yakni~~ mengurangi variasi, sehingga hasil proses produksi ~~terkonsentrasi~~ di titik pusat spesifikasi (T). ~~Sumber variasi yang terjadi mulai dari proses awal sampai dengan proses akhir suatu proses produksi yang umum terjadi adalah:~~

- Material
- Operator
- Alat ukur yang dipakai
- Metode dan sistem pengukuran
- Mesin
- Metode operasionalisasi mesin dan peralatan
- Lingkungan (*environment*), dan lain lain.

Pada industri manufaktur, variasi yang disebabkan oleh variabel seperti disebutkan di atas bisa sangat kompleks dan menjadi sangat sulit dikendalikan, yang menyebabkan terjadinya penyimpangan kualitas.



Sumber:

Gambar 5.1 Akurasi dan Presisi

Setelah mengetahui variabel penyebab variasi, tindakan selanjutnya adalah melakukan **improvement** sehingga variasi diperkecil dan proses lebih mudah dikendalikan. Gambar 5.2 di bawah ini adalah kondisi dimana proses produksi berada pada kondisi dengan tingkat akurasi dan ketepatan yang tinggi. Melalui ilmu statistik memberikan kita suatu kerangka (*framework*) untuk menjelaskan variasi tersebut serta mempelajari sumber potensial dari variasi.

Memiliki pola pikir secara statistik bermanfaat khususnya dalam mempersiapkan teori dan metodologi yang memadai dalam hal:

- Membantu mengidentifikasi dimana perbaikan diperlukan
- Mempersiapkan pola pendekatan umum dalam menanganinya
- ~~Peralatan (*tool*) yang diperlukan~~

Penerapan pola pikir statistik pada level operasional dapat dilaksanakan dalam beberapa aktifitas yang umum dalam suatu organisasi atau perusahaan seperti:

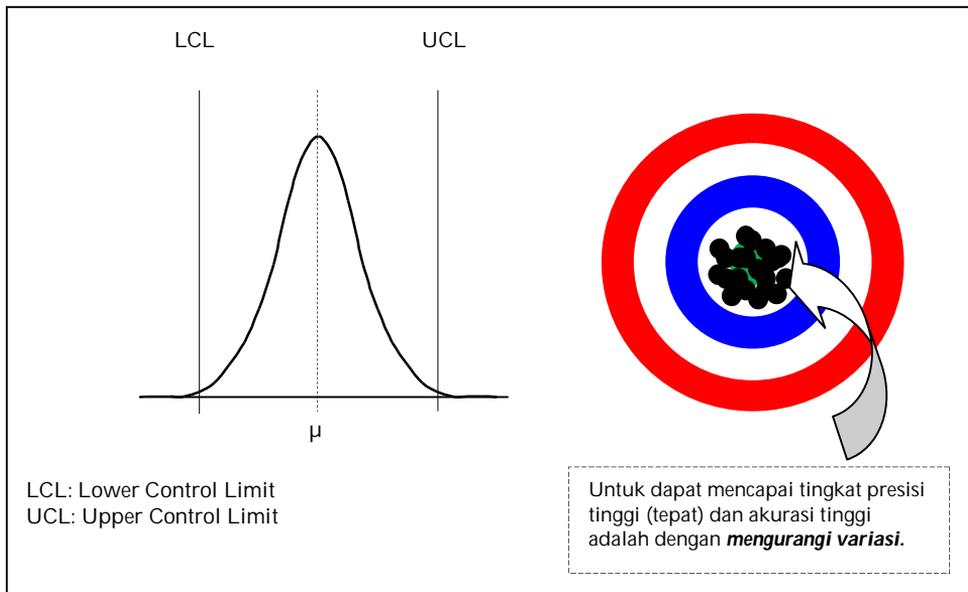
- Proses kerja apakah sudah tertata dengan baik berupa diagram alur (*flowchart*).
- Sistem dokumentasi atau penyimpanan prosedur dan instruksi kerja.
- Proses pengukuran yang bersifat krusial diidentifikasi.
- Aktifitas perbaikan yang fokus pada proses, bukan mencela pekerja atau operator.
- Proses manajemen berupa peningkatan pengetahuan akan variasi dan data.

Sedangkan pada proses ~~strategik~~, penerapan konsep berpikir secara statistik dalam pelaksanaannya dapat dilihat dalam hal:

- Sistem komunikasi internal organisasi atau perusahaan.
- Sistem komunikasi eksternal organisasi atau perusahaan.
- Pengembangan organisasi atau perusahaan.
- Perencanaan anggaran.

Sedangkan pada level manajemen tertinggi (*top management*) yakni para manajer yang berada bertanggung jawab mengembangkan strategi keseluruhan organisasi atau perusahaan dapat dilaksanakan dalam beberapa item berikut:

- Tersedianya diagram alur khususnya pada proses yang sangat penting
- Menggunakan pendekatan sistem
- Mengukur tingkat pencapaian (*achievement*) organisasi atau perusahaan
- Mempertimbangkan variasi proses saat menyusun rencana bisnis (*business plan*)



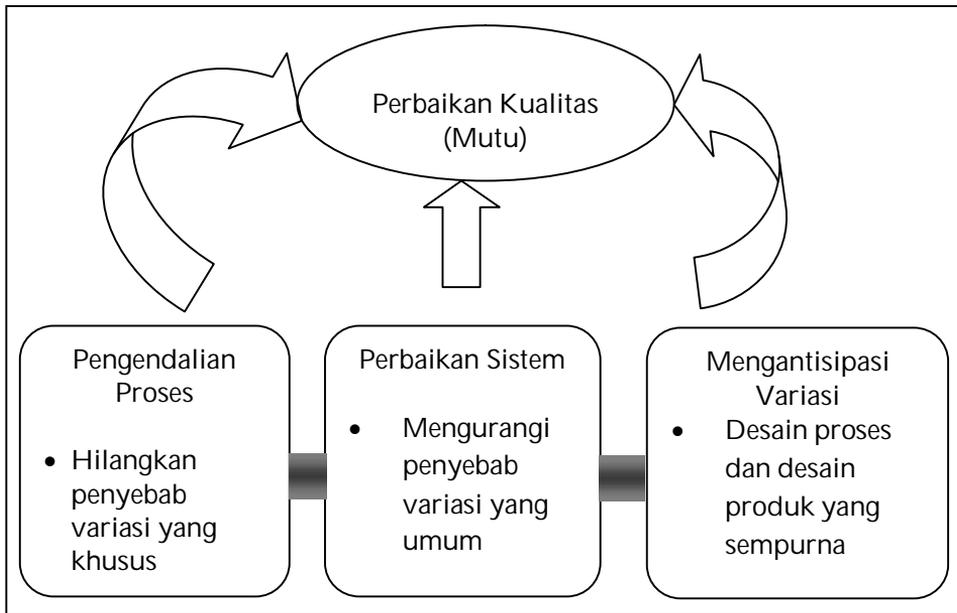
Sumber:

Gambar 5.2 Kondisi Ideal yang Tepat dan Akurat

Pola pikir secara statistik akan dapat menuntun seorang manajer memahami bahwa kebiasaan atau karakter seorang operator juga merupakan sumber variasi, sehingga perlu pemahaman bahwa setiap operator yang berbeda memiliki metode dan gaya kerja yang berbeda, demikian pula dengan pola pikirnya. Variasi yang bersumber dari manusia (*man*) yang bertindak sebagai operator atau pelaksana lapangan akan berbeda dari hari ke hari, berbeda pada setiap kelompok, berbeda dari setiap grup atau departemen dalam suatu perusahaan atau organisasi.

Kualitas produk atau pelayanan dapat ditingkatkan melalui pengendalian proses, perbaikan sistem, dan mengantisipasi variasi. Penyebab variasi yang khusus pada proses harus dihilangkan, penyebab variasi yang umum pada sistem harus dikurangi, dan merancang desain pengembangan produk dan proses yang sempurna dalam mengantisipasi terjadinya variasi. ~~Ketika secara tiba-tiba di lini produksi ditemukan produk cacat (*reject*) yang tinggi, padahal menggunakan peralatan, mesin, dan sistem yang sama, kesalahan sering ditimpakan kepada operator,~~

~~lapangan~~. Terdapat tiga aktivitas yang sangat mendukung terciptanya perbaikan mutu suatu organisasi atau perusahaan yaitu dengan senantiasa melakukan pengendalian, perbaikan, dan antisipasi seperti terlihat pada Gambar 5.3 di bawah ini.



Sumber:

Gambar 5.3 Perbaikan Kualitas Melalui Pengurangan Variasi

5.2 STATISTIK DASAR

Aktifitas awal dalam penerapan statistik adalah mengumpulkan data (*data collection*) untuk mengumpulkan fakta-fakta tentang suatu masalah atau kesempatan yang dapat dikuantifikasi. Pengumpulan data akan bermanfaat dalam mengetahui kondisi aktual yang saat ini terjadi, sehingga memungkinkan memberikan alternatif solusi yang paling tepat sehingga sekumpulan data yang disajikan dapat memiliki makna sebagai:

- ~~Sebagai~~ pernyataan terhadap sesuatu yang telah terjadi.
- ~~Sebagai~~ bahan membuat peramalan (estimasi) yang akan terjadi di kemudian hari.

Pabrik elektronik misalnya, dari total produksi sebanyak 352.340 unit LCD TV, mengalami masalah atau *claim* dari konsumen sebanyak 725 kali, sedangkan **Manajer Quality Assurance** menetapkan maksimal 0,1% produk cacat (*reject*) yang ditoleransi. Dengan kondisi seperti di atas dapat dinyatakan bahwa dengan persentase produk cacat $[(725/352.340) \times 100\%]$ atau 0,21% masih melebihi batas toleransi yang ditetapkan, performa kualitas produk perusahaan tersebut tidak mencapai target. Setelah 725 data pengaduan atau *claim* produk yang kualitasnya bermasalah diperoleh rekapitulasi sebagai berikut:

- Masalah *soldering* (solder lepas) : 329
- Masalah *picture* (gambar) : 227
- Masalah *sound* (suara) : 129
- Masalah menu OSD : 11
- **Connectivity** dengan perangkat eksternal : 10
- Lain-lain (*others*) : 19

Dari sajian data yang telah direkapitulasi seperti di atas salah satu pernyataan (*statement*) awal yang dapat diberikan adalah permasalahan kualitas terbesar produk LCD TV perusahaan tersebut adalah masalah *soldering*, dimana proses penyolderan di lini produksi tidak sempurna sehingga komponen longgar bahkan lepas yang mengakibatkan set tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Sedangkan langkah antisipatif yang dapat dilakukan pihak perusahaan adalah dengan fokus mengatasi permasalahan kualitas produk yang memiliki tingkat persentase terbesar dan sangat mungkin masalah tersebut akan terjadi lagi di masa yang akan datang yaitu, proses **soldering** yang kurang sempurna, gambar (*picture*) yang kurang jelas serta suara (*sound*) yang bermasalah.

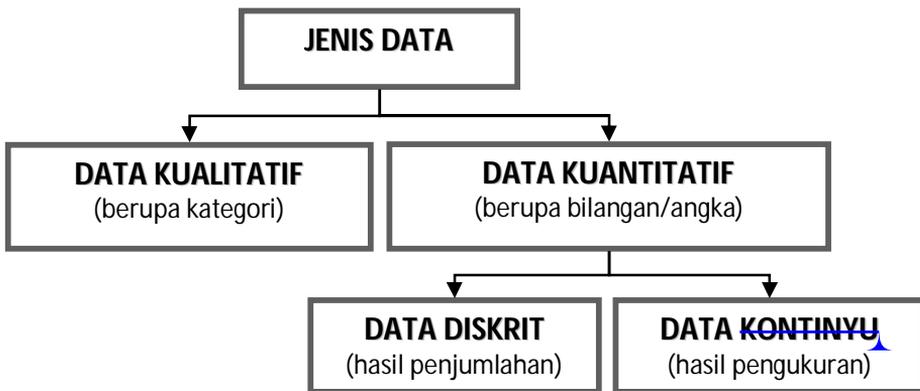
Berdasarkan sifatnya, data dapat dibagi dalam 2 (dua) golongan, data kualitatif yaitu data berupa kategori dan data kuantitatif yaitu data berupa bilangan atau angka. Sedangkan data kuantitatif dapat digolongkan lagi dalam dua jenis, data diskrit yaitu data berupa hasil penjumlahan dan daya kontinu, yaitu data berupa hasil pengukuran, seperti terlihat dalam Gambar 5-4 di bawah ini. Data kualitatif atau data yang berupa kategori

atau atribut adalah data yang berbentuk kategori atau kualitas, tidak dalam bentuk bilangan atau angka seperti:

- » enak
- » cantik
- » rajin
- » rendah
- » gemuk
- » bagus
- » indah
- » tinggi
- » setuju
- » kurus

Sedangkan data kuantitatif adalah semua data yang berupa bilangan atau angka, baik hasil pengukuran maupun perhitungan seperti:

- Jumlah karyawan yang tidak masuk kerja hari ini adalah 12 orang
- Kendaraan tersebut dapat mengangkut maksimal 4 orang penumpang dan 2500 kg barang
- Pemerintah mengalokasikan anggaran APBN untuk dana pendidikan sebesar 20%
- Kapasitas produksi perusahaan elektronik yang akan dibangun adalah 25.000 set *handphone* per bulan
- Suhu badannya mencapai 39° Celsius



Sumber:

Gambar 5.4 Pengelompokan Data

Data primer dan data sekunder adalah data yang dibedakan berdasarkan cara mendapatkannya, apakah diperoleh sendiri (misalnya dengan melakukan survei) atau menggunakan data yang telah ada dan

sudah dipublikasikan. Dalam mengembangkan produk baru suatu perusahaan sangat perlu mengetahui selera dan keinginan konsumen adakan suatu produk baru atau pengembangan dari model sebelumnya. Dengan melakukan survei ke konsumen di Indonesia, sebuah *handphone* dari Korea, dapat mengetahui spesifikasi yang paling diinginkan setelah data hasil survei dikumpulkan, direkapitulasi dan diolah sehingga diperoleh data primer sebagai berikut:

- Mudah digunakan (*user friendly*)
- Harga lebih murah dari produk serupa keluaran Eropa dan Amerika
- Tidak mudah rusak
- Modelnya menarik
- Tidak mudah lepas (jatuh) saat digenggam

Data-data dan analisis spesifik terkait pelanggan (*customer*), pesaing (*competitor*) dan strategi pengembangan produk yang akan diterapkan oleh suatu organisasi atau perusahaan umumnya bersifat rahasia dan tidak dipublikasikan secara umum.

Dalam rencana pengembangan bisnisnya di Indonesia perusahaan tersebut juga membutuhkan data-data sekunder terkait lingkungan (*environment*) yang sudah dipublikasikan oleh media atau pejabat terkait misalnya:

- Jumlah penduduk
- Persentase pertumbuhan penduduk
- Pertumbuhan ekonomi tahun
- Prediksi pertumbuhan ekonomi tahun
- Tingkat pengangguran
- Tingkat inflasi
- Pendapatan perkapita

Data sekunder akan diperoleh oleh suatu organisasi atau perusahaan (termasuk pesaing) secara sama, tergantung interpretasi dan kebijakan yang dilakukan masing-masing perusahaan dalam mengembangkan bisnisnya. Untuk data yang berhubungan dengan kinerja ekspor dan impor dirilis oleh kementerian perdagangan, data pertumbuhan sektor industri

nasional oleh Kementerian Perindustrian, data sektor ketenagakerjaan oleh Kementerian Tenaga kerja dan Transmigrasi. Sedangkan data inflasi, kependudukan dan indikator umum yang terkait di dalamnya secara nasional dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS).

Menerapkan pendekatan statistik dalam meningkatkan kualitas suatu produk atau pelayanan membutuhkan pemahaman yang baik akan dasar statistik seperti rata-rata (**mean**), nilai tengah (**median**), nilai yang paling sering muncul (**modus**), **varians**, variabel acak (*random variable*), rentang (**range**), sampel, populasi, simpangan baku (*standard deviation*) dan istilah lainnya. Beberapa diantaranya akan dijelaskan di bawah ini:

- Rata-rata (*mean*) yaitu jumlah semua data dibagi dengan banyaknya data.

Persamaan yang digunakan dalam menghitung rata-rata adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n)}{n}$$

di mana n adalah jumlah data, X_n merupakan suku ke-n.

- **Modus**
Modus didefinisikan sebagai nilai data yang paling sering muncul.
- **Median**
Adalah nilai tengah apabila banyaknya data ganjil, sedangkan jika banyaknya data genap maka **median** adalah jumlah 2 (dua) nilai paling tengah kemudian dibagi dua.
- **Varians**
Menghitung nilai **varians** dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}$$

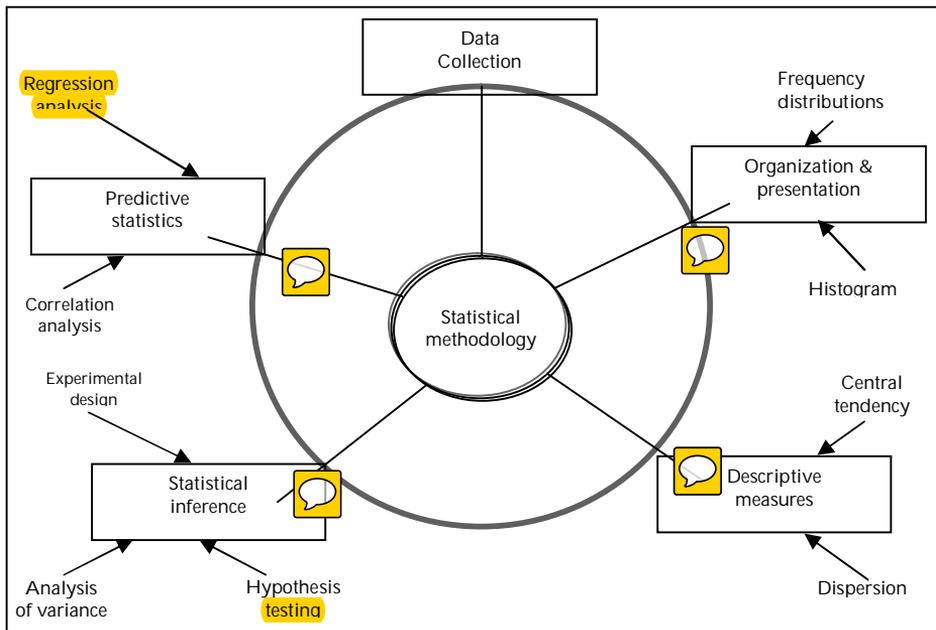
Populasi dan Sampel

Pemahaman dasar ilmu statistik akan pengertian populasi dan ~~sample~~ data sangat penting sebelum penerapannya khususnya ~~dalam~~ dalam menentukan kemampuan proses (*process capability*). Se jauh mana proses di lini manufaktur sudah tergolong baik atau tidak, dapat dihitung dengan pendekatan metode ilmu statistik. Populasi adalah semua unit yang berada dalam semua kelompok yang sedang dianalisis. Sedangkan sampel adalah sebagian unit yang dipilih dari suatu populasi. Penelitian ilmiah cenderung cukup dengan menganalisis sampel, ~~selain~~ waktu yang lebih cepat dan biaya yang lebih hemat, ~~kalah~~ dilakukan dengan benar tingkat akurasi prediksi berdasarkan sampel biasanya sama dengan informasi yang diperoleh berdasarkan seluruh populasi.

Produksi suatu perusahaan elektronik satu lot adalah 25.000 unit dan ingin dilakukan inspeksi final. Selain membutuhkan waktu yang lama ~~kalah~~ semua set dibuka dan dilakukan inspeksi, juga kurang baik dan riskan menimbulkan masalah baru ~~barang~~ peralatan elektronik tersebut harus diperlakukan dengan sangat hati-hati dalam proses pemindahan, pembukaan *packing*, dan inspeksi. Selanjutnya secara acak diambil 1.000 unit untuk dilakukan ~~diinspeksi~~. Pada contoh seperti ~~disebutkan~~ di atas, jumlah populasi ~~m~~ adalah 25.000 dan sampel *n* sebanyak 1.000. ~~Bayangkan~~ betapa sulitnya ~~kalah~~ diharuskan menanyakan kepada seluruh masyarakat Indonesia yang mempunyai populasi 250 juta jiwa ~~terkait~~ tingkat kepuasannya terhadap kinerja atau suatu kebijakan pemerintah. Selain membutuhkan waktu yang lama, juga diperlukan staf dan peralatan yang sangat kompleks untuk melakukannya. Dengan menggunakan pendekatan statistik dengan hanya ~~menganalisis~~ sejumlah sampel, survei cukup dilaksanakan terhadap beberapa ribu penduduk saja, dapat dianggap sudah mewakili 250 juta total populasi. Pada populasi rata-rata (*mean*) dan simpangan baku disimbolkan dengan μ dan σ . Sedangkan untuk sampel, *mean* dan simpangan baku menggunakan simbol \bar{x} dan *s*.

5.3 METODOLOGI STATISTIK DALAM MEMPERBAIKI KUALITAS

Ilmu Statistik sangat penting dalam melakukan perbaikan (*improvement*) suatu proses, dan dianggap lebih ilmiah bila dibandingkan dengan intuisi, atau asumsi-asumsi semata. Pada saat banyak produk cacat terjadi di suatu bagian atau departemen perusahaan, atau bahkan saat menerima laporan keluhan konsumen yang banyak dalam satu periode waktu tertentu, pendekatan statistik perlu dilakukan. Namun terdapat tahapan-tahapan proses yang dilakukan, untuk sampai kepada suatu hipotesis atau bahkan tindakan perbaikan, karena melakukan upaya perbaikan pada tempat atau proses yang bukan merupakan akar penyebabnya akan merupakan usaha yang sia-sia dan tidak direkomendasikan dalam Ilmu Statistik. Metodologi yang ideal dilakukan ketika menggunakan pendekatan Ilmu Statistik dalam memperbaiki kualitas adalah seperti terlihat pada Gambar 5-5 berikut ini.



(Sumber: Evans and Lindsay, 2007)

Gambar 5.5 Metodologi Dasar Statistik untuk Kualitas

Langkah awal yang sangat krusial adalah mengumpulkan data. Dalam *skop* manajemen kualitas, data-data terkait jenis cacat, jumlah cacat (*defect*), *cost* (pengeluaran) yang terjadi akibat *terjadinya* produk *bermasalah*, dan biaya-biaya yang terkait dengan *customer claim* sangat diperlukan. Pastikan data yang dimiliki sudah benar, supaya nanti pada tahapan selanjutnya tidak menjadi bias.

Komponen utama dan pertama dari metodologi statistik adalah statistik deskriptif (*descriptive statistics*) yaitu metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian data sehingga memberikan informasi yang berguna. Pada statistik deskriptif pengukuran hanya menggambarkan keadaan data apa adanya melalui parameter-parameter seperti *mean* (rata-rata), median, modus, distribusi frekuensi dan ukuran statistik lainnya. Dapat disimpulkan secara umum bahwa terdapat dua hal penting pada statistika deskriptif yaitu, (i) *measures of central tendency* (ukuran pemusatan data): ukuran pemusatan data yang sering digunakan adalah distribusi frekuensi. Ukuran statistik ini cocok untuk data nominal dan data ordinal. Nilai rata-rata (*mean*) merupakan ukuran pemusatan data yang cocok untuk data bersifat *continuous*. Ukuran deskriptif lain untuk pemusatan data adalah nilai tengah (median) dan nilai yang paling sering muncul (modus), dan (ii) *measures of spread* (ukuran penyebaran data). Ukuran penyebaran data yang sering digunakan adalah standar deviasi, yang dianggap paling cocok untuk digunakan untuk data yang bersifat numerik atau *continuous*.

Komponen kedua dari metodologi statistik adalah *statistical inference* (statistik inferensial) yaitu statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi. Statistik inferensial terbagi atas dua yaitu, (i) statistik parametrik dan (ii) statistik non-parametrik. Pada statistik parametrik diperlukan terpenuhinya banyak asumsi terutama untuk data berdistribusi normal. Asumsi paling awal yang harus dipenuhi adalah sampel diambil secara acak dari populasi. Pernyataan asumsi tersebut diperlukan karena pada statistik inferensial perlu keterwakilan sampel atas populasi. Asumsi lainnya yang perlu dipenuhi mengikuti alat analisis yang digunakan, misalnya apabila yang

digunakan adalah analisis regresi, maka asumsi-asumsi data harus mengikuti asumsi analisis regresi. Dalam statistik *inferensia* diadakan pendugaan parameter, membuat hipotesis, serta melakukan pengujian hipotesis tersebut sehingga sampai pada kesimpulan yang berlaku umum. Statistik *inferensia* disebut juga statistika induktif, karena kesimpulan yang ditarik didasarkan pada informasi dari sebagian data.

Komponen ketiga dari metodologi statistik adalah *predictive statistics* yaitu yang bertujuan untuk *mengembangkan* prediksi nilai masa yang akan datang berdasarkan historis data. Metode analisis statistik yang digunakan adalah *T-test*, *Analysis of Variance* (ANOVA), analisis regresi, ~~*structural equation modelling*~~ (SEM) dan metode analisis lain tergantung pada tujuan penelitian. Pengujian hipotesis untuk melihat apakah ukuran statistik yang digunakan dapat ditarik menjadi kesimpulan yang lebih luas dalam populasinya. Melalui nilai-nilai yang tertera setelah proses perhitungan statistik, akan diketahui dugaan (hipotesis) awal apakah menerima atau menolak.

5.4 KAPABILITAS PROSES

Process capability (kapabilitas atau kemampuan proses) adalah untuk menilai kemampuan kinerja atau kapabilitas suatu proses dalam memproduksi barang atau jasa berdasarkan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan. *Analisa* kemampuan proses dilakukan untuk mengetahui apakah proses tersebut mampu atau tidak menghasilkan produk atau jasa sesuai spesifikasinya. Terdapat berbagai nilai indeks untuk mengetahui kualitas dari proses yang dihasilkan antara lain: C_p , P_p , C_{pk} , P_{pk} , C_{pm} , dan PPM (*Part Per Million*). Dalam *Statistical Process Control* (SPC) dipakai *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) namun selain menggunakan istilah UCL dan LCL, beberapa organisasi atau perusahaan juga memakai *Upper Spesification Limit* (USL) dan *Lower Spesification Limit* (LSL). Bahkan di beberapa perusahaan di Indonesia memakai istilah BKA (Batas Kendali Atas) dan BKB (Batas Kendali Bawah). Setelah melakukan analisis kemampuan proses, akan diperoleh suatu nilai *process capability* berupa C_{pk} . Di beberapa organisasi/perusahaan menggunakan nilai $C_{pk} >$

1,33 walau pun nilai tersebut ada perdebatan dengan argumentasi bahwa nilai Cp dan Cpk merupakan indeks yang kurang **bagus menilai** suatu proses. Beberapa praktisi industri menilai kemampuan suatu proses dibutuhkan perhitungan yang **juga variasi dari data**, yaitu dalam Pp dan Ppk, sehingga beberapa industri menentukan nilai Cpk dan Ppk dalam menilai kemampuan prosesnya. Cp dan Pp merupakan indeks kapabilitas potensial. Apabila nilai Cpk dan Ppk ≥ 1 (setara dengan 3σ) maka proses dikatakan *capable*, namun dalam prakteknya para praktisi sering menggunakan nilai Cpk dan Ppk $\geq 1,33$ yang setara dengan 4σ , seperti terlihat pada Tabel 5-1 berikut. Perbedaan dari indeks C dan P adalah jika indeks C hanya memperhatikan data sampel (indeks jangka pendek), sedangkan indeks P memperhatikan data populasi (indeks jangka panjang).

Tabel 5.1 Nilai Cp dan Level Sigma

Nilai Cp	0,33	0,50	0,67	0,83	1,00	1,17	1,33	1,50	1,67	1,83	2,00
Lavel Sigma	1,0 Sigma	1,5 Sigma	2,0 Sigma	2,5 Sigma	3,0 Sigma	3,5 Sigma	4,0 Sigma	4,5 Sigma	5,0 Sigma	5,5 Sigma	6,0 Sigma

Six Sigma merupakan sebuah proses dimana 99,99966% dari produk yang diproduksi secara statistik diharapkan bebas dari cacat (3,4 ppm tingkat *reject* atau cacat). Tingkat keberhasilan proses 99% mulai ditinggalkan, dan perusahaan-perusahaan kelas dunia terus berlomba memberikan layanan dan produk yang sempurna yang dikenal dengan *zero defects*. Gagasan utama dari Six Sigma adalah pendekatan untuk merancang proses atau meningkatkan proses yang ada, untuk mendapatkan kapabilitas/kemampuan proses yang sangat tinggi dengan tingkat cacat mendekati nol. Untuk menggambarkan mengapa pencapaian 99% kualitas tidak lagi dapat diterima, beberapa fakta yang dapat menjadi pertimbangan untuk hal ini (McClusky, 2000):

- Dalam pengiriman surat mencapai kualitas 99 persen, berarti ada 16.000 potongan surat yang hilang setiap jam.
- Pendaratan di bandar udara dengan kualitas 99 persen, berarti ada 2 pendaratan pesawat tidak aman setiap jam.

- Operasi medis dengan kualitas 99 persen, akan ada 500 pasien salah bedah setiap minggu.
- Pembangkit listrik dengan kualitas 99 persen, menghasilkan 7 jam pemadaman listrik dalam sebulan.

Data tersebut di atas menunjukkan bahwa pencapaian tingkat kualitas hanya 99%, pada beberapa kasus industri manufaktur atau pelayanan (jasa), tingkat cacat 1% dapat berakibat fatal. Dengan target tingkat pencapaian 99,99966% bebas cacat, kekakuan dan disiplin menggunakan pendekatan statistik dalam memecahkan masalah kompleks yang tidak dapat diselesaikan melalui intuisi sederhana atau *trial and error* merupakan salah satu keunggulan metode Six Sigma.

Tabel 5.2 Level Sigma dan Defect Per Million Opportunity-DPMO

Level Sigma	DPMO	Peluang Tanpa Cacat
1σ	690.000	30,90%
2σ	308.000	69,20%
3σ	66.800	93,30%
4σ	6.210	99,4%
5σ	320	99,98%
6σ	3,4	99,99966%

Indeks lainnya adalah nilai Cpm, yaitu indeks Taguchi dimana nilainya lebih ketat dari pada indeks Cpk. Taguchi melalui indeks ini menyimpulkan bahwa walaupun proses berada di dalam limit spesifikasi, kemungkinan terjadinya cacat (*defect*) masih dapat terjadi.

Adapun rumus Cp, Cpk dan Cpm adalah sebagai berikut :

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$C_{pk} = \min\left(\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{6\sigma}\right)$$

$$C_{pm} = \left(\frac{USL - LSL}{6\sigma} \right) \text{ atau}$$

$$C_{pm} = \left(\frac{USL - LSL}{\sqrt{1 + \delta^2}} \right) \text{ di mana } \delta = \frac{\mu - T}{\sigma} \text{ dan } T = \text{Nilai target}$$

Indikator penilaian untuk Cp adalah :

- Jika $C_p > 1,33$ maka kemampuan/kapabilitas proses sangat baik.
- Jika $1,00 \leq C_p \leq 1,33$ maka kemampuan/kapabilitas proses baik.
- Jika $C_p < 1,00$ maka kemampuan/kapabilitas proses rendah.

Indikator penilaian untuk Cpk adalah :

- Jika $C_{pk} = C_p$, maka proses berada di tengah.
- Jika $C_{pk} = 1$ maka proses menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi.
- Jika $C_{pk} < 1$, maka proses menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi.

Kondisi ideal adalah $C_p > 1,33$ dan $C_p = C_{pk}$

Contoh. Hasil pengukuran sebuah komponen otomotif, (Part name: *Hinge Inner*, Part Number: 22021971-POQ), dengan standar diameter $170 \pm 1,0$ mm (milimeter) yang diterima bagian purchasing dari beberapa supplier diperoleh data pengukuran sebagai berikut:

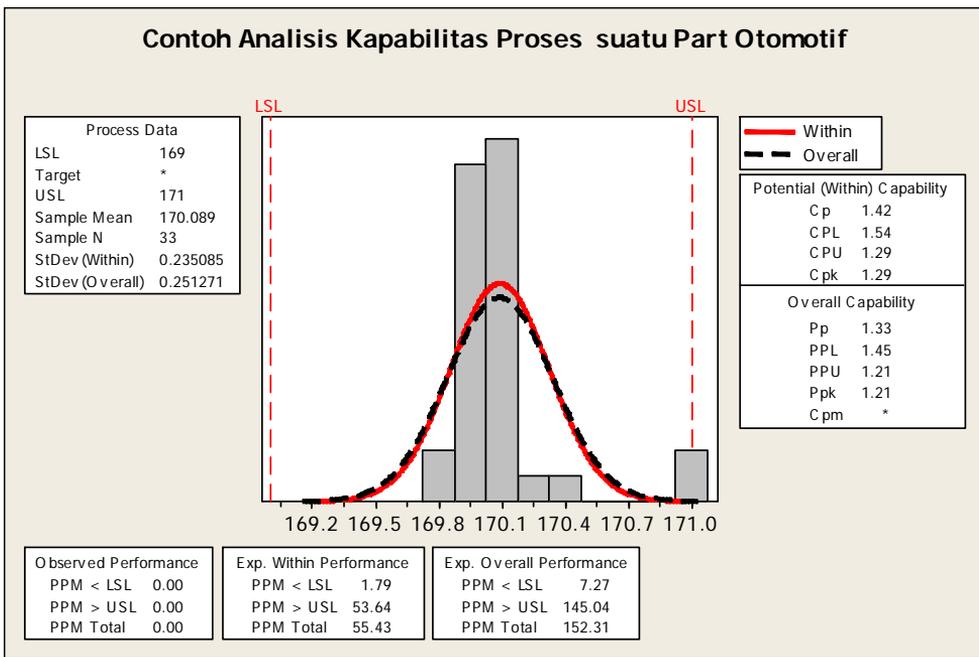
Tabel 5.3 Hasil Pengukuran Part Hinge Inner

Supplier1	Supplier2	Supplier3	Supplier4	Supplier5	Supplier6
170,05	170,01	170,01	170,07	169,99	169,85
170,09	170,05	170,02	170,06	170,09	169,98
170,10	169,89	170,98	170,09	170,05	170,04
170,00	170,07	170,99	169,92	170,40	169,87
169,95	169,95	170,07	169,98	170,20	170,09
169,98		169,97		170,09	

Program Minitab dapat membantu menghitung nilai-nilai kemampuan proses (*process capability*) menjadi lebih mudah. Menggunakan

software Minitab dengan langkah seperti di bawah ini diperoleh nilai-nilai Cp, Cpk, Pp, Ppk dan nilai lainnya seperti terlihat pada Gambar 5-6 berikut. Hasil perhitungan Minitab menunjukkan nilai-nilai: sample mean = 170,089, sampel N = 33, standar deviasi (*within*) = 0,235085 dan standar deviasi (*overall*) = 0,251271. Sedangkan nilai potential capability (*within*) : Cp = 1,42 dan Cpk = 1,29. Nilai *overall capability* (*untuk mengukur kinerja proses/process performance*): Pp = 1,33 dan Ppk = 1,21.

Minitab: Stat > Quality Tools > Capability Analysis > Normal



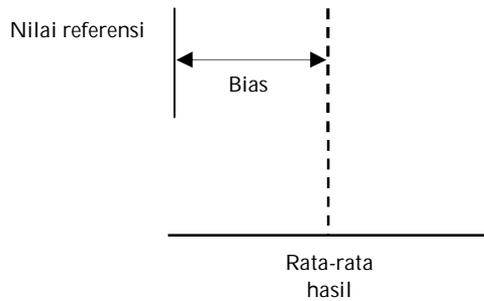
Gambar 5.6 Analisis Kapabilitas Proses Part Otomotif

5.4.1 Kesalahan dalam Pengukuran (*error of measurement*)

Pada saat melakukan pengukuran sangat mungkin akan terjadi kesalahan pengukuran, yang umumnya terdiri dari: *bias*, *linearity*, *repeatability*, *reproducibility*, dan *stability*.

Bias

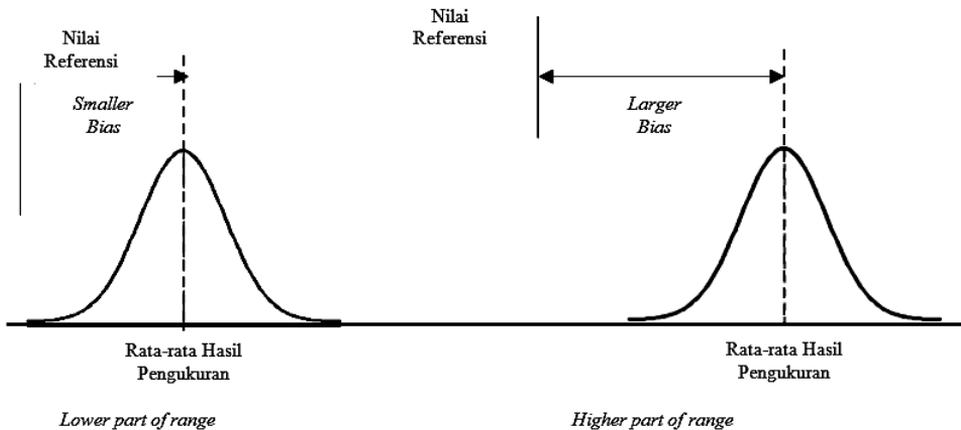
Bias dalam pengukuran statistik adalah perbedaan antara rata-rata hasil pengukuran yang diamati dan nilai referensi.



Gambar 5.7 Variasi yang Disebabkan oleh Bias

Linearity

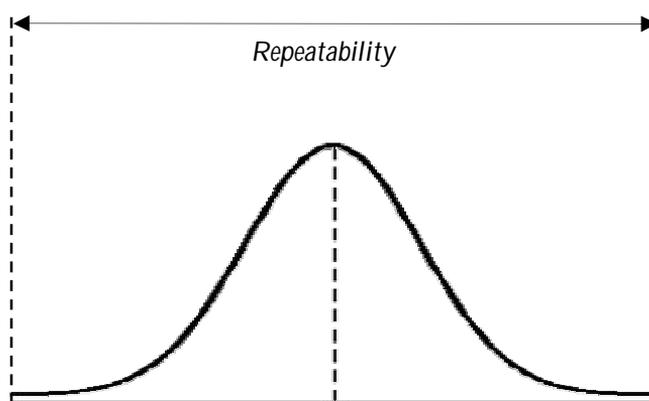
Linearity atau linearitas adalah perbedaan dalam nilai bias melalui berbagai operasi yang diharapkan dari alat ukur yang digunakan.



Gambar 5.8 Variasi yang Disebabkan oleh Linearity

Repeatability

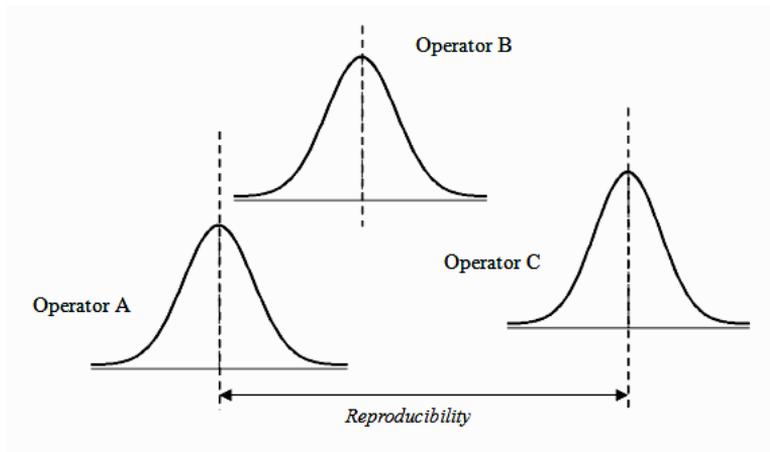
Repeatability adalah variasi pengukuran yang disebabkan oleh pengukuran yang berulang-ulang oleh operator yg sama dengan alat ukur dan part yang sama. Dalam hal ini variasi yang diakibatkan oleh alat ukur. Untuk menghindari kondisi seperti ini terjadi, maka alat ukur (*gage*) seperti *caliper*, *micrometer*, *thermometer*, timbangan, dan alat ukur lainnya perlu dikalibrasi berupa pengecekan secara berkala untuk memastikan *gauge* tersebut standar.



Gambar 5.9 Variasi yang Disebabkan oleh Repeatability

Reproducibility

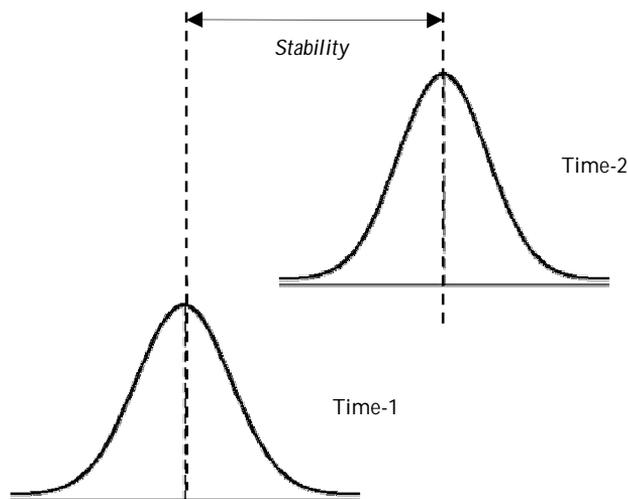
Reproducibility adalah variasi pengukuran yang disebabkan oleh pengukuran dari operator yang berbeda terhadap *part* yang sama oleh alat ukur yang sama. Variasi yang terjadi disebabkan oleh operator.



Gambar 5.10 Variasi yang Disebabkan oleh Reproducibility

Stability

Stability adalah perbedaan dari rata-rata hasil pengukuran oleh *gage* (alat ukur) yang sama secara berulang pada waktu yang berbeda, misalnya pengukuran yang dilakukan terhadap produk hasil produksi shif-1 (*time-1*) dengan shif-2 (*time-2*), atau waktu pagi dan malam, dan seterusnya. Perbedaan waktu tersebut berpeluang terjadinya variasi.



Gambar 5.11 Variasi yang Disebabkan oleh Stability

5.4.2 Analysis of Variance (ANOVA)

Analysis of Variance (ANOVA) pertama kali diperkenalkan oleh Sir Ronald Fisher, suatu metode analisis statistika yang termasuk ke dalam cabang statistika inferensi berupa metode untuk menguraikan keragaman (variasi) total data menjadi komponen-komponen yang mengukur berbagai sumber variasi antar kelompok data. ANOVA dapat digunakan untuk menguji hipotesis dengan 2 variabel atau lebih. Asumsi-asumsi dalam ANOVA adalah: (i) data minimal memiliki skala pengukuran numerik (interval dan rasio) bukan berupa kategori, (ii) data harus memiliki sebaran/distribusi normal, (iii) varians atau ragamnya homogen, dikenal sebagai homoskedastisitas, karena hanya digunakan satu penduga untuk varians dalam contoh, (iv) masing-masing contoh saling bebas, yang harus dapat diatur dengan perancangan percobaan yang tepat, dan (v) komponen-komponen dalam modelnya bersifat aditif. Bentuk yang sederhana ANOVA adalah **one way** ANOVA dimana dilakukan analisis variansi satu arah atau yang sering disebut sebagai rancangan acak lengkap berupa suatu prosedur untuk menguji perbedaan rata-rata atau pengaruh perlakuan dari beberapa populasi (lebih dari dua) dari suatu percobaan yang menggunakan satu faktor, dimana satu faktor tersebut memiliki 2 atau lebih level.

Gage R&R Study pada Minitab dapat melakukan pengujian untuk mengetahui variasi yang terjadi ketika melakukan pengukuran terhadap *part* yang sama secara berulang dengan menggunakan alat ukur (*gage*) yang sama. Tingkat *precision* atau ketepatan pengukuran dengan kondisi seperti ini akan terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu:

- a. *Repeatability* (kemampuan pengulangan), variasi yang disebabkan oleh alat ukur.
- b. *Reproducibility* (kemampuan menghasilkan kembali), variasi yang disebabkan oleh sistem pengukuran atau operator yang melakukan pengukuran. Variasi yang terjadi ketika melakukan pengukuran terhadap benda kerja atau *part* yang sama dan alat ukur yang juga sama, namun dilakukan oleh operator yang berbeda.

Apabila *repeatability* nilainya terlalu besar dibandingkan *reproducibility* maka beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah:

- Alat ukur (*gage*) harus perlu dilakukan *maintenance*
- Alat ukur (*gage*) perlu di desain ulang (*redesign*) supaya lebih rigid
- Lokasi titik pengukuran perlu diperbaiki

Sedangkan apabila yang terjadi sebaliknya, *reproducibility* nilainya terlalu besar dibandingkan *repeatability*, maka beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah :

- Lakukan pelatihan (*training*) terhadap operator
- Periksa akurasi dari prosedur pengukuran
- Cek ulang hasil kalibrasi

Berdasarkan metode pengukuran *Gage R&R Study* memiliki 2 tipe yaitu :

1. *Crossed*: apabila **part** ukur yang sudah diukur operator pertama dapat diukur ulang oleh operator kedua (Pengukuran unit yang sama secara berulang oleh operator yang berbeda), misalnya mengukur diameter batangan besi baja dengan *caliper*, dan seterusnya.
2. *Nested*: apabila *part* yang sudah diukur oleh operator pertama tidak dapat dilakukan pengukuran ulang oleh operator kedua, berupa inspeksi merusak benda kerja sehingga tidak dapat diukur lagi oleh operator lain. Contoh, ketika kita mengukur kekuatan tarik sebuah material baja, maka pengukuran ini bersifat *broken test* (pengujian dengan merusak) dimana benda kerja yang sudah diuji akan rusak dan tidak mungkin lagi dilakukan pengujian yang sama oleh operator lain.

ANOVA (**Analisa of Variance**) dibantu dengan **software Minitab**, **Gage R&R Study** dapat membedakan beragam variasi berikut ini:

- Variasi antar **part**.
- Variasi antar operator yang mengukur.
- Variasi alat ukur (*repeatability*).
- Interaksi operator yang melakukan pengukuran dengan *part* ukur.

Kriteria penerimaan sistem pengukuran *Gage R&R* (*repeatability & reproducibility*) adalah dengan melihat nilai-nilai hasil perhitungan Minitab sebagai berikut :

- a. % **Study Variance**-SV (variasi dari semua komponen) $\leq 20\%$.
- b. % **Tolerance** $\leq 20\%$.
- c. *Number of Distinct Categories*-NDC > 4 .

Number of distinct Categories bertujuan untuk melihat apakah sistem pengukuran mampu membedakan berbagai *part* ukur yang berbeda ukurannya. Ketentuan lainnya adalah apabila $20\% < \% SV < 30\%$ maka *gage* diterima dengan persyaratan tertentu, namun apabila nilainya sudah ekstrim, $\% SV > 30\%$ maka pengukuran tersebut sudah tidak diterima (ditolak). Ketentuan lainnya adalah alat ukur yang dipakai harus memiliki resolusi (tingkat keakuratan pengukuran) yang bisa diberikan oleh *gage* (alat ukur) minimal 10% dari satuan pengukuran yang aktual, misalnya kita akan melakukan pengukuran *part* dengan toleransi: $\pm 0,050$, maka resolusi dari *gage* harus $< 0,0050$. Panduan untuk melakukan *Gage R&R* yang baik adalah, (i) paling sedikit 10 unit sampel yang diukur, (ii) paling sedikit 2 orang operator yang melakukan pengukuran (biasanya 2 ~ 3 operator), (iii) kemampuan atau kualifikasi operator yang akan mengukur harus sama, dan (iv) setiap unit *part* diukur paling sedikit 2 kali oleh setiap operator.

Tahapan *measurement* (pengukuran) dalam metode *Six Sigma*, harus terlebih dahulu dipastikan suatu hasil pengukuran sudah dapat diterima secara statistik untuk dapat diproses ke tahap selanjutnya, *analyze*. Tidak semua hasil pengukuran langsung dapat diterima dan melanjutkan eksekusi lanjutan, namun harus terlebih dahulu dianalisis secara statistik. Contoh kasus berikut adalah hasil pengukuran komponen *part* otomotif yang dilakukan oleh 3 (tiga) orang staf *Quality Assurance* (QA) perusahaan tersebut yaitu Gunawan, Eka, dan Amelia terhadap 10 sampel dimana masing-masing staf QA tersebut melakukan 2 kali pengukuran untuk item *part* yang sama dengan alat ukur yang sama secara bergantian. Standar spesifikasi adalah $15 \pm 0,5$ milimeter dan diperoleh hasil pengukuran seperti terlihat pada Tabel 5-4 berikut. Berdasarkan hasil pengukuran

tersebut, sistem pengukuran yang telah mereka lakukan dapat diterima atau tidak?.

Tabel 5.4 Hasil Pengukuran part Otomotif oleh 3 Staf QA

Part no	Gunawan		Eka		Amelia	
	Pengukuran ke-1	Pengukuran ke-2	Pengukuran ke-1	Pengukuran ke-2	Pengukuran ke-1	Pengukuran ke-2
1	15,00	15,01	15,00	15,00	15,00	15,00
2	15,20	15,21	15,20	15,20	15,21	15,20
3	14,90	14,95	14,97	14,99	14,98	15,00
4	15,25	15,25	15,20	15,25	15,20	15,20
5	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
6	15,15	15,20	15,20	15,20	15,20	15,20
7	15,30	15,30	15,30	15,35	15,35	15,30
8	15,20	15,25	15,25	15,25	15,20	15,20
9	14,90	14,90	14,95	14,95	14,90	14,90
10	15,27	15,25	15,27	15,27	15,25	15,25

Spesifikasi: $15 \pm 0,5$

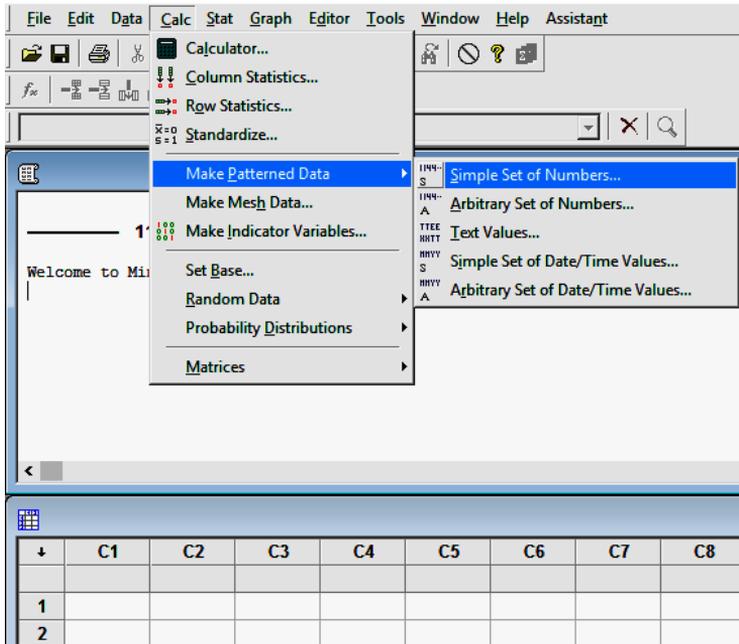
Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- Langkah-1: buka Minitab.
- Langkah-2: input data hasil pengukuran di *worksheet* Minitab

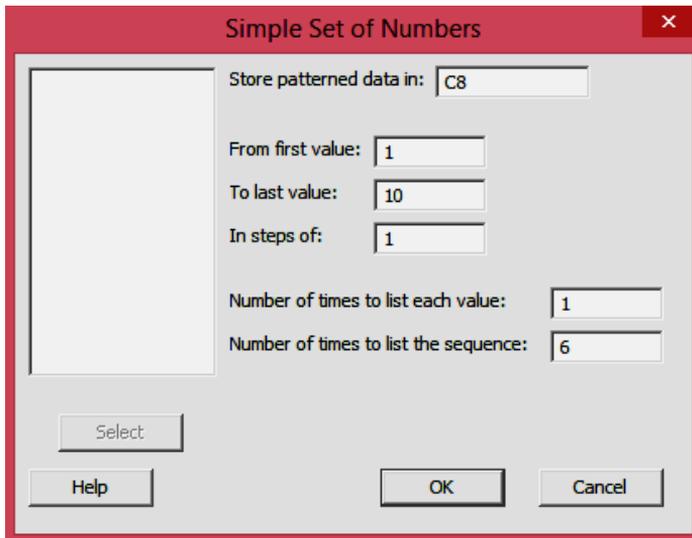
Ingat bahwa Minitab tidak dapat menghitung apabila data masih berada pada beberapa kolom, oleh karena itu seluruh data yang akan diolah harus dijadikan menjadi satu kolom. Mengisinya secara manual membutuhkan waktu lama, gunakan "make pattern data".

- Langkah-3: mengisi "Part" dan "Operator" dengan "make pattern data".

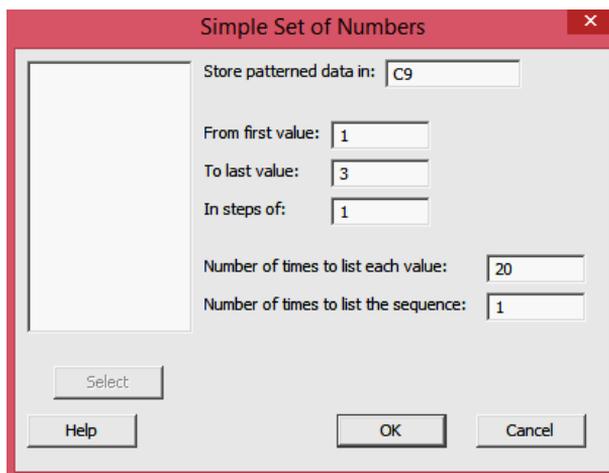
Untuk "Part": Calc > Make Patterned Data > Simple Set of Numbers



Kolom "Part" perlu pola nomor part 1 sampai 10 sebanyak 6 kali secara berulang (3 operator melakukan pengukuran masing-masing 2 kali terhadap 10 part maka total pengukuran 60), pola angka tersebut dapat dibuat pada "Make Patterned Data" berikut:

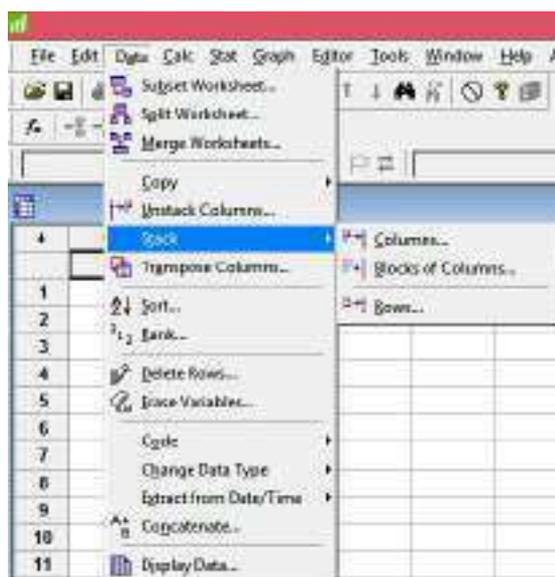


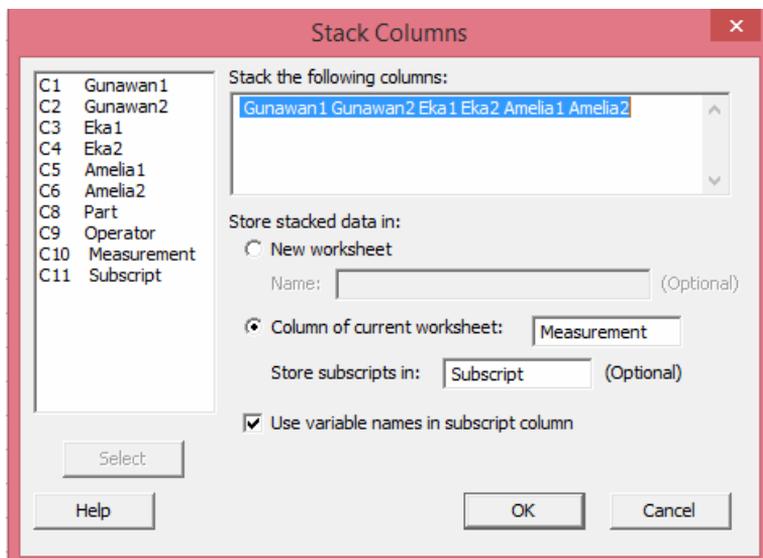
Untuk "Operator": Calc > Make Patterned Data> Simple Set of Numbers



- Langkah-4: pindahkan hasil pengukuran "Measurement" dan "Subscript" dengan stack data, dimana data-data hasil pengukuran Gunawan, Eka, dan Amelia seluruhnya disusun dalam satu kolom "Measurement".

Data> Stack> Columns





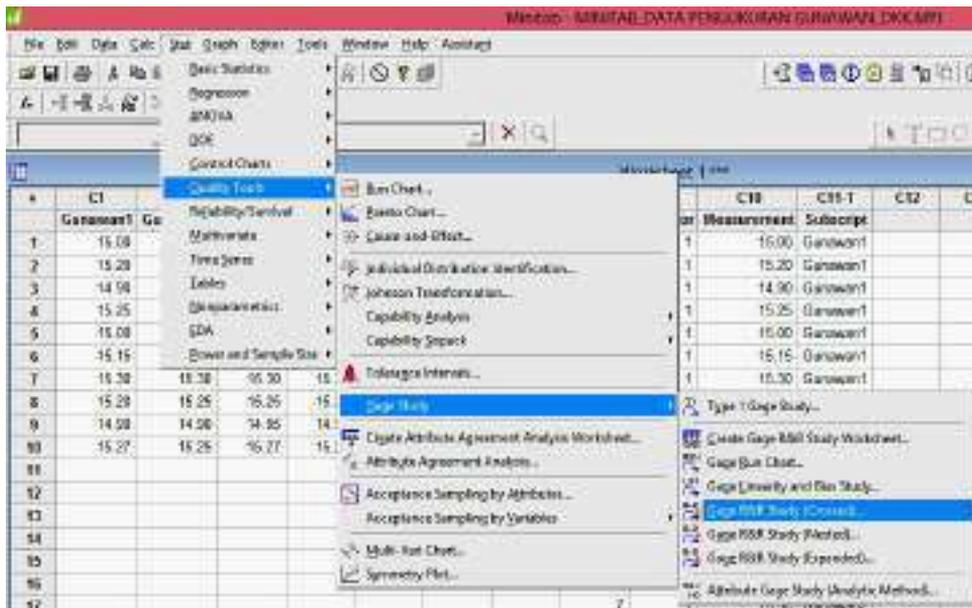
Sehingga terlihat sebagai berikut (data sudah siap untuk dieksekusi gage *R&R study*) sebagai berikut:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
	Gunawan1	Gunawan2	Eka1	Eka2	Amelia1	Amelia2		Part	Operator	Measurement	Subscript	
1	15.00	15.81	15.00	15.88	15.00	15.00		1	1	15.00	Gunawan1	
2	15.20	15.21	15.20	15.28	15.21	15.28		2	1	15.20	Gunawan1	
3	14.90	14.95	14.97	14.99	14.90	15.00		3	1	14.90	Gunawan1	
4	15.25	15.25	15.20	15.25	15.20	15.28		4	1	15.25	Gunawan1	
5	15.00	15.88	15.00	15.88	15.00	15.00		5	1	15.00	Gunawan1	
6	15.15	15.28	15.20	15.28	15.20	15.28		6	1	15.15	Gunawan1	
7	15.30	15.38	15.30	15.35	15.35	15.38		7	1	15.30	Gunawan1	
8	15.20	15.25	15.25	15.25	15.20	15.28		8	1	15.20	Gunawan1	
9	14.90	14.88	14.95	14.95	14.90	14.98		9	1	14.90	Gunawan1	
10	15.27	15.25	15.27	15.27	15.25	15.25		10	1	15.27	Gunawan1	
11								1	1	15.01	Gunawan2	
12								2	1	15.21	Gunawan2	
13								3	1	14.95	Gunawan2	
14								4	1	15.25	Gunawan2	
15								5	1	15.00	Gunawan2	
16								6	1	15.20	Gunawan2	

- Langkah-5: eksekusi data Minitab dengan perintah,

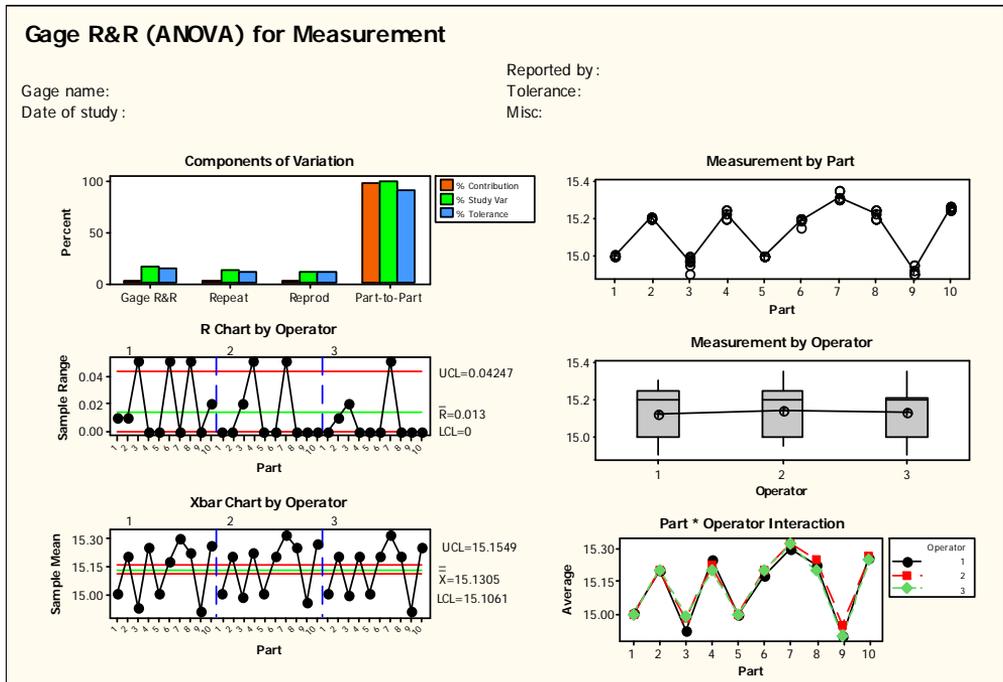
Stat > Quality Tools> Gage Study> Gage R&R Study (Crossed)

Standar spesifikasi adalah $15 \pm 0,5$ maka jangan lupa untuk memasukkan $LSL=14,50$ dan memasukkan $USL=15,50$ sebelum melakukan eksekusi pada program Minitab.



Selanjutnya, setelah proses eksekusi Minitab selesai akan diperoleh grafik yang sangat lengkap dan detail setiap part dan setiap operator yang melakukan pengukuran (Gunawan, Eka, dan Amelia). Interpretasi atas nilai-nilai yang ditunjukkan dalam perhitungan Minitab dapat dilakukan dengan berpedoman kepada kriteria penerimaan sistem pengukuran Gage R&R (*repeatability & reproducibility*):

- % Study Variance-SV (variasi dari semua komponen) $\leq 20\%$.
- % Tolerance $\leq 20\%$.
- Number of Distinct Categories-NDC > 4 .



Sumber:

Gambar 5.12 Output Graph Window: Gage R&R

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)	%Tolerance (SV/Toler)
Total Gage R&R	0.022840	0.137040	15.77	14.43
Repeatability	0.016583	0.099499	11.45	10.47
Reproducibility	0.015706	0.094234	10.85	9.92
Operator	0.005853	0.035119	4.04	3.70
Operator*Part	0.014574	0.087445	10.06	9.20
Part-To-Part	0.142995	0.857970	98.75	90.31
Total Variation	0.144808	0.868846	100.00	91.46

Number of Distinct Categories = 8

N.D.C > 4

Sistem Pengukuran Dapat Diterima

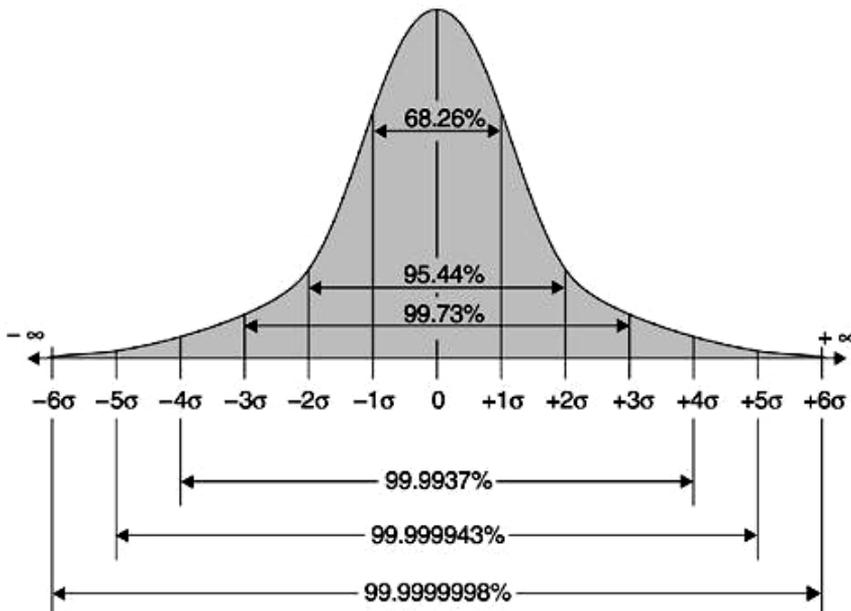
Gambar 5.13 Output Session Window: Gage R&R

Hasil perhitungan dengan software Minitab diperoleh bahwa nilai %Tolerance = 14,43 dan %Study Variance = 15,77 serta Number of Distinct Categories-NDC = 8, dengan demikian maka berdasarkan standar penerimaan, maka sistem pengukuran yang dilakukan oleh tiga operator ini dapat diterima.

5.5 DISTRIBUSI NORMAL

Normal distribution (distribusi normal) banyak digunakan pada berbagai distribusi dalam statistika dan kebanyakan pengujian hipotesis mengasumsikan normalitas suatu data. Kurva distribusi normal ini juga dikenal sebagai *bell curve* karena grafik fungsi kepekatan probabilitasnya mirip dengan bentuk *bell* atau lonceng. Beberapa sifat penting distribusi normal adalah sebagai berikut:

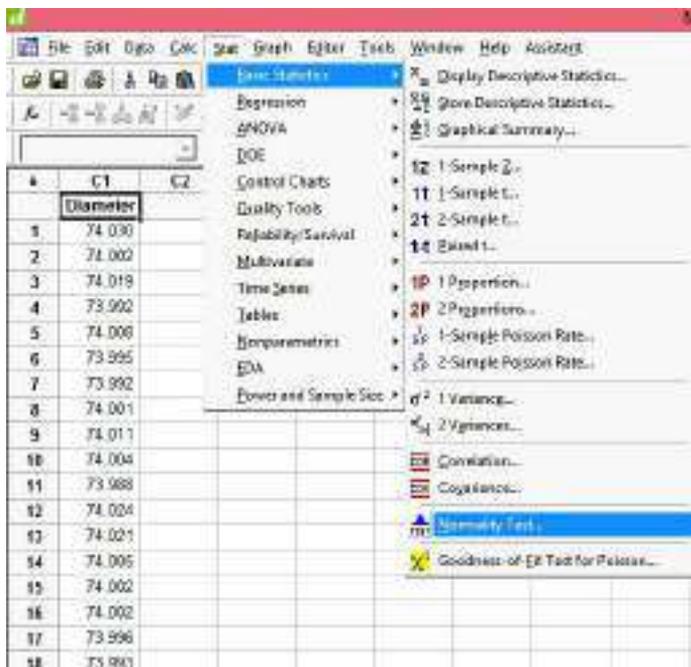
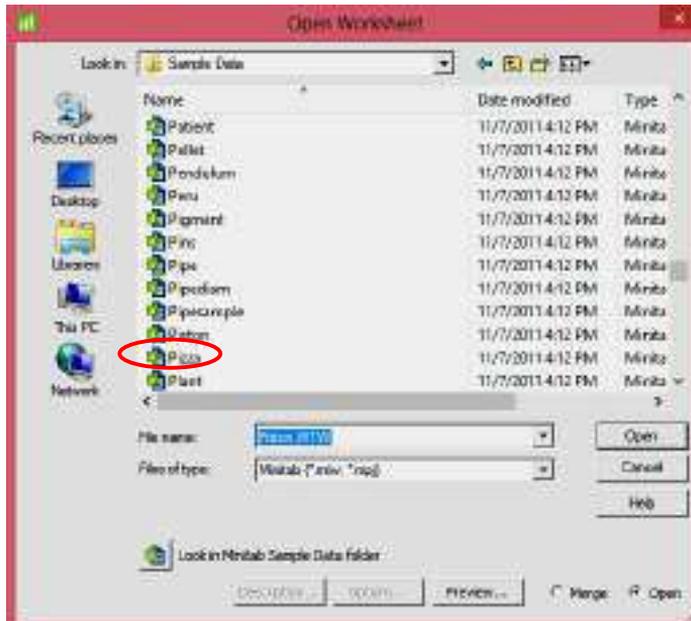
- Grafiknya selalu berada di atas sumbu x
- Bentuknya simetris pada $x = \mu$
- Mempunyai satu buah modus, yaitu pada $x = \mu$
- Luas grafiknya sama dengan satu unit persegi dimana;
 - sekitar 68% luasnya berada di antara $\mu - \sigma$ dan $\mu + \sigma$
 - sekitar 95% luasnya berada di antara $\mu - 2\sigma$ dan $\mu + 2\sigma$
 - sekitar 99% luasnya berada di antara $\mu - 3\sigma$ dan $\mu + 3\sigma$

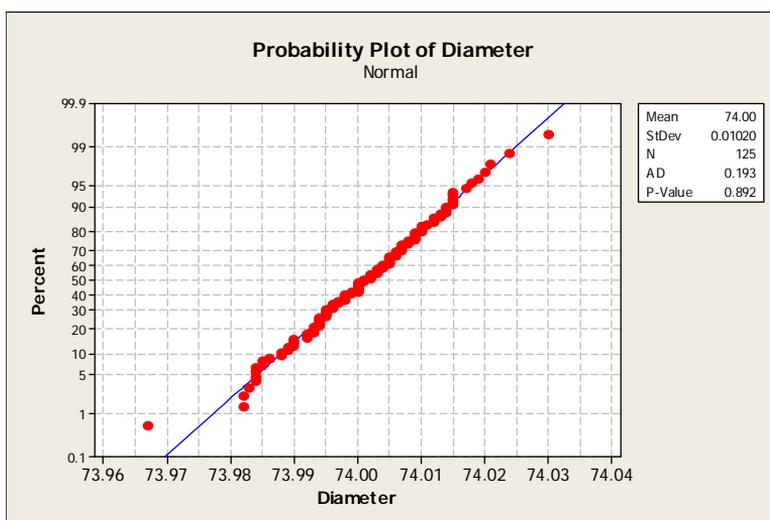
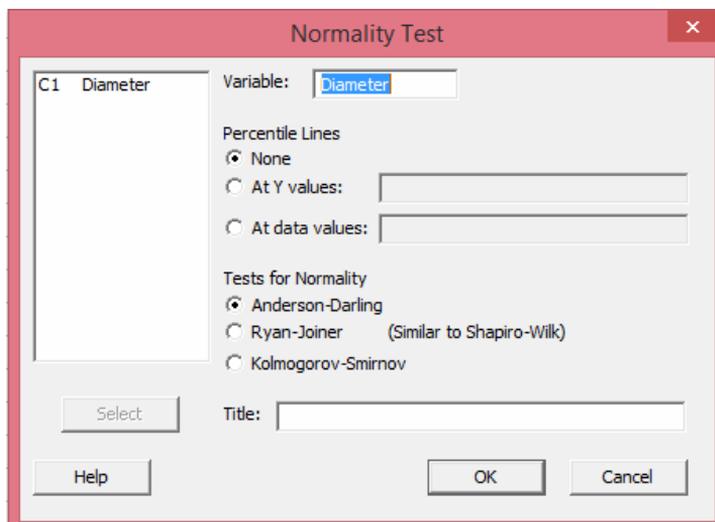


Gambar 5.14 Distribusi Normal

Contoh menentukan suatu data apakah terdistribusi normal atau tidak.

Buka **worksheet** Piston.MTW





Dengan nilai **P-Value** > 0,05 maka data tersebut terdistribusi normal.

Transformasi Nilai Z

Kurva distribusi normal baku diperoleh dari distribusi normal umum melalui transformasi nilai X menjadi nilai Z. Sebuah nilai dapat ditransformasi ke dalam distribusi normal (Z), setelah diketahui sebelumnya Rata-rata (μ) dan **standard deviasi** (σ) deretan suatu data dengan persamaan sebagai berikut:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

dengan,

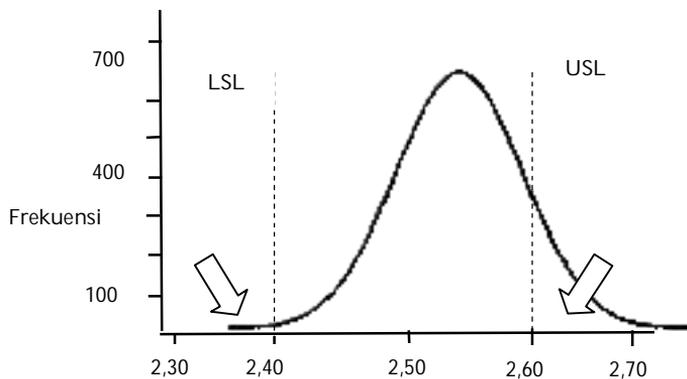
- Z = nilai normal baku
- X = nilai dari suatu pengukuran
- μ = nilai rata-rata
- σ = standar deviasi

Para ahli Ilmu Statistik telah menyusun suatu Tabel distribusi normal baku yang dapat ditemukan pada buku teks Ilmu Statistik. Tabel distribusi normal baku disebut juga dengan Tabel Z yang dapat digunakan untuk mencari peluang di bawah kurva normal secara umum apabila nilai rata-rata (μ) dan standar deviasi (σ) diketahui.

Contoh.

Sebuah komponen ring *part* otomotif memiliki spesifikasi LSL=2,40 dan USL=2,60. Sejumlah sampel diukur dan diperoleh rata-rata 2,515 dan standar deviasi 0,0775. Berapa persen (%) produk tersebut berada di luar spesifikasi?.

Jawaban:



– Menghitung Z_{LSL}

$$\begin{aligned} Z_{LSL} &= (LSL - \mu) / \sigma \\ &= (2,40 - 2,515) / 0,0775 \\ &= -0,115 / 0,0775 \\ &= -1,48 \end{aligned}$$

– Menghitung Z_{USL}

$$\begin{aligned} Z_{USL} &= (USL - \mu) / \sigma \\ &= (2,60 - 2,515) / 0,0775 \\ &= 0,085 / 0,0775 \\ &= 1,10 \end{aligned}$$

Jadi peluang (*probability*)

$$\begin{aligned} \text{defect} &= \Pr(x \leq 2,40) + \Pr(x > 2,60) \\ &= \Pr(Z \leq -1,48) + \Pr(Z > 1,10) \rightarrow \text{Lihat Tabel Z} \\ &= 6,94E-02 + 1,36E-01 \\ &= 0,0694 + 0,136 \\ &= 0,2054 \text{ -----} (20,54\%) \end{aligned}$$

Maka *part* yang berada di luar spesifikasi adalah 20,54%

Bahan Diskusi

1. Apa yang harus dilakukan apabila diperoleh hasil pengukuran data dengan distribusi/sebaran dilihat dari aspek presisi dan akurasi sebagai berikut:
 - Presisi rendah dan akurasi juga rendah.
 - Presisi rendah dan akurasi tinggi.
 - Presisi tinggi dan akurasi rendah.
 - Presisi tinggi dan akurasi tinggi.

Bagaimana peran Ilmu Statistik dalam memperbaiki kondisi-kondisi seperti disebutkan di atas?. Faktor apa saja yang menjadi penghambat sehingga informasi permasalahan berbasis data sulit diterapkan di lapangan? Berikan juga satu contoh konkrit yang sering terjadi di industri.

2. Hasil pengukuran sebuah **part** dari beberapa **supplier** sebuah perusahaan perakitan elektronik adalah seperti terlihat berikut ini (spesifikasi: 78 ± 2).

Supplier A	Supplier B	Supplier C	Supplier D	Supplier E	Supplier F
78,00	78,00	77,50	79,00	79,00	78,00
78,02	78,00	77,80	78,05	79,00	78,09
79,05	78,03	77,85	78,00	78,35	78,10
78,00	78,01	78,05	78,42	78,30	78,20
78,01	78,00	78,00	78,09	78,00	78,30
78,06		78,06		78,20	

Dengan menggunakan *software* Minitab, hitunglah nilai-nilai Cp, Cpk, Pp, Ppk berikut

interpretasi dari setiap nilai tersebut terhadap kemampuan atau kapabilitas proses yang terjadi.

3. Bagaimana penerapan praktis metodologi dasar statistik untuk kualitas **pada perusahaan manufaktur, perusahaan jasa** (pelayanan), dan pada Industri Kecil Menengah (IKM), berikan salah satu contoh kasus sederhana. Contoh permasalahan kualitas yang dihadapi adalah: terjadi *defect* (cacat) yang tinggi dan terus berulang pada proses *soldering* (penyolderan) pada *Printed Circuit Board* (PCB) suatu komponen peralatan elektronik.
4. Apa yang dimaksud dengan *Repeatability*, *Reproducibility*, *Crossed*, *Nested*, % *Study Variance*, % *Tolerance*, dan NDC pada *Gage R&R Study*?. Mengapa **indicator** nilai-nilai dari % *Study Variance*, % *Tolerance*, dan NDC berperan dalam menentukan penerimaan terhadap suatu pengukuran?
5. Apakah sistem pengukuran yang dilakukan oleh 3 orang operator ini dapat diterima atau tidak?. Berikan interpretasi hasil perhitungan *Gage R&R ANOVA* dengan Minitab.

Part no	Thomas		Oscar		Patricia	
	Pengukuran ke-1	Pengukuran ke-2	Pengukuran ke-1	Pengukuran ke-2	Pengukuran ke-1	Pengukuran ke-2
1	80,00	80,00	80,01	80,01	80,00	80,01
2	80,05	80,00	80,01	80,01	80,00	80,00
3	80,00	80,01	80,00	80,01	80,00	80,00
4	80,00	80,01	80,00	80,01	80,01	80,00
5	80,01	80,00	80,01	80,00	80,00	80,00
6	80,02	80,02	80,02	80,01	80,01	80,01
7	80,00	80,01	80,00	80,01	80,01	80,01
8	80,00	80,00	80,01	80,00	80,01	80,01
9	80,02	80,02	80,01	80,00	80,01	80,01
10	80,01	80,01	80,00	80,00	80,00	80,01
11	80,00	80,01	80,01	80,01	80,00	80,00
12	80,00	80,00	80,01	80,00	80,01	80,01

Spesifikasi: 80 ± 2



-oo0oo-

BAB 6

LEAN & SIX SIGMA

“Menghindarkan biaya-biaya yang tidak perlu, bisa lebih menguntungkan dibandingkan dengan meningkatkan penjualan.”

P. Richard

6.1 KONSEP DASAR LEAN

6.1.1 Definisi Lean

Lean dalam terjemahan bebas memiliki makna “ramping”. *lean* dapat didefinisikan sebagai perangkat organisasi yang digunakan untuk menghilangkan segala waktu dan aktifitas yang tidak memberikan nilai tambah. Aktivitas dan nilai tambah dalam hal ini bermakna holistik yang mencakup seluruh aspek pekerjaan di bidang industri manufaktur, *service* (jasa), dan transaksi serta sektor lainnya, tak terkecuali perusahaan besar yang bertaraf multinasional atau skala Industri Kecil Menengah (IKM), bahkan industri rumah tangga yang masih menggunakan pendekatan manajemen tradisional. *Skop lean* mencakup keseluruhan aspek bisnis dan organisasi seperti Rumah Sakit, maskapai penerbangan, instansi pemerintahan, sekolah, layanan purnajual (*customer service*), bank, asuransi, serta industri dan organisasi lainnya yang menyediakan nilai (*value*) bagi konsumen. *Perusahaan* atau organisasi yang memiliki proses, prinsip *lean* dapat diterapkan khususnya dalam meningkatkan kinerja melalui pengurangan *waste* dari setiap aktivitas yang

terjadi ~~di dalamnya~~. Secara operasional praktis, *lean* merupakan satu set metode dan perangkat untuk memperbaiki proses menjadi lebih baik. Penerapan prinsip *lean* dengan baik akan dapat memberikan manfaat yang nyata dan terukur, seperti tingkat *waste* yang berkurang, *lead time* menjadi lebih cepat, rasio *reject* yang berkurang, tingkat kepuasan konsumen meningkat, dan sebagainya. Dari sisi manajemen, selain sebagai suatu perangkat yang digunakan untuk memperbaiki proses, *lean* juga merupakan suatu filosofi dan sistem yang menggerakkan organisasi atau perusahaan menjadi lebih "ramping" dan hanya berorientasi pada aktivitas yang memiliki nilai tambah, sedangkan segala aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah harus dikurangi dan dihilangkan.

Beberapa publikasi penelitian dan kajian ilmiah yang dilakukan di wilayah Eropa, Amerika Serikat, dan Asia, menunjukkan data yang cukup "mencemaskan", dimana rata-rata aktivitas perusahaan yang memiliki nilai tambah masih sangat kecil, di bawah 10%. Riset empiris yang dilakukan pada tahun 2000 yang lalu oleh *Lean Enterprise Research Center* di *Cardiff Business School* Inggris diketahui bahwa hanya sekitar 5% dari seluruh kegiatan atau aktivitas perusahaan manufaktur yang memberikan nilai tambah. Selebihnya sekitar 60% merupakan aktivitas yang tidak menambah nilai (*non value added activities*) dan 35% merupakan aktivitas pendukung yang diperlukan namun tidak termasuk kategori *value added activities*, dimana aktivitas seperti ini digolongkan sebagai *necessary but non value added activities*. Data empiris hasil riset tersebut memperlihatkan bahwa masih besar peluang untuk menghilangkan dan mengurangi pemborosan yang terjadi, tak terkecuali bagi perusahaan dan industri di Indonesia. Persaingan bisnis yang semakin ketat menuntut setiap organisasi atau perusahaan untuk memberikan perhatian besar dalam upaya mengurangi semua aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah.

Lean manufacturing merupakan sistem produksi yang senantiasa berupaya mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) dengan melibatkan seluruh karyawan di dalam perusahaan atau organisasi. Pemborosan (*waste*) adalah segala sesuatu yang tidak menambah nilai (*non value added*). *Lean Manufacturing* juga merupakan

filosofi manajemen proses generik yang banyak diperoleh dari TPS (*Toyota Production System*) karena terdapat banyak persamaan di dalamnya. Salah satu fokus aktivitas TPS adalah pengurangan segala bentuk pemborosan "waste" dalam rangka meningkatkan nilai (*value*) bagi pelanggan (*customer*). Penerapan konsep *lean manufacturing* fokus kepada perbaikan *flow* atau alur semua proses, menghilangkan segala bentuk "muda", "mura", dan "muri" yang sangat berpotensi menimbulkan *waste*. Dalam Bahasa Jepang *muda* berarti "pemborosan", dan *mura* "tidak teratur", serta *muri* memiliki makna "beban berlebih", dimana pembahasan lebih lanjut terkait *Toyota Production System* dapat dilihat pada bagian selanjutnya pada bab ini.

Tanganan manajemen saat ini adalah, "bagaimana menghindari stok produk yang tinggi yang tidak terpakai dalam waktu lama, menjadi hanya mempunyai stok sedikit namun senantiasa tersedia saat dibutuhkan?". Tantangan selanjutnya adalah, "bagaimana memenuhi kebutuhan konsumen yang berubah dengan cepat, melalui sistem yang ramping dan stok yang terbatas?". Melalui penerapan *Lean manufacturing* memungkinkan untuk menjawab tantangan manajemen di atas, melalui terciptanya sistem manufaktur yang fleksibel dan *lean*, walaupun dalam prakteknya tidak mudah untuk menciptakan dua aspek yang berbeda, yaitu, "fleksibel" dan "ramping" secara bersamaan. Konsep *lean manufacturing* akan mampu membangun sebuah sistem produksi yang dapat beradaptasi dan menyesuaikan secara cepat terhadap perubahan kebutuhan pelanggan (*customer*), tetapi pada saat yang sama sistem produksinya ramping, dengan stok (persediaan) yang relatif rendah. Sebagai hasil akhir dari penerapan *lean manufacturing* diharapkan tercipta suatu kondisi dimana produk atau komponen tersedia tepat pada waktunya, dalam jumlah yang tepat, dan pada tempat yang tepat, serta dengan kualitas yang sesuai standar yang ditetapkan. Kondisi seperti ini merupakan situasi yang ideal dan didambakan oleh perusahaan atau industri moderen saat ini agar dapat tetap *survive* di tengah persaingan bisnis yang semakin ketat yang ditandai dengan semakin tingginya tuntutan dan keinginan serta harapan pelanggan (*customer*) dan para pemegang saham (*share holder*).

Perkembangan ilmu manajemen terkini, *Lean* memiliki persamaan filosofi dengan *six sigma*. Metode *six sigma* fokus pada pengurangan tingkat cacat (*defect*), sedangkan *lean* berupaya mengurangi *waste*, dan salah satu dari *waste* tersebut adalah produk cacat. Kedua pendekatan ini menggunakan penekanan pada pengurangan variasi proses (*process variation*), yang dianggap sebagai sumber terjadinya penyimpangan kualitas. Banyak peneliti manajemen kualitas yang melakukan kombinasi *lean* dan *six sigma* dalam meningkatkan kinerja organisasi atau perusahaannya, karena dianggap saling melengkapi. Publikasi riset yang berbasis pada pendekatan *lean six sigma* semakin berkembang dan sudah banyak diterapkan oleh perusahaan-perusahaan di wilayah Amerika Serikat dan Eropa.

6.1.2 Sejarah Perkembangan *Lean*

Dasar penerapan prinsip *lean* pada masa lampau sebenarnya sudah dapat dilihat pada masa awal penerapan sistem produksi massal (*mass production*) sekitar awal abad 19. Henry Ford, pendiri perusahaan raksasa otomotif Amerika Serikat merek Ford, Frank Gilbreth, Frederick Taylor dan Henry Gantt (penemu *Gantt Chart*). Seperti umumnya industri otomotif yang sedang berkembang saat itu, perusahaan Ford menginginkan dan selalu mengupayakan untuk dapat membuat unit kendaraan dalam waktu secepat mungkin dengan efisiensi yang tinggi. Pemikiran dan penerapan konsep bekerja dengan efektif sudah diupayakan sejak lama. *The way to wealth* Franklin misalnya, menyatakan perhatian mengenai membawa barang yang tidak perlu dalam suatu aktivitas, yang merupakan salah satu prinsip kunci dari *lean*. Henry Ford mengutip Franklin sebagai yang berperan utama dalam praktek bisnisnya (kendaraan merek Ford), yang tersohor ke seluruh penjuru dunia (1910) jauh sebelum perusahaan *brand* Jepang terkemuka *Toyota Motor Corporation* menancapkan kiprahnya di industri otomotif. Konsep pemborosan (*waste*) dibangun dalam bidang kerja dan mengambilnya sebagai garansi/jaminan, telah dicatat oleh seorang ahli efisiensi pergerakan bernama Frank Gilbreth. Gilbreth yang juga dikenal sebagai *father of industrial engineering* melihat dan memberikan pengamatan bahwa tukang batu terlalu membungkuk ke depan ketika

mengambil batu bata dari permukaan tanah. Frank Gilbreth tergolong menekuni profesi yang lengkap dan beragam, sebagai seorang tukang batu, kontraktor bangunan, dan insinyur manajemen. Contoh kasus yang sangat praktis, Frank Gilbreth melakukan analisis dan menemukan fakta bahwa seorang tukang batu menurunkan dan menaikkan badan bagian atas keseluruhannya untuk mendapatkan sekitar 2,3kg batu bata, dan kondisi yang tidak efisien ini telah terbangun dalam pekerjaan melalui praktek panjang. Pergerakan tradisional seperti ini salah satu contoh aktivitas yang tidak efisien dalam kehidupan sehari-hari yang ~~dikemukakan~~ oleh Frank Gilbreth dan kemudian dikembangkan metode praktis untuk mengatasinya. Gilbreth memperkenalkan suatu perancah (berupa bambu atau kayu yang dibuat sebagai alat bantu saat mendirikan suatu bangunan), yang mengakibatkan para ~~pekerja~~ tidak perlu membuat gerakan membungkuk saat membawa atau mengangkat batu bata. Melalui pendekatan seperti ini, tukang batu dapat bekerja tiga kali lebih cepat dan mengeluarkan ~~energi~~ yang lebih kecil.

Frank Gilbreth adalah anggota *American Society Of Mechanical Engineers* (ASME), dan dosen di Universitas Purdue, Amerika Serikat, yang tercatat sebagai salah seorang pelopor perbaikan (*improvement*) standar hidup manusia modern. Bersama istrinya Lilian Gilbreth, pasangan ini menjadi tim yang hebat pada bidang pengetahuan dan rancang bangun dan pada tahun 1900-an saat berkolaborasi pada pengembangan studi pergerakan sebagai suatu ~~rancang-bangunan~~ teknik manajemen. Frank Gilbreth memberikan banyak perhatian dalam hal hubungan antara manusia dan usaha manusia sampai akhir hayatnya tahun 1924, dimana Gilbreth memperlengkapi perancah dengan suatu rak untuk batu bata dan adukan semen menghemat tenaga yang diperlukan pekerja dari aktifitas membungkuk dan mengambil batu bata. Pergerakan dibuat dan didesain menjadi sangat efisien dengan menghilangkan gerakan-gerakan yang tidak perlu. Sebagai hasilnya, perbaikan yang dilakukannya berhasil mengurangi banyaknya gerakan yang dibuat pekerja dalam memasang satu batu bata dari 18 menjadi hanya 4½. Setelah Frank Gilbreth meninggal (tahun 1924), Dr. Lilian Gilbreth melanjutkan pekerjaannya dan memperluasnya ke dalam rumah dalam suatu usaha untuk menemukan cara yang terbaik

dalam melaksanakan tugas-tugas rumah tangga, dengan merancang desain suatu tata ruang dapur yang lebih ideal bagi yang berpenyakit jantung. Dia telah dikenal luas di seluruh dunia sebagai seorang insinyur, dimana Gilbreth telah bekerja di beberapa negara dan melakukan sosialisasi ide kreatifnya di hampir seluruh belahan dunia walaupun pada saat itu publikasi ilmiah masih sangat terbatas.

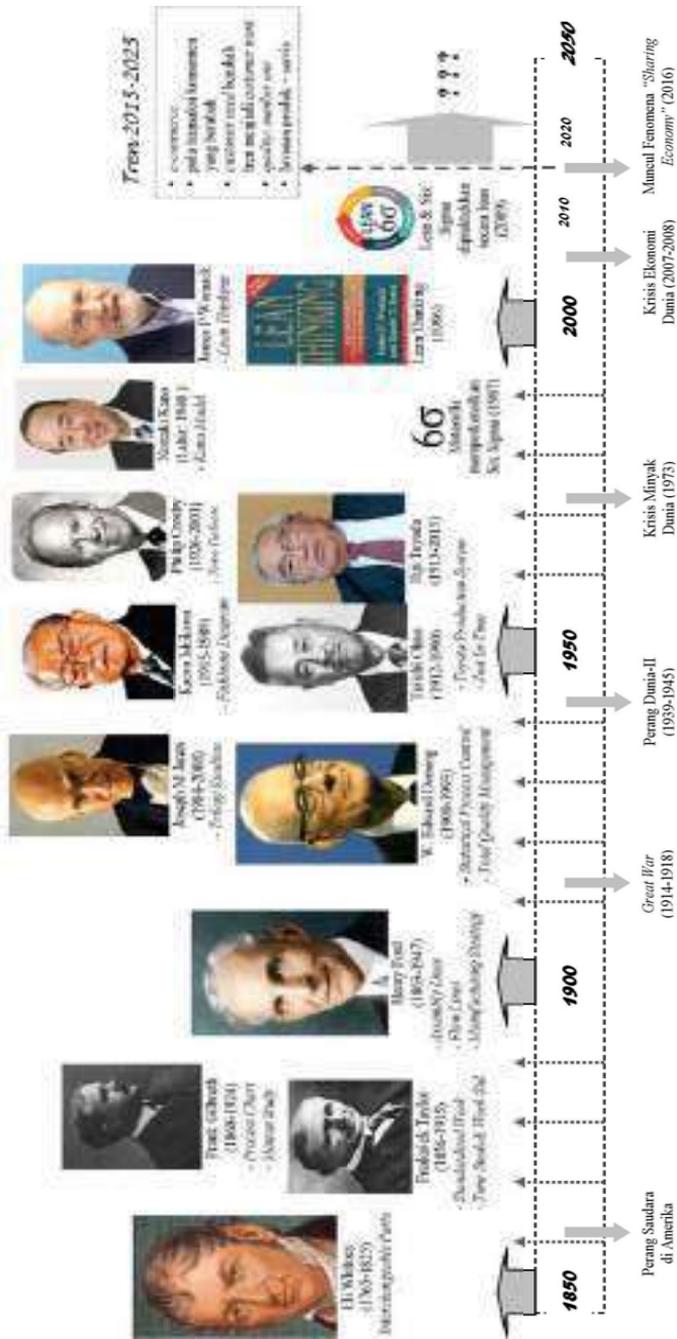
“Membeli apa yang tidak Anda perlukan, dan tidak lama lagi Anda akan menjual barang-barang yang diperlukan”.

(P. Richard)

Nama lainnya adalah Frederick Winslow Taylor, yang memikirkan suatu sistem yang disebut dengan manajemen ilmiah, suatu bentuk dari teknik industri (*industrial engineering*) yang didirikan pada organisasi kerja pada industri perakitan Ford, pada tahun 1920. Beberapa hal pokok yang diajarkan oleh Frederick Winslow Taylor adalah:

- Temukan *best practice* dimana saja yang memungkinkan. Saat ini dikenal sebagai *benchmarking*.
- Menguraikan tugas ke dalam ~~unsur-unsurnya~~. Sekarang dikenal sebagai melakukan desain ulang (*redesign*) produk atau proses bisnis.
- Melepaskan pemikiran dari segala sesuatu yang tidak menambah nilai.

Frederick Winslow Taylor memulai proses perbaikan kualitas terus-menerus (*continuous quality improvement*). Taylor juga memperingatkan dengan tegas perlawanan terhadap pemotongan *rate* biaya (dengan implikasi, memotong gaji atau memecat pekerja) ketika peningkatan efisiensi mengurangi kebutuhan tenaga kerja. Tingkat efisiensi yang tinggi sebagai *output* yang dihasilkan pekerja, kepuasan dan kenyamanan pekerja perlu dijaga dan dikembangkan karena mereka telah secara langsung dalam upaya tersebut. Permasalahan klasik ini sudah diantisipasi Taylor, seiring dengan terjadinya kecenderungan perusahaan atau organisasi melakukan rasionalisasi dengan mengurangi pekerja ketika perbaikan tingkat efisiensi sudah terjadi. Gambar 6-1 di bawah ini merupakan gambaran sejarah perkembangan manajemen kualitas, *six sigma* dan *lean*.



Sumber:

Gambar 6.1 Perkembangan Manajemen Kualitas, Six sigma dan Lean

Henry Ford lahir pada 30 Juli tahun 1863, pada usia 16 tahun Ford meninggalkan rumah ke kota dekat Detroit (Amerika Serikat) bekerja sebagai seorang murid ahli mesin, walaupun adakalanya dia kembali membantu bekerja di kebun. Henry membagi waktunya antara mengoperasikan dan memperbaiki mesin uap, juga bekerja di pabrik Detroit. Tahun 1891 dia menjadi seorang insinyur pada *Edison Illuminating Company* di Detroit, dimana pada Tahun 1893 dipromosikan menjadi *chief engineer* yang memberi dia waktu dan cukup uang untuk melakukan penelitian dan eksperimen pribadi pada mesin pembakar bagian dalam (*internal combustion engines*). Henry Ford merealisasikan mimpinya memproduksi suatu jenis mobil yang layak dihargai, dapat dipercaya, dan efisien dengan memperkenalkan kendaraan yang sangat termasyur ke seluruh dunia, Ford Model T pada tahun 1908. Kendaraan ini tergolong sangat sukses, khususnya di pasar domestik Amerika Serikat, dimana pada tahun 1918, sekitar 50% masyarakat Amerika menggunakan kendaraan Ford Model T. Untuk memenuhi permintaan pasar yang sangat tinggi khususnya kendaraan Model T, perusahaan membuka pabrik besar di Highland Park, Michigan tahun 1910. Henry Ford mengombinasikan ketepatan manufaktur, membuat standardisasi dan bagian (*part*) yang dapat saling dipertukarkan, pembagian kerja dan pada tahun 1913 berlanjut menjadi lini perakitan yang bergerak (lini berjalan). Pengiriman *part* melalui *konveyor* kepada para pekerja dilakukan dengan hati-hati untuk menjaga pergerakan lini perakitan bergerak dengan *smoothly* dan efisien. Pemakaian sistem bergerak lini perakitan direvolusi produksi mobil secara mantap dengan mengurangi waktu perakitan mobil secara signifikan, yang secara langsung mengurangi biaya (*cost*).

~~Henry Ford melanjutkan fokus pada *waste* (pemborosan) ini, sedang dikembangkan sistem manufaktur perakitan massal. Kesuksesan Ford telah mengejutkan negeri, hampir seluruh dunia, keuangan, industri dengan mesin. Itu diperlihatkan dalam tingkat derajat yang lebih tinggi dibandingkan dengan kebanyakan orang, pasti telah berpikir mungkin persyaratan yang kontradiksi/berlawanan dari efisiensi yang benar, adalah: peningkatan kualitas (mutu) yang tetap, peningkatan pembayaran yang besar bagi para pekerja, pengurangan yang berulang dalam biaya~~

~~bagi konsumen~~. Henry Ford dalam buku *My Life and Work* tahun 1922, menguraikan secara rinci konsep keseluruhan mengenai *waste* (pemborosan) yang dilakukan oleh petani. Ford meyakini bahwa rata-rata petani meletakkan ke tujuan yang bermanfaat hanya 5% dari energi yang dikeluarkan. Ford melihat bahwa jarang suatu pemikiran diberikan kepada suatu pengaturan yang logis. Para petani melakukan pekerjaan sehari-harinya dengan mondar-mandir pada suatu tangga yang bergoyang lusinan kali. Gagasan utuhnya, ketika ada kerja tambahan yang mendesak untuk dibuat, berarti membayar tambahan orang, yang selalu memiliki pemikiran bahwa mengeluarkan sejumlah uang dalam suatu perbaikan merupakan peningkatan pengeluaran. Aktivitas dengan sejumlah *waste* (pemborosan), membuat harga proses bertani menjadi mahal dan keuntungan yang rendah. Pengaturan tempat kerja yang kurang baik dan melakukan pekerjaan secara tidak efisien di luar kebiasaan, merupakan bentuk pemborosan (*waste*) yang utama dan masih terjadi di tempat kerja moderen. Ford juga telah menunjukkan bagaimana mudahnya melewatkan material sisa, dimana umumnya akan terbuang sia-sia sebagai barang yang tidak bernilai.

~~The farmer makes too complex an affair out of his daily work. I believe that the average farmer puts to a really useful purpose only about 5 per cent of the energy that he spends. If any one ever equipped a factory in the style, say, the average farm is fitted out, the place would be cluttered with men. The worst factory in Europe is hardly as bad as the average farm barn. Power is utilized to the least possible degree. Not only is everything done by hand, but seldom is a thought given to logical arrangement. A farmer doing his chores will walk up and down a rickety ladder a dozen times. He will carry water for years instead of putting in a few lengths of pipe. His whole idea, when there is extra work to do, is to hire extra men. He thinks of putting money into improvements as an expense. Farm products at their lowest prices are dearer than they ought to be. Farm profits at their highest are lower than they ought to be. It is waste motion—waste effort—that makes farm prices high and profits low.~~

Henry Ford (My Life and Work, 1922)

Pada bidang perancangan produk manufaktur, diperkenalkan *design for manufacture* (DFM) yang juga merupakan *waste* konsep Ford yang sudah diimplementasikan pada kendaraan yang diproduksi oleh perusahaan Ford. Aplikasi metode ini berlaku bagi semua bagian, mulai dari sepatu,

pakaian, rumah, bagian dari mesin, rel kereta api, kapal uap, pesawat udara. Prinsip sederhana yang ditekankan melalui DFM adalah melakukan rancangan perencanaan untuk semua produk yang akan dibuat, sehingga potensi-potensi terjadinya peyimpangan dapat diantisipasi. Pada saat perusahaan berhasil menghilangkan bagian-bagian yang tidak berguna (*non-added value*) dan menjadikannya lebih simpel dan sederhana, secara otomatis perusahaan telah menurunkan *cost* (biaya) pembuatan. Pada prakteknya, diharapkan untuk tetap diingat bahwa semua *part* (bagian) didesain sedemikian sehingga dapat dibuat dengan mudah saat pabrikasi, tidak terjadi secara tiba-tiba namun membutuhkan waktu dengan tahapan-tahapan proses panjang yang didahuluinya. Melihat praktek pengembangan produk dan proses manufaktur di lini produksi Ford, konsep *Lean* dan implementasinya pada manufaktur yang dikenal sebagai *Lean manufacturing* sudah diterapkan dengan sangat baik. Mungkin hal ini yang mendorong Sakichi Toyoda menugaskan putranya, Kiichiro Toyoda melakukan riset ke Amerika Serikat untuk belajar operasi sistem di pabrik perakitan mobil Henry Ford, General Motors, dan Chrysler pada Tahun 1930.



Sumber:

Gambar 6.2 Henry Ford dan Kendaraan Model T

Pada saat Ford terkenal untuk lini produksinya, sering tidak dikenali berapa banyak usaha yang dilakukannya dalam memindahkan pekerjaan "pemasangan (*fitters*)" dalam rangka membuat lini produksi yang mungkin (*possible*). Sampai komponen mobil Ford selalu harus "dicoba" ("*fitted*") atau dibentuk ulang oleh para insinyur terampil sehingga dapat terhubung dengan baik. Dengan keharusan memakai spesifikasi yang sangat ketat dan kriteria kualitas pada komponen manufaktur, Ford menghapuskan pekerjaan ini hampir seluruhnya, usaha pabrikasi dapat dikurangi antara 60%-90%.

Pada tahun 1908-1913 Henry Ford memproduksi mobil dari 6.000 unit menjadi 200.000 unit per tahun dengan sistem produksi massal (*mass production*), mengganti *part* dan banyak praktek lainnya dengan ciri yang dapat digolongkan pada *Lean manufacturing* saat ini. Di antaranya termasuk *continuous thru put*, *cycle times* yang pendek, kualitas tinggi dan biaya-biaya (*costs*) yang terus dikurangi. Dari tahun 1908-1916, Ford melakukan perbaikan dan peningkatan proses yang diinginkan untuk mengurangi harga kendaraan Ford model "T" dari \$850 (1908). Dengan harga jual \$850, Ford model "T" tergolong sangat kompetitif di pasar domestik Amerika Serikat. Harga tersebut adalah setengah dari harga mobil pada umumnya saat itu. Harganya turun menjadi hanya \$609 (1909), dan tahun 1924 dipasarkan dengan harga \$290. Model T yang tersohor tersebut hanya diproduksi satu warna (hitam), dengan harga yang sangat kompetitif menjadikan mayoritas masyarakat Amerika sanggup membelinya. Banyak orang menyebut Henry Ford merupakan "bapak" *Lean manufacturing* moderen sebagai respon atas penerapan prinsip-prinsip *Lean* yang sudah dilakukannya, jauh-jauh hari sebelum prinsip ini kemudian menjadi sangat populer di dunia industri global. Pada tahun 1909, brosur penjualan Model T mengusung *tag line* "*Watch the Ford Go By, High Priced Quality in a Low Priced Car*", dimana hal ini sudah cukup untuk mendeskripsikan bahwa sesungguhnya konsep *Lean* sudah diterapkan dengan baik oleh Ford.



Sumber:

Gambar 6.3 Lini Perakitan Kendaraan Ford Model T (1912)

James Womack, Jones dan Roos (1990) mencantumkan ungkapan *Lean manufacturing* ketika mereka memublikasikan hasil studi dan penelitian selama lima tahun dalam industri otomotif, dimana hasil penelitiannya tertuang dalam buku yang berjudul "*The Machine That Changed The World*". Hasil penelitian dan pemikiran Womack memberikan pengertian yang baik dalam sejarah perkembangan *Lean manufacturing*. James Womack adalah lulusan ilmu politik dari Universitas Chicago, kemudian meraih magister sistem transportasi dari Harvard, serta doktor ilmu politik dari MIT. James Womack secara simultan fokus mendalami perbandingan kebijakan industri di Amerika Serikat, Jerman dan Jepang. Tahun 1996 Womack meluncurkan buku judul "*Lean Thinking*" yang merupakan pengembangan dari buku yang ditulis sebelumnya (1990), banyak dipakai sebagai referensi manajemen industri di seluruh dunia. Prinsip *Lean* menurut James Womack mencakup prinsip-prinsip yang sangat dasar pada manajemen operasi yaitu:

- *Value*: melakukan yang penting bagi pelanggan (*customer*) pada setiap proses.
- *Value stream*: memahami **step** mana saja pada proses yang mempunyai nilai (*value*) dan yang tidak mempunyai nilai.
- *Flow*: menetapkan pergerakan kerja pada setiap waktu dan menghilangkan segala *waste* (pemborosan) yang dapat menciptakan keterlambatan.
- *Pull*: menghindari membuat atau meminta melebihi permintaan *customer*, bandingkan dengan sistem produksi dengan sistem *push* atau sistem jadwal yang umumnya menyebabkan stok barang jadi dan setengah jadi terdapat di setiap lini produksi dan menjadi sulit untuk dikendalikan.
- *Strive for perfection*: tidak ada *level* performa atau kinerja yang sempurna, lakukan perbaikan berkesinambungan ~~terus menerus~~.

6.1.3 Manfaat Penerapan Konsep *Lean*

Manfaat *lean* mencakup semua aspek, dimana manfaat yang bisa didapatkan dengan penerapan sistem produksi *lean manufacturing* dapat berkaitan langsung dan mempengaruhi kinerja organisasi. Indikator-indikator ini sangat diinginkan oleh manajemen karena dapat menjadi dasar untuk menilai tingkat pencapaian organisasi. Aza Badurdeen (2007) yang melakukan riset di industri manufaktur mengidentifikasi manfaat penerapan *lean manufacturing* antara lain sebagai berikut:

- Reduksi waktu siklus dan *lead time*.
- Peningkatan kualitas produk (reduksi cacat).
- Minimasi persediaan pada semua bagian produksi.
- Peningkatan produktivitas pekerja.
- Peningkatan efisiensi penggunaan peralatan dan ruang produksi.
- Peningkatan *output*.
- Reduksi biaya produksi.

Permasalahan-permasalahan praktis yang terjadi di industri manufaktur, umumnya memiliki tipikal yang sama dan terkonsentrasi pada aspek mesin, manusia, material, metode, dan lingkungan kerja.

Penerapan metode *lean manufacturing* dengan baik, secara langsung menjadikan kinerja faktor-faktor mesin, manusia, material, metode, dan lingkungan kerja mengalami peningkatan. Lebih lanjut Badurden (2007) juga berhasil mengidentifikasi beberapa manfaat kualitatif lain yang didapatkan dengan penerapan sistem *lean manufacturing* seperti:

- Kerjasama tim yang baik akan mendukung kemajuan organisasi/perusahaan.
- Pekerja lebih kreatif.
- Kondisi kerja menjadi menyenangkan.
- Peningkatan kepuasan pekerja
- Umur mesin lebih panjang.
- Pendekatan yang dilakukan lebih sistematis.
- Tingkat fleksibilitas meningkat.
- Lingkungan kerja lebih nyaman.

Penerapan konsep *lean manufacturing* membutuhkan tahapan proses, melihat dengan visi pencapaian jangka panjang yang akan dicapai secara berkesinambungan melalui *improvement* holistik pada semua sektor organisasi. Seluruh pekerja yang terlibat dalam organisasi dituntut untuk bekerja dengan prinsip *lean* dengan sejumlah manfaat utama yang disebutkan di atas, namun di sisi lain perbaikan dan efisiensi yang dilakukan pekerja, tidak akan menggusur mereka dari pekerjaannya. Kondisi dilematis seperti ini mungkin terjadi bahkan di industri skala besar, namun banyak perusahaan yang sukses menerapkan konsep *lean manufacturing* dengan pencapaian kinerja yang baik dan memberikan penghargaan bagi karyawannya.

Beberapa pakar praktisi industri menyakini bahwa prinsip *lean manufaktur* beroperasi dengan cara yang sangat sederhana (*simple*). *Lean* dapat dipahami tanpa interpretasi yang rumit, namun cenderung sederhana dan mudah dimengerti. Prinsipnya sederhana: konsumen tidak akan mau membayar untuk suatu kesalahan, tetapi hanya untuk nilai (*value*) produk atau pelayanan yang diterimanya. Dampak dari pemikiran ini sangat besar pada proses manufaktur dan merubah jalan pemikiran dan

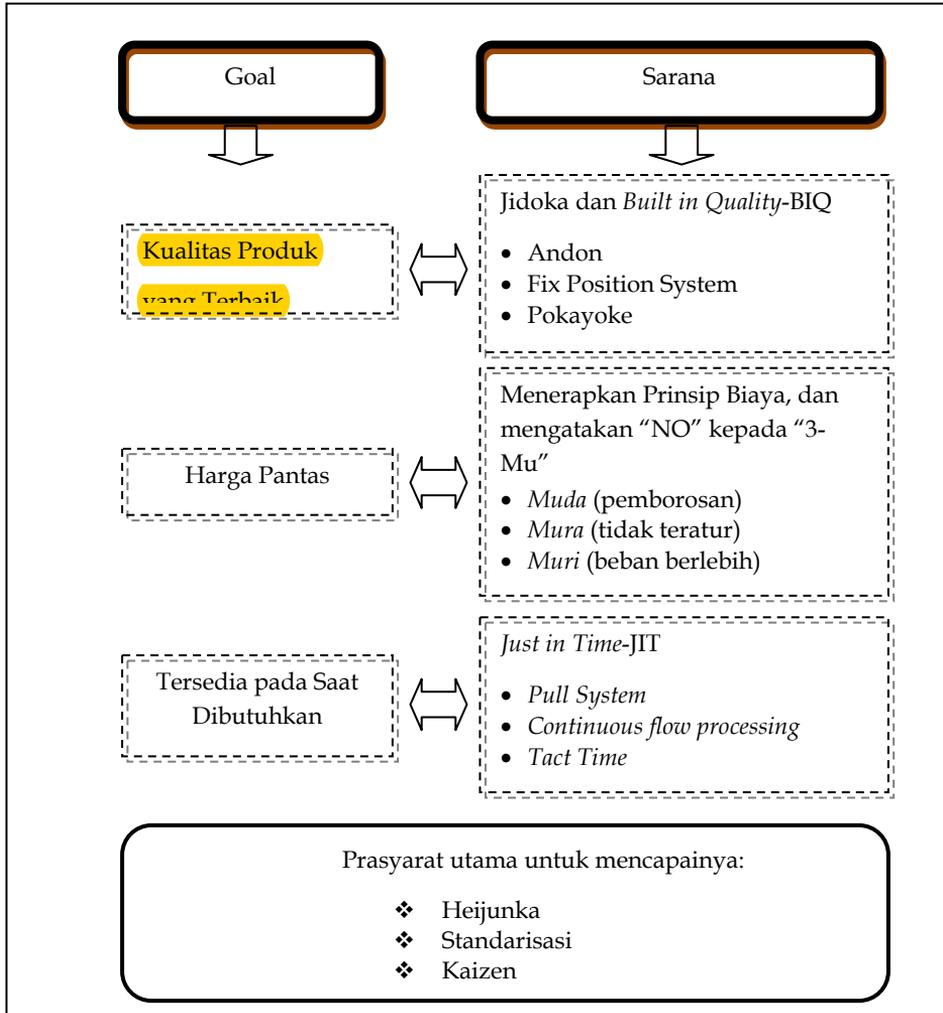
penglihatan orang pada proses manufaktur. Manusia mendefinisikan nilai (*value*) suatu produk barang atau jasa dari sudut pandang konsumen, bukan dari sudut pandang internal manufaktur.

6.2 TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

Pengembangan Toyota dari gagasan dan kemudian menjadi suatu sistem yang terbukti cukup efektif, kemungkinan sudah dimulai tahun 1930-an oleh Sakichi Toyoda pada bisnis tekstil mereka dengan mesin tenun yang mampu berhenti secara otomatis ketika ada benang yang putus yang kemudian menjadi awal dari “Autonomation” dan “Jidoka”. Perjalanan sistem Toyota dengan *Just-in-Time* (JIT) kemungkinan telah dimulai pada tahun 1934 ketika perusahaan ini berganti dari pabrik tekstil menjadi produsen mobil. Kiichiro Toyoda, pendiri Toyota Motor Corp., mengarahkan pekerjaan mesin *casting* dan menemukan banyak permasalahan pada sistem manufakturnya. Dia memutuskan untuk menghindari terjadinya pekerjaan ulang (*rework*) dan produk berkualitas rendah, melalui studi lapangan yang gigih pada setiap proses. Tahun 1936 Toyota memenangkan kontrak pembuatan truk yang pertama dengan pemerintah Jepang.

Tahapan berikutnya revolusi manufaktur ini dimulai di Jepang, dengan keluarga Toyoda, ketika mereka mengganti perusahaannya dari pembuat perlengkapan mesin tekstil menjadi pabrikasi kendaraan. Pada awal tahun 1940-an banyak perusahaan dan industri di negara Jepang yang menuju kehancuran dengan kondisi perekonomian yang buruk akibat perang dunia kedua. Pengembangan industri manufaktur di Jepang mengalami banyak permasalahan kompleks dan kondisi yang kurang kondusif terjadi pada semua aspek bisnis, sebagai imbas dari perang dunia yang berkepanjangan. Sumber bahan baku (*raw material*) yang terbatas dan sulit ditemukan, perpindahan tenaga kerja, dan kondisi keuangan warga Jepang yang sangat terbatas adalah beberapa di antaranya. Perusahaan manufaktur dan otomotif juga mengalami banyak kendala yang lain. Mereka tidak bisa berkompetisi dan bersaing dengan perusahaan di Eropa dan Amerika yang saat itu telah ada dan relatif sudah lebih maju walaupun

juga secara umum bisnis di Amerika dan Eropa mengalami kemerosotan akibat perang dunia kedua yang melibatkan Negara-negara besar dan berpengaruh di dunia.



Sumber:

Gambar 6-4. Konsep Dasar *Toyota Production System*

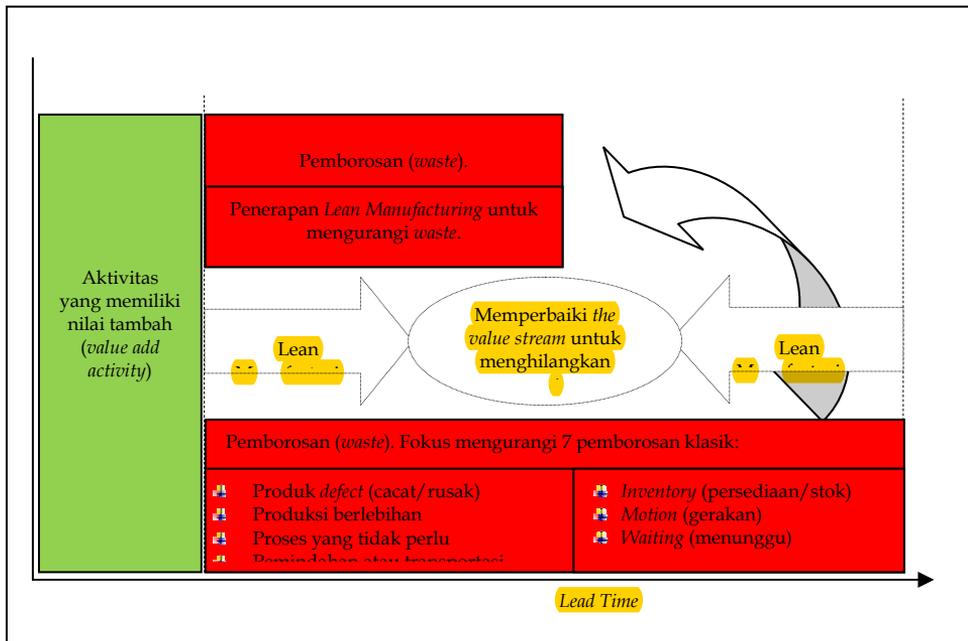
Perusahaan manufaktur buatan Jepang pada saat itu dibuat untuk pangsa pasar lokal. Di tengah kondisi seperti disebutkan di atas, pasar menjadi sangat terbatas dan kecil. Pasokan produk tidak seimbang dengan

permintaan pasar yang sedikit. Kondisi seperti ini tentu tidak menguntungkan bagi banyak pelaku bisnis di Jepang saat itu. Era revolusi industri, Jepang tertinggal ~~di-bandingkan~~ negara Eropa dan Amerika, ditandai dengan produk-produk buatan negara tersebut memiliki kualitas dan mutu yang lebih unggul, yang didukung dengan kemampuan mesin yang lebih presisi. Katun buatan negara Eropa dan Amerika memiliki kualitas yang lebih baik dan harga yang murah. Sakichi Toyoda tertantang untuk berbuat sesuatu yang lebih baik bagi bangsa dan negaranya dengan membuat produk yang mampu bersaing dengan buatan Eropa dan Amerika. Sakichi Toyoda menantang anaknya Kiichiro Toyoda untuk melakukan penelitian (*research*) ke Amerika Serikat tahun 1930. Kiichiro Toyoda memperhatikan dan mempelajari sistem operasi produksi massal (*mass production*) di pabrik otomotif raksasa dan terkemuka di dunia saat itu, Ford, General Motor dan Chrysler.

Upaya untuk menjaga perusahaan tetap berkembang di tengah kondisi krisis (tingkat permintaan dan pertumbuhan ekonomi Jepang yang rendah akibat perang dunia kedua), Toyota memerlukan sistem produksi yang lebih baik. Kiichiro Toyoda memiliki pola pemikiran yang tergolong revolusioner saat itu, memiliki pemahaman bahwa biaya harus ditekan sekecil mungkin dengan menghilangkan segala bentuk pemborosan (*waste*) serta *part* dibuat hanya pada saat dibutuhkan yang kemudian dikenal dengan *Just in Time*-JIT. Eiji Toyoda (managing director of *Toyota Motor Company* tahun 1950~1981) bersama Taichi Ohno memperbaiki proses dengan mengembangkan konsep *Toyota Production System*-TPS tahun 1950. *Toyota Production System* merupakan metode sistem manufaktur yang mendapat pengaruh dari pergerakan kualitas yang sudah berkembang di Amerika Serikat. Khususnya pemikiran orang-orang yang dikenal sebagai tokoh manajemen kualitas seperti Joseph M. Juran dan Edward Deming memengaruhi sistem TPS. *Engineer* Toyota melihat ke Henry Ford (pencipta lini perakitan pada perusahaan otomotif yang didirikannya, Ford), Taylor (pencipta teknik manajemen ~~moderen~~ teknik industri), dan Dr. W. Edwards Deming (bapak dari manajemen kualitas ~~moderen~~).

Setelah berkunjung dan melihat kondisi *supermarket* di Amerika Serikat, dikenal sistem penjadwalan pekerjaan tidak harus dikendalikan oleh penjualan atau target produksi melainkan penjualan aktual (*actual sales*). Dengan situasi keuangan selama periode “produksi berlebih” (*over production*) yang termasuk kategori pemborosan (*waste*) bukanlah suatu pilihan. Sistem *push* (tekan) dengan stok yang banyak dan kurang terkendali, barang atau produk setengah jadi (*work in process*) terdapat di hampir semua stasiun lini perakitan yang tidak ekonomis, menjadikan sistem “tarik” (*pull*) menjadi suatu sistem pilihan terbaik.

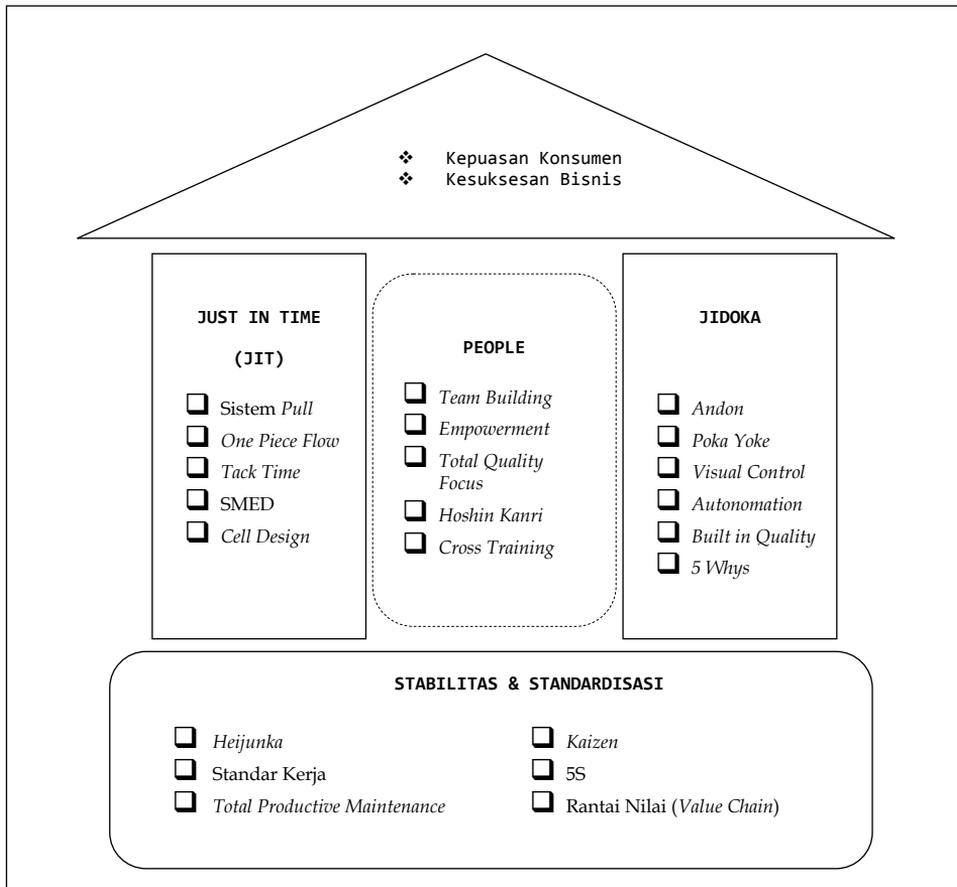
Taiichi Ohno (1998) menguraikan objektif yang paling penting dari TPS sebagai peningkatan efisiensi produksi melalui konsistensi ~~dan~~ dan secara menyeluruh menghapuskan *waste* (pemborosan). Norman Bodek merupakan yang pertama memublikasikan pekerjaan Taiichi Ohno dan Shigeo Shingo dalam Bahasa Inggris. Publikasi tersebut berhasil membangun kesadaran para ~~pabrik~~ Amerika mengenai *Lean manufacturing*.



Sumber:

Gambar 6.5 Pemborosan (Waste) dan Aktivitas yang Menambah Nilai

Gambar 6-5 merupakan ilustrasi dari akumulasi waktu *lead time* dengan pemborosan yang sangat tinggi. Banyak peneliti yang menemukan fakta yang memperkuat hipotesis bahwa perusahaan yang masih menerapkan sistem konvensional dalam pabrikasinya memiliki tingkat *waste* sekitar 95%, atau hanya sekitar 5% yang merupakan *value add activity*. *Lean manufacturing* secara filosofi memiliki landasan pemikiran pada semua pihak terkait (*stake holder*) dalam suatu lingkup organisasi atau bisnis mencakup pemasok (*supplier*), pelanggan (*customer*), dan semua bagian terkait. Penerapan *lean manufacturing* fokus pada orang-orang pada mata rantai dalam mendapatkan kemungkinan nilai (*value*) terbaik dari usaha kolektif.



(Sumber: Askin & Standridge, 1993; Waller, 1999; Sears et al, 2004).

Gambar 6-6. Pilar Lean Manufacturing

6.2.1 Perangkat Lean

Perangkat (*tools*) *Lean* mencakup unsur-unsur yang sangat dasar dalam manajemen operasi khususnya pada industri manufaktur. Sistem tarik (*pull system*), *mistake proofing* (anti kesalahan) dengan *poka yoke*, *heijunka* (*campur merata*), menerapkan *value stream mapping*, standar kerja, *one-piece flow process* adalah beberapa diantaranya, seperti terlihat pada Gambar 6-7 di bawah ini (Womack, 1996). Konsep *Toyota Production System* dan *Lean* memiliki sangat banyak persamaan karena kedua konsep ini memiliki prinsip-prinsip utama yang cenderung sama seperti:

- Mengurangi biaya melalui penghapusan pemborosan (*waste*), dimana TPS lebih spesifik fokus pada implementasi "tidak" terhadap *muda*, *mura*, dan *muri*.
- Proses sistem tarik (*pull system*): produk ditarik dari permintaan konsumen bukan menekan langsung pada bagian produksi yang lebih dikenal sebagai sistem *tekan* (*push system*) atau sistem jadwal yang cenderung banyak menyisakan produk-produk setengah jadi.
- Kualitas terbaik: untuk mencapai level *zero defects* (sempurna/*tanpa* cacat). Pada TPS prinsip menyelesaikan masalah pada sumbernya yang dilakukan dengan prinsip *jidoka* dan *built in quality*. Proses dapat dihentikan sementara sampai suatu permasalahan benar-benar sudah tuntas.



(Sumber: James Womack, 1996)

Gambar 6-7. Perangkat Lean (*Lean Tools*)

Toyota Production System dan *Lean* memiliki prinsip yang sama dalam aspek lainnya seperti penerapan konsep fleksibilitas. Selera konsumen akan suatu produk atau pelayanan cenderung sangat fleksibel dan berubah seiring dengan tren yang terjadi. Dalam hal ini, memproduksi beragam jenis produk yang berbeda, memproduksi beraneka ragam produk dengan cepat, tanpa mengorbankan efisiensi ~~mutak~~ diperlukan. Perbedaan antara dua pendekatan ini, *Lean* dan *Toyota Production System* (TPS) bukan pada *goal* (tujuan) tetapi pendekatan utama menuju keberhasilan yang berbasis pada *value*. Penerapan prinsip *smooth flow* dilakukan untuk mengetahui permasalahan kualitas sangat baik karena aktivitas ini dapat mengurangi pemborosan terjadi secara alami dan cenderung sulit dianalisis dengan pendekatan teoritis. Sedangkan melalui implementasi pengecekan secara visual (*visual control*) bertujuan untuk melihat kemajuan hasil pekerjaan dibandingkan dengan target-target yang sudah ditetapkan.

Toyota Production System telah dikembangkan sejak sekitar tahun 1948 dan terus dipakai sampai saat ini, khususnya oleh perusahaan otomotif terkemuka dunia yang berpusat di Jepang, *Toyota Motor Corporation* (TMC). Selanjutnya apa yang dilihat orang saat ini adalah merupakan hasil dari suatu "need" ("kebutuhan") yang dikendalikan oleh pembelajaran mengembangkan dimana setiap langkah masing-masing dibangun dari pengalaman dan gagasan sebelumnya di lapangan dan bukan berdasarkan kerangka teoritis di atas kertas. Pandangan Toyota adalah bahwa metodologi bukanlah sebatas perangkat (*tool*), tetapi lebih dari itu, merupakan metode aplikasi dari "muda" (Bahasa Jepang artinya pemborosan), "mura" (Bahasa Jepang artinya ketidak teraturan) dan "muri" (Bahasa Jepang artinya pembebanan berlebih terhadap peralatan/mesin dan manusia/operator) untuk menyingkapkan dan memberi isyarat kepada pekerja bahwa peralatan/perkakas yang diperlukan dapat dicari dengan cepatmelalui penataan yang baik dan teratur.

Lean production sebagai alternatif perbedaan dari sistem yang sebelumnya berkembang yakni *Toyota Product Development System* (TPDS), diarahkan pada penjelasan *value* (nilai), penciptaan *flow* (alur) dan

penghapusan segala bentuk *waste* (pemborosan) di setiap area kerja dan tahapan pekerjaan yang mencakup hubungan dengan pelanggan, desain produk, jaringan pemasok (*supplier*) dan manajemen pabrik. Tujuan/golnya adalah menyertakan lebih sedikit usaha manusia, lebih sedikit *inventory* (persediaan), waktu pengembangan produk yang lebih singkat, dan lebih sedikit ruang untuk menjadikan respon yang tinggi terhadap permintaan *customer*, anti kesalahan produk, pada cara yang paling hemat dan sesefisien mungkin.

Toyota Production System mempunyai dua konsep tiang: JIT (*Just In Time*) dan *autonomation* (otomatisasi) yang cerdas. ~~Penganut dari pendekatan sistem ini akan berkata bahwa "flow", penciptaan "value" (nilai) mengerjakan semua peningkatan ini sebagai efek samping (*side effect*). Apabila alur (*flow*) produksi sempurna kemudian tidak terdapat stok, jika *value features* adalah satu-satunya yang diproduksi kemudian desain produk disederhanakan (*simplified*) dan usaha hanya dibelanjakan bagi *features* yang bernilai bagi *customer*. Elemen lain dari dua pilar TPS adalah aspek yang sangat manusiawai tentang "autonomation" yang secara otomatis dapat dilakukan dengan suatu sentuhan manusia atau operator yang menjalankan mesin tersebut. Ini bertujuan untuk memberikan mesin cukup "kecerdasan" dalam mengenali kondisi yang tidak normal dan menjadi perhatian operator. Sistem kerja seperti ini memungkinkan operator dikondisikan untuk tidak terlalu fokus melakukan memonitor pada kondisi produksi yang normal, namun hanya memusatkan pada kondisi abnormal, atau ketika ada kesalahan yang terjadi seperti masalah kualitas, masalah mesin, masalah keterlambatan bahan baku, atau gangguan lainnya. Melalui sistem pendekatan yang dilakukan seperti ini, secara natural terjadi pengurangan beban kerja manusia atau semua pekerja yang terlibat di dalamnya.~~

Lean fokus pada mendapatkan konsep berpikir yang benar, pada tempat yang benar, waktu yang tepat, jumlah yang tepat untuk mencapai pekerjaan yang sempurna dalam alur kerja melalui pengurangan pemborosan (*waste*) yang fleksibel serta memungkinkan terjadinya perubahan mengikuti permintaan pasar atau konsumen. Konsep

fleksibilitas dan perubahan merupakan prinsip yang diperlukan untuk mengatur level produksi, menggunakan perangkat (*tool*) seperti *Single Minute Exchange of Die* (SMED), tetapi mempunyai keadaan yang sama dalam proses yang lain seperti *Research and Development* (R&D). Fleksibilitas dan kemampuan melakukan perubahan tidak terbuka, dan oleh karena itu sering mahal dalam pemenuhan persyaratan kemampuan suatu organisasi. Lebih penting lagi, semua konsep itu harus dipahami, dihargai, dan dijiwai oleh segenap karyawan yang terlibat di dalam proses pembuatan produk. Aspek manajerial dan *cultural* dari *lean* adalah sebagaimana pentingnya perangkat/perkakas (*tool*) aktual atau metodologi produksi itu sendiri. Ada banyak contoh implementasi *lean* tanpa manfaat yang mendukung dan ini sering disalahkan sebagai akibat dari pemahaman organisasi yang kurang terhadap prinsip dan implementasi *lean*. *Lean* membuat pekerjaan menjadi sederhana dan mudah dimengerti dan dipahami dalam melakukan pekerjaan dan untuk mengatur pekerjaan tersebut.

Lean berada pada skop dan lingkup yang luas, seperti manufaktur yang memproduksi produk secara berulang dan massal. Pada sektor industri otomotif, prinsip *lean* dan manfaat aplikasi bagi semua proses seperti proses bongkar muat pelabuhan, pelayanan kesehatan, jasa (*service*), teknologi tinggi, *sales* dan *marketing*, asuransi, perbankan dan lainnya. Dalam kamus APICS (*American Production and Inventory Control Society*) mendefinisikan *lean manufacturing* sebagai suatu filosofi produksi yang menekankan minimalisasi jumlah sumber daya yang digunakan dalam berbagai aktifitas perusahaan atau organisasi. Melibatkan identifikasi dan penghapusan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dalam desain, produksi, manajemen sistem pemasokan (*supply chain management*), dan hubungan atau relasi dengan pelanggan. *Lean* produser tim tenaga kerja dengan pekerja yang memiliki keahlian atau *skill* ganda (*multiskilled worker*) pada semua level organisasi dan menggunakan fleksibilitas tinggi, meningkatkan otomatisasi peralatan atau mesin, untuk membuat volume produk dalam variasi yang berpotensi sangat besar. Pada dasarnya sistem seperti ini akan memberikan keuntungan produksi massal dari keduanya,

dengan volume yang tinggi dan biaya per unit yang relatif lebih rendah, dan produksi dengan variasi dan fleksibilitas tinggi.

Buku Henry Ford telah menjadi buku laris (*best seller*) di Jepang pada saat keberadaan buku tersebut di Amerika Utara telah dilupakan. Beberapa publikasi riset industri menunjukkan bahwa kebanyakan perusahaan Jepang mempunyai suatu rantai hubungan yang memerlukan suatu tanggung jawab relasi antara manajemen dan pekerja. Dari sisi manajerial, melalui konsep hubungan yang seperti ini, manajemen perlu memperlakukan semua pekerja dengan sama. Kondisi ini sebenarnya dapat dengan mudah dilihat pada kantor-kantor perusahaan Jepang khususnya di industri manufaktur, yang pada umumnya tanpa sekat. Dalam pertukaran, setiap pekerja memperhatikan posisi kepemimpinan manajemen dan dengan kata-kata empuk persis tanpa kekeliruan, bekerjasama dengan rekan sekerja, dan menghasilkan gagasan dan kreativitas untuk meningkatkan daya saing perusahaan. Kultur atau budaya tipe seperti ini menguatkan ajaran dasar *lean* yaitu, minimalisasi pemborosan, perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*). Ketika jumlah besar disorder atau diproduksi, rata-rata persediaan (*inventory*) akan besar. Persediaan (stok) besar yang dihasilkan ini akan meningkatkan biaya pemindahan persediaan atau stok *sparepart* atau produk. Apabila menginginkan pengurangan biaya perpindahan persediaan ini diinginkan, harus memesan jumlah sedikit (kecil) dapat merupakan efek samping peningkatan biaya permintaan (*ordering cost*).

Toyota Corporation sudah memulai kampanye mengurangi waktu pengesetan pada tahun 1971, dimana lima tahun kemudian terjadi perubahan dan pencapaian gemilang, dimana waktu yang disyaratkan untuk pengesetan ditekan dari satu jam menjadi 12 menit, sedang manufaktur di Amerika membutuhkan waktu 6 jam untuk menyelesaikan jenis pekerjaan yang sama. Toyota melanjutkan untuk mengejar suatu konsep yang disesuaikan dengan "pengesetan tunggal" ("*single setup*"), yang berarti kurang dari 10 menit untuk menyelesaikan suatu pengesetan. Sebagai perusahaan melanjutkan penekanan mengurangi waktu pengesetan, operasinya menjadi mampu "satu sentuhan" atau *one touch*.

~~pengesetan, menjadi sangat cepat dan membutuhkan waktu kurang dari satu menit.~~

Dalam prakteknya, waktu pengesetan (*setting time*) dapat dibagi dalam dua bentuk, waktu eksternal dan waktu internal. *External setting time* meliputi aktifitas-aktifitas diantaranya yang dapat mencapai tempat saat mesin sedang beroperasi, seperti pemindahan cetakan (*dies*) antara gudang penyimpanan *dies* dan mesin. Item ini adalah eksternal yang dijalankan dan tidak mengganggu proses produksi yang sedang berjalan. Sedangkan *internal setting time* ~~internal~~ mencakup aktifitas-aktifitas yang hanya diselenggarakan ketika mesin dihentikan seperti pemasangan dan pemindahan cetakan (*dies*) pada mesin *injection press*. Semua waktu pengesetan internal, dilakukan dengan mengganggu atau menghentikan mesin (mesin dalam kondisi mati dan ~~tidak~~ proses produksi berhenti).

Salah satu yang dapat dilakukan agar waktu pengesetan tidak banyak mengganggu dan menghentikan aktifitas produksi adalah, dengan ~~memsatkan~~ bahwa semua perkakas dan ~~perlatan~~ disiapkan sebelum penggantian cetakan (*dies*) dimulai. Misalnya sebelum mengganti *dies*, pastikan *dies* yang akan dipasang sudah diketahui posisinya, termasuk perlengkapan seperti mur dan baut yang ~~sesuai sudah~~ dipersiapkan dan didekatkan pada mesin yang *dies* nya akan diganti. Permasalahan klasik seperti ini sangat sering terjadi, pada saat material *dies* sebelumnya sudah habis dan harus diganti dengan model dan *dies* lain, sementara *dies* yang akan dipasang belum tahu posisinya, demikian juga mur dan baut yang kunci-kunci yang akan dipakai, sehingga terjadi pemborosan waktu yang sia-sia.

6.2.2 Membangun Kualitas di Setiap Proses (*Built In Quality*)

Pada kenyataannya, semua proses berpotensi untuk terjadi *defect* atau penyimpangan kualitas. *Defect* (cacat) pada produk disebabkan adanya variasi proses dari:

- Prosedur atau standar kerja
- Mesin

- Material yang tidak sesuai (salah material)
- Peralatan yang digunakan
- Faktor manusia

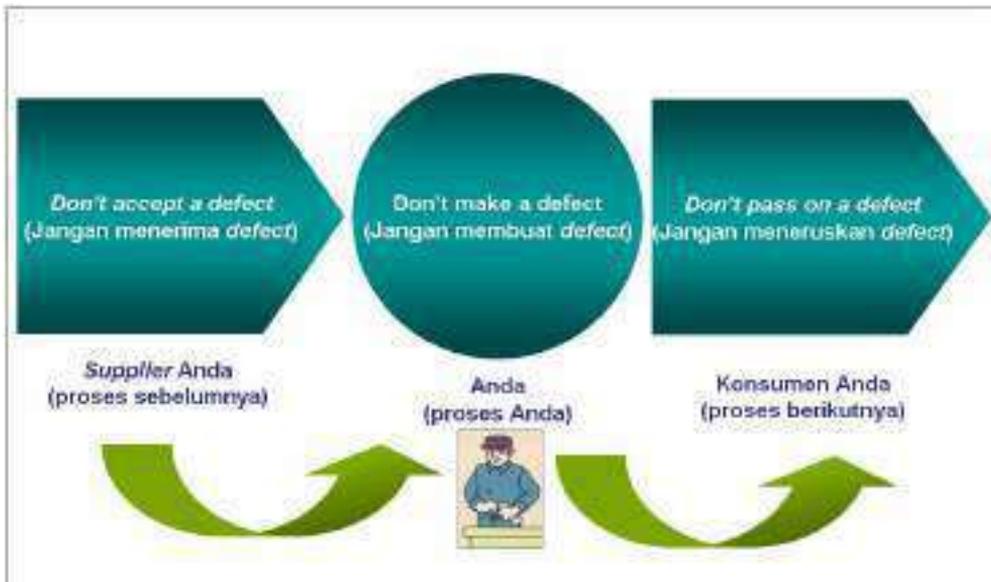
Kecuali faktor kesalahan manusia (*human mistake*), kondisi-kondisi ini dapat diperkirakan dan dengan menerapkan tindakan korektif dapat menghapuskan penyebab *defect*. Secara umum kesalahan sederhana dari pekerja atau operator merupakan hal yang paling sering menyebabkan *defect* menjadi sulit diprediksi. Secara umum, terdapat beberapa jenis kesalahan manusia (*human mistake*) yang paling sering terjadi khususnya pada industri manufaktur serta solusi praktis yang dapat dilakukan diantaranya:

- Tidak mengingat/lupa: diperlukan alat pengingat yang dapat mendeteksi lupa, *buat poka yoke*.
- Belum memiliki pengalaman: diperlukan pelatihan (*training*).
- Tidak ada standarisasi: diperlukan standarisasi.
- Kejutan pada operasi mesin yang tidak diduga: diperlukan pelatihan (*training*).
- Disengaja: diperlukan edukasi dan *punishment* (hukuman).
- Lalai atau tanpa sengaja: diperlukan edukasi dan *punishment* (hukuman).
- Disengaja dan mengabaikan peraturan atau prosedur: diperlukan edukasi dan *punishment* (hukuman).

Setiap pekerja (*operator*) harus bertanggung jawab terhadap kualitas barang yang dikerjakannya, sehingga dalam hal ini setiap operator juga menjadi *inspector*. Kualitas harus dibangun melalui proses, bukan melalui perbaikan ulang (*repair*). Apabila setiap operator menjalankan fungsinya juga sebagai inspektor, maka dipastikan akan mengurangi bahkan menghilangkan barang *defect* (cacat). Beberapa perusahaan mengenalnya dengan 3TMD:

- Tidak MENERIMA *defect*
- Tidak MEMBUAT *defect*
- Tidak MENERUSKAN *defect*

Konsep 3TMD tergolong pendekatan praktis yang relatif mudah untuk diimplementasikan, namun memberikan dampak yang sangat besar dalam mengantisipasi terjadinya *defect*, dimana setiap operator yang mengerjakan salah satu proses, diberikan tanggung jawab untuk menjamin hasil pekerjaannya tidak *reject*. Membangun kualitas di setiap proses akan menjadi sangat efektif mengantisipasi terjadinya penyimpangan, dibandingkan dengan melakukan inspeksi setelah semua proses selesai.



Sumber:

Gambar 6.8 Tiga Prinsip Penting untuk Menjamin Kualitas

Prinsipnya sederhana yaitu: proses berikutnya adalah pelanggan, sehingga semua operator akan berlomba lomba membuat kualitas terbaik dan memuaskan proses berikutnya. *Built in quality* merupakan suatu strategi meminimasi terjadinya *defect* dan menghindari biaya biaya dan

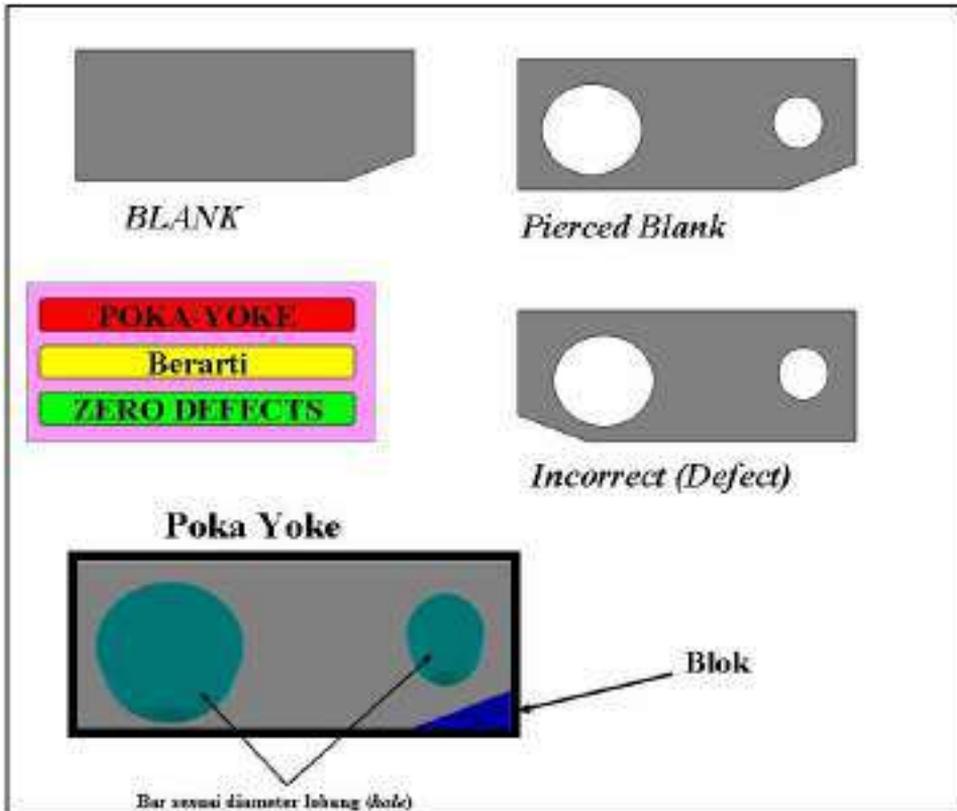
pemborosan yang harus dikeluarkan untuk pekerjaan ulang (*rework*). Kualitas produk dibangun dalam proses bukan melalui *repair* atau proses selanjutnya.

6.2.3 Poka Yoke

Istilah Poka Yoke dalam bahasa Jepang berasal dari kata “poka” yang berarti “kekeliruan atau kelalaian yang tidak disengaja”, dan “yoke” yang berarti “mencegah”. Jadi Poka Yoke dapat diartikan sebagai “alat untuk mencegah terjadinya kelalaian atau kesalahan”. Poka Yoke dikembangkan oleh Shigeo Shingo pada tahun 1960-an, merupakan suatu metode dengan menggunakan sensor atau peralatan lain untuk mengetahui adanya kesalahan atau penyimpangan kualitas. Peralatan Poka Yoke akan membantu menghindari cacat bahkan ketika terjadi kesalahan akibat kelalaian/tidak disengaja. Beberapa karakteristik Poka Yoke :

- Sederhana dan murah
- Bagian dari proses
- Ditempatkan dekat posisi dimana kekeliruan atau kesalahan proses terjadi

Gambar 6-9 berikut ini merupakan contoh aplikasi Poka Yoke. **Part** yang digambarkan sebagai contoh pada gambar tersebut sederhana, namun sering dijumpai proses yang salah, tidak sesuai dengan spesifikasi yang sebenarnya (perhatikan Gambar 6-9 tersebut dengan seksama). Melihat kondisi yang sangat riskan untuk terjadi kesalahan seperti ini, dibutuhkan suatu alat (*jig*) sederhana yang mampu mendeteksi jika **part** tersebut salah (*defect*). Solusinya sederhana. Ditambahkan blok di posisi kanan bawah, serta bar besar dan kecil sesuai ukuran *hole* (lobang). Jika **part** dimasukkan ke “bingkai” sederhana tersebut dan semuanya “masuk” maka dipastikan **part** hasil proses benar. Namun sebaliknya, jika salah maka dipastikan **part** tersebut tidak akan bisa dimasukkan dengan mulus. *Jig* sederhana ini dikenal sebagai Poka Yoke.

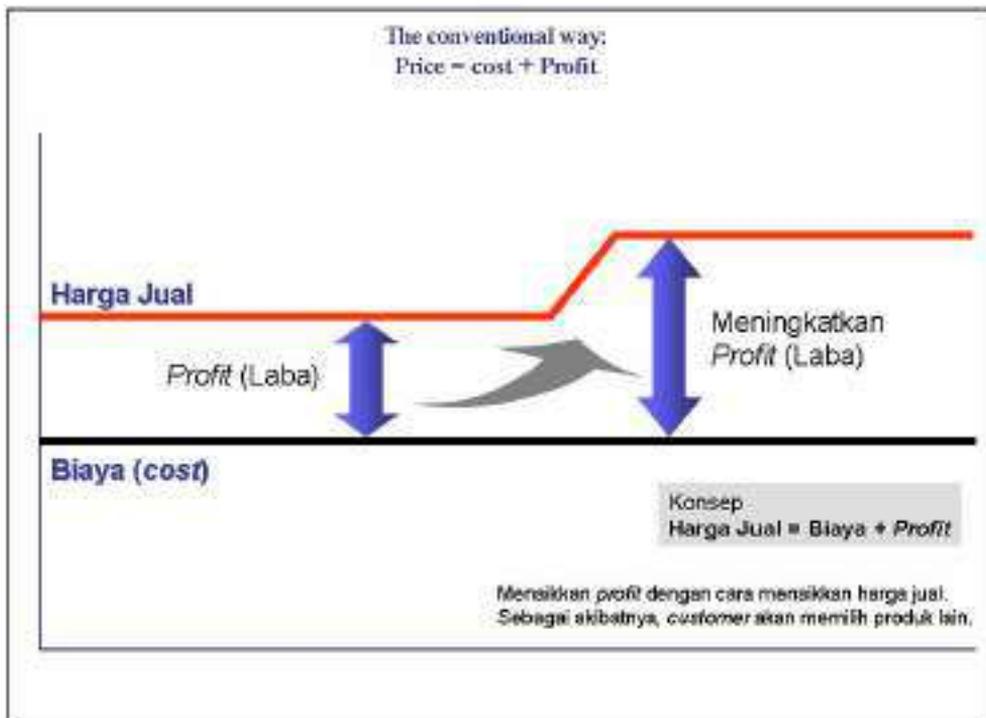


Sumber:

Gambar 6.9. Contoh penerapan Poka Yoke

6.2.4 Konsep Harga Jual, Biaya dan Laba

Pada Gambar 6-10 di bawah ini merupakan strategi meraih peningkatan keuntungan (laba) dengan cara menaikkan harga jual, biasa juga disebut dengan *the conventional way* berupa pendekatan dengan cara-cara yang masih tradisional. Melakukan hal ini memang merupakan cara yang sangat mudah dilakukan oleh pihak produsen, namun konsumen umumnya akan sangat selektif dan akan mempertimbangkan untuk beralih ke produk (*merk*) lain. Harga (*price*) merupakan salah satu faktor kompetisi penting yang menjadi pertimbangan konsumen sebelum memutuskan membeli suatu produk dan atau jasa. Kenaikan harga tanpa diimbangi dengan meningkatkan **value** umumnya akan disikapi negatif oleh pasar.

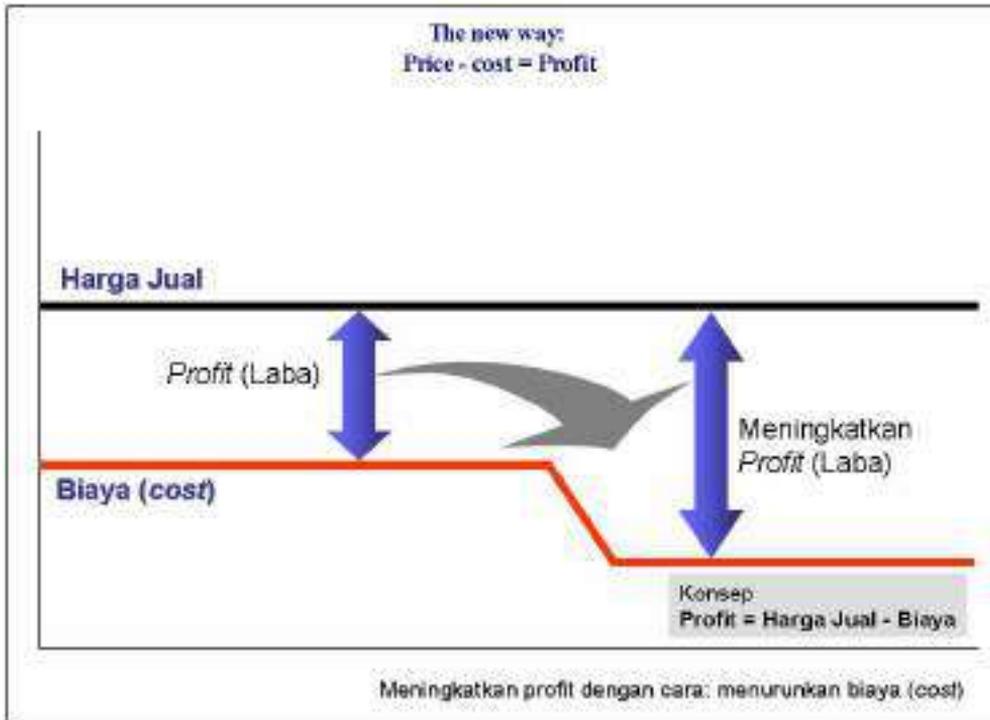


Sumber:

Gambar 6.10 Meningkatkan Laba dengan Menaikkan Harga Jual

Berbeda dengan *the new way*, pendekatannya lebih melihat dari sisi *costs* (biaya-biaya). Apabila ingin keuntungan (laba) ditingkatkan maka caranya adalah dengan menurunkan biaya. Gambar 6-11 di bawah ini terlihat bahwa formula yang digunakan adalah:

$$\text{Laba (profit)} = \text{harga jual} - \text{biaya}$$



Sumber:

Gambar 6.11. Meningkatkan Laba dengan Menurunkan biaya (cost)

Semua anggota organisasi perusahaan perlu ditanamkan pemahaman bahwa menurunkan biaya bukan berarti mengurangi kepuasan pelanggan. Melakukan identifikasi pemborosan secara benar dan mendasar, maka aktivitas mengurangi biaya tanpa resiko ditinggalkan pelanggan dapat dilaksanakan. Mengurangi biaya (*cost reduction*) dilakukan agar biaya-biaya berkurang, sehingga produk bisa lebih kompetitif.

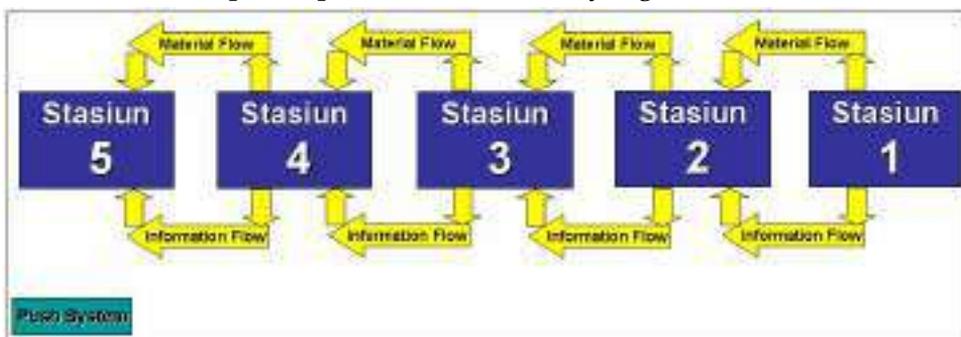
6.2.5 Push System dan Pull System

6.2.5.1 Push System (Sistem Tekan)

Merupakan suatu sistem dimana produk diteruskan melalui produksi atau distribusi, berdasarkan pada suatu jadwal (*schedule*).

Pada **push system** akan terjadi kondisi-kondisi berikut ini:

- produk dibuat (diproduksi) hanya ketika dijadwalkan.
- terus membuat produk tanpa mempertimbangkan, apakah produk tersebut merupakan produk akhir aktual yang dibutuhkan atau tidak.



Sumber:

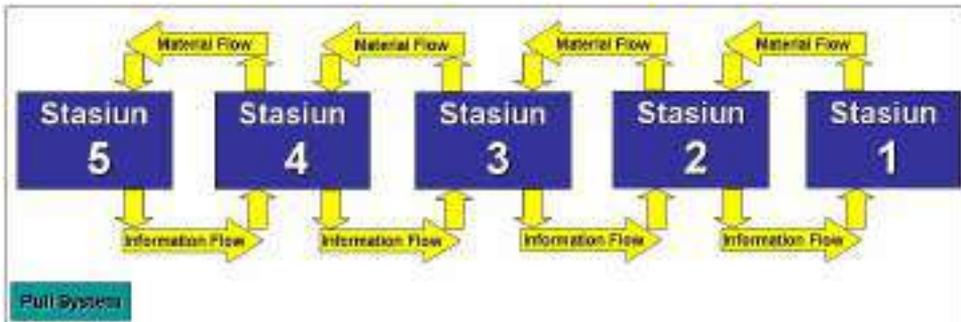
Gambar 6.12 Sistem Tekan (Push System)

Berbeda dengan sistem tekan (pull system), ~~alur informasi dan material langsung dimulai dari proses awal (stasiun-1).~~ Kemudian dilanjutkan ke proses berikutnya (stasiun-2), sampai proses terakhir (stasiun-5). Stok akan terjadi di hampir semua stasiun. Loading pekerjaan di setiap stasiun juga tidak merata. Stasiun awal akan menjadi pusat alur informasi dan material, sehingga beban pekerjaan pada ~~proses~~ awal (stasiun-1) akan cenderung banyak seiring dengan permintaan, sementara proses berikutnya (stasiun-2, stasiun-3, stasiun-4 dan stasiun-5) akan ada saat menunggu yang relatif lama. Hal ini tentu tidak sehat bagi iklim kerja khususnya di manufaktur. Sistem yang berdasarkan *schedule* merupakan sistem konvensional, dengan segala keterbatasan dan kondisi-kondisi yang tidak mendukung terciptanya sistem manufaktur yang *lean*.

6.2.5.2 Pull System (Sistem Tarik)

Pull system (sistem tarik) merupakan suatu sistem dimana masing-masing proses mengambil apa yang dibutuhkan dari proses terdahulu ketika dibutuhkan dan dalam jumlah yang tepat. Pada *pull system*:

- Fokus pada **Just-in-Time**
- Mengendalikan sistem produksi dan batas inventori
- Menyederhanakan atau bahkan menghapuskan dokumentasi
- Menggunakan berbagai peralatan sinyal visual dan menggunakan konsep "**kanban**" (dalam Bahasa Jepang, "**kanban**" berarti "sinyal").



Sumber:

Gambar 6.13 Sistem Tarik (Pull System)

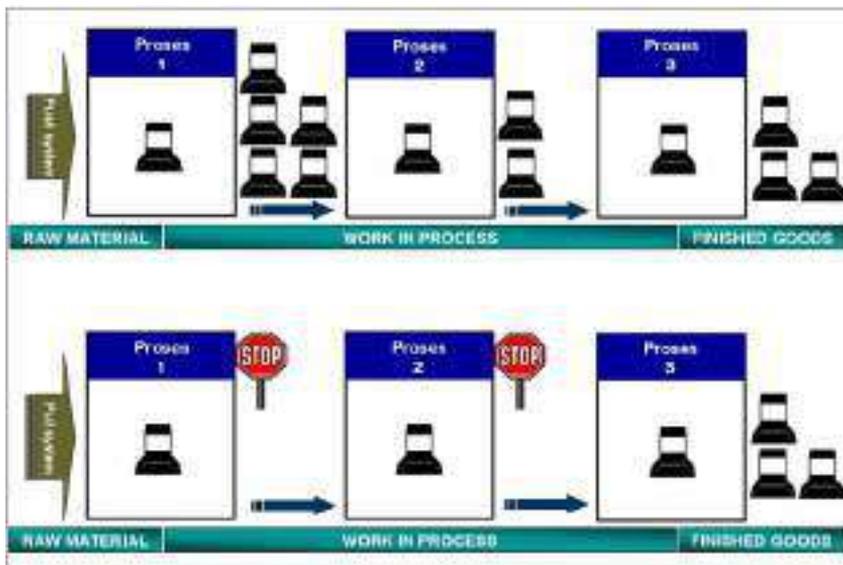
Pada industri manufaktur proses (stasiun) terakhir adalah bagian **inspection** (pengecekan). Bagian (departemen) ini akan melakukan *final check* dan memberikan keputusan apakah barang tersebut memenuhi standar kualitas atau tidak. Gambar 6-13. di atas merupakan *flow* (alur) informasi dan material untuk sistem tarik. Ketika ada permintaan (**request**) dari *customer*, maka terlebih dahulu ~~dicheck~~ dari proses akhir (misalnya dalam hal ini adalah bagian *inspection* - stasiun 5), lalu ditarik dari proses sebelumnya (stasiun 4). Begitu seterusnya, sampai ke stasiun-1 sebagai awal dari semua proses. Dengan melakukan sistem tarik, maka setiap stasiun proses akan terhindar dari **stock** (barang sisa/berlebih) sehingga sistem ini akan mampu menghindari kerugian akibat *stock*, baik barang jadi maupun barang setengah jadi/WIP (*Work In Process*). Atau sebaliknya, justru barang (*part*) yang dibutuhkan *shortage* (tidak tersedia). Sistem manufaktur yang *lean*, akan mampu menciptakan kondisi ideal, sehingga tidak terdapat barang-barang yang WIP pada setiap proses (stasiun) lebih dari satu unit. Pekerja di setiap stasiun cenderung akan mendapat *loading* pekerjaan yang merata.

Tabel 6.1 Head-to-head Sistem Tekan dan Sistem Tarik

Item	Pull System (Sistem Tekan)	Push System (Sistem Tarik)
Area untuk barang sisa (<i>stock</i>)	kecil	luas
<i>Cost</i> (biaya) <i>inventory</i>	rendah	tinggi
Kemungkinan barang <i>defect</i>	sedikit	banyak
Kebutuhan <i>man power</i> (tenaga kerja)	sedikit	banyak

6.2.5.3 Keuntungan Penerapan Pull System

Alur proses yang berlaku pada sistem *push* adalah seperti terlihat pada Gambar 6-14 dan uraian di atas sangat tidak bagus dan rancu. Namun dalam kenyataannya masih banyak industri yang mengikuti pola seperti ini dan terjebak di dalamnya. Seiring dengan semakin ketatnya kompetisi bisnis dengan *price* yang cenderung semakin kompetitif maka setiap pelaku industri harus menerapkan strategi inovatif, sebagai syarat mutlak dapat bertahan dan bahkan berkembang.



Sumber:

Gambar 6.14 Alur Kerja Sistem Push dan Pull

Segala bentuk *waste* harus dapat diidentifikasi sebagai syarat menuju sistem yang *lean*. *Pull* sistem merupakan cara yang tepat dan teruji sangat efektif mengurangi dan bahkan menghilangkan *waste*. Tentu tidak mudah memperbaiki dan mengubah suatu sistem menjadi bentuk *pull* namun melalui penerapan prinsip *lean manufacturing* dan perbaikan berkesinambungan secara terus-menerus perbaikan proses menjadi lebih baik akan dapat dicapai.

6.2.5.4 Sistem Produksi **Batch** Vs *One Piece Process Flow*

6.2.5.4.1 **Batch Production Process**

Pada Gambar 6-15 di bawah ini menunjukkan suatu proses produksi dengan sistem *batch*, dimana setiap proses (mulai dari proses pertama) melanjutkan ke proses berikutnya setelah semua barang (sejumlah *batch*) selesai dikerjakan. Konsepnya *sederahan*, hanya bisa melanjutkan ke proses berikutnya setelah semua barang pada proses sebelumnya sudah selesai dikerjakan. Dengan sistem seperti ini kita akan dapat menghasilkan produk sebanyak: 3 (tiga) *unit* sesuai permintaan *customer*. Misalnya setiap *part* membutuhkan waktu pengerjaan 1 (satu) menit, maka total waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan barang tersebut adalah:

$$\begin{aligned} &= 5 \times 1 + 5 \times 1 + 5 \times 1 + 5 \times 1 \\ &= 20 \text{ menit} \end{aligned}$$

Sedangkan barang yang *work in process* (WIP);

$$\begin{aligned} &= 5 + 5 + 5 + 5 \\ &= 20 \end{aligned}$$

Sistem produksi *batch* merupakan sistem konvensional dan kurang efisien terutama untuk produksi massal. Barang setengah jadi dan stok yang berlebih di setiap proses yang terdapat pada sistem *batch* merupakan jenis *waste* (pemborosan). Banyak industri manufaktur yang masih menerapkan sistem *batch*. Pada saat produk tersebut belum memiliki banyak *competitor* hal tersebut mungkin belum terasa secara signifikan. Namun ketika pesaing datang dengan tawaran harga murah, maka umumnya manajemen perusahaan akan mulai berpikir dan

mengidentifikasi segala bentuk pemborosan yang masih bisa diubah dan diperbaiki.



Sumber:

Gambar 6.15. Sistem Produksi Batch

6.2.6.4.2 **One Pieces Production Process Flow**

Pada sistem produksi *one piece flow* setiap proses, setelah selesai mengerjakan satu barang, langsung meneruskan ke proses berikutnya. seperti terlihat pada Gambar 6-16 di bawah ini, setelah barang pertama dikerjakan oleh proses 1, maka langsung diteruskan ke proses 2 untuk dilanjutkan pengerjaannya. Demikian seterusnya sampai semua permintaan barang (pada Gambar 6-16, total barang yang diproses ada 5 buah). Setelah semua selesai, maka **line** akan berhenti dan mengerjakan barang lainnya (model lain) sesuai permintaan *customer*. Misalnya setiap

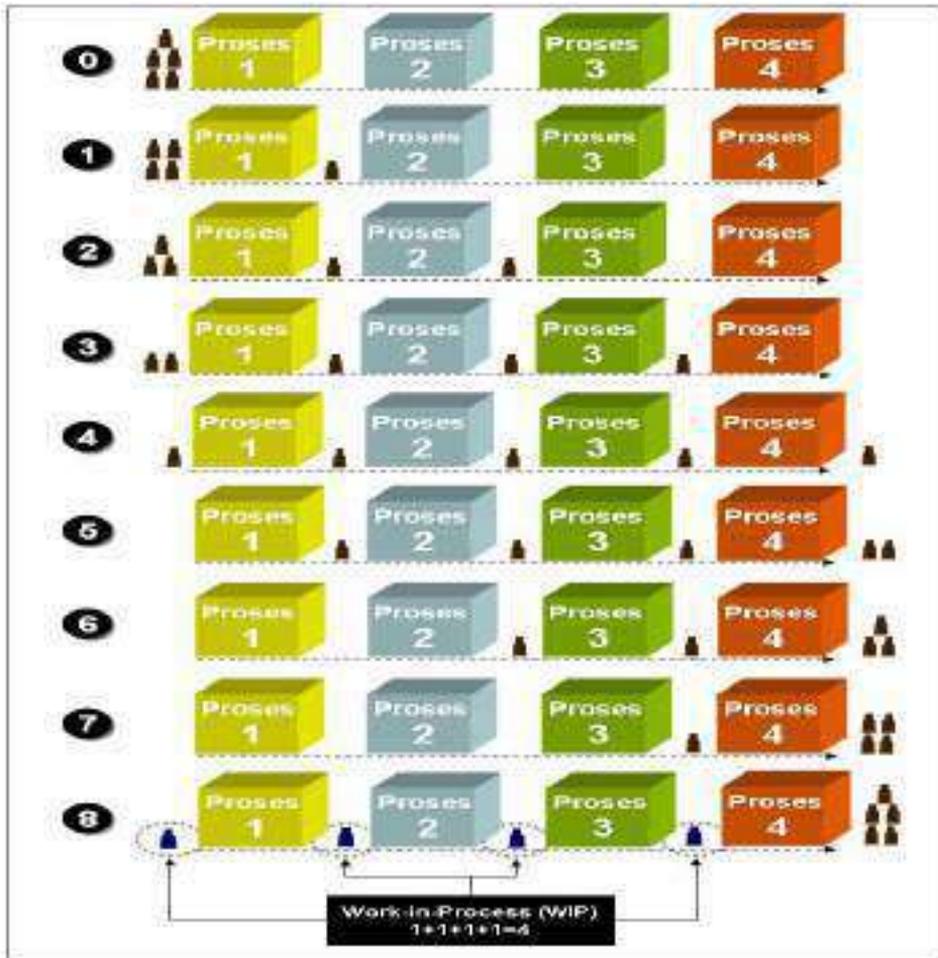
part membutuhkan waktu pengerjaan 1 (satu) menit, maka total waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan barang tersebut adalah:

$$= 1 \times 4 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1$$

$$= 8 \text{ menit}$$

Sedangkan barang yang *Work In Process* (WIP)

$$= 1 + 1 + 1 + 1 = 4 \text{ unit.}$$



Sumber:

Gambar 6.16 Sistem Produksi One Piece Flow

6.3 SIX SIGMA

6.3.1 Sejarah Perkembangan *Six sigma*

Six sigma merupakan strategi manajemen bisnis yang pada awalnya dikembangkan tahun 1986 oleh Motorola dalam upaya memperbaiki kualitas produknya melalui pengurangan variasi dalam operasi manufaktur sebagaimana mereka bersaing dalam industri semikonduktor. Melalui penerapan metode *Six sigma* memungkinkan Motorola menjadi perusahaan Amerika pertama yang memenangi *Malcolm Baldrige* berupa penghargaan kualitas bergengsi pada tahun 1988. *Six sigma* merupakan sebuah proses dimana 99,99966% dari produk yang diproduksi secara statistik diharapkan bebas dari cacat (3,4 ppm tingkat *reject* atau cacat). Tingkat keberhasilan proses 99% mulai ditinggalkan, dan perusahaan-perusahaan kelas dunia terus berlomba memberikan layanan dan produk yang sempurna yang dikenal dengan *zero defects*.

Gagasan utama dari *Six sigma* adalah pendekatan untuk merancang proses atau meningkatkan proses yang ada, untuk mendapatkan kapabilitas/kemampuan proses yang sangat tinggi dengan tingkat cacat mendekati nol. Secara praktis, untuk menggambarkan mengapa pencapaian 99% kualitas tidak lagi dapat diterima, beberapa fakta yang dapat menjadi pertimbangan untuk hal ini (McClusky, 2000).

- Dalam pengiriman surat mencapai kualitas 99 persen, berarti ada 16.000 potongan surat yang hilang setiap jam.
- Pendaratan di bandar udara dengan kualitas 99 persen, berarti ada 2 pendaratan pesawat tidak aman setiap jam.
- Operasi medis dengan kualitas 99 persen, akan ada 500 pasien salah bedah setiap minggu.
- Pembangkit listrik dengan kualitas 99 persen, menghasilkan 7 jam pemadaman listrik dalam sebulan.

Data tersebut di atas menunjukkan bahwa pencapaian tingkat kualitas hanya 99%, pada beberapa kasus industri manufaktur atau pelayanan (jasa), tingkat cacat 1% dapat berakibat fatal. Dengan target

tingkat pencapaian 99,99966% bebas cacat, kekakuan dan disiplin menggunakan pendekatan statistik dalam memecahkan masalah kompleks yang tidak dapat diselesaikan melalui intuisi sederhana atau *trial and error* merupakan salah satu keunggulan metode *Six sigma*. Penerapan metode *Six sigma* menjadi sangat penting karena memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan dan praktek pelaksanaan untuk mengurangi *waste* dan memberi nilai tambah. *Six sigma* membantu mengidentifikasi *waste* dan biaya-biaya tersembunyi, menghilangkan cacat, meningkatkan margin laba, kepuasan pelanggan, komitmen dan kepuasan karyawan, serta memperluas bisnis.

Defects Per Million Opportunities (DPMO) adalah jumlah *defect* yang terjadi dalam satu juta kesempatan, atau *defect* yang terjadi per-satu juta kesempatan. Konversi dari nilai DPMO terhadap kemampuan proses (level sigma) adalah seperti terlihat pada Tabel 6-2 berikut ini.

Tabel 6.2 *Level Kapabilitas Sigma dan DPMO*

Level Sigma	<i>Defects per Million Opportunities (DPMO)</i>	% Yield
2	308,537	69,15%
3	66,807	93,32%
4	6,210	99,38%
5	233	99,98%
6	3,4	99,99966%

Perusahaan kelas dunia yang masuk Fortune 200 seperti Motorola, General Electric, Bank of Amerika, Honeywell, Boeing, Ford, dan perusahaan lainnya, menggunakan program *Six sigma* dalam meningkatkan keuntungan secara signifikan. Sebagai sebuah sistem manajemen, *Six sigma* digunakan untuk memastikan bahwa upaya peluang perbaikan yang kritis, dikembangkan melalui metodologi metrik dan tingkatan yang selaras dengan strategi bisnis perusahaan. *Six sigma* berupaya untuk

meningkatkan kualitas proses dengan mengidentifikasi dan menghilangkan penyebab cacat atau kesalahan dengan meminimalkan variabilitas di bidang manufaktur dan proses bisnis. Proses peningkatan kemampuan proses (*process capability*) dengan metode *Six sigma* menerapkan tahapan baku *define, measure, analyze, improve, dan control* melalui pengujian-pengujian statistik yang saling terkait. Setiap proyek *Six sigma* yang dilakukan dalam sebuah organisasi mengikuti sebuah langkah-langkah dengan nilai target yang terukur, misalnya mengurangi waktu ~~dan~~ proses, mengurangi pencemaran udara, mengurangi biaya (*cost*), meningkatkan kepuasan pelanggan dan meningkatkan keuntungan .

Secara praktis, untuk memperoleh manfaat penerapan metode *Six sigma* pada suatu organisasi atau perusahaan, dibutuhkan investasi awal yang relatif tinggi, tetapi keuntungan jangka panjang yang banyak termasuk penghematan biaya, peningkatan laba, peningkatan kualitas proses yang konsisten, kinerja karyawan, dan kualitas layanan dan produk lebih baik, yang mengarah pada tingginya kepuasan pelanggan yang merupakan tujuan akhir dari semua organisasi. *Six sigma* dapat dilihat sebagai suatu *philosophi*, strategi bisnis, alat perbaikan, dan pengukuran statistik. *Six sigma* merupakan strategi manajemen secara umum, budaya dan perubahan, dan kebutuhan organisasi untuk membangun keseluruhan menjadi suatu rencana strategi perusahaan. Aktifitas *Six sigma* adalah fokus mengurangi tingkat cacat/kegagalan produk atau proses.

Investasi awal yang besar dalam penerapan *Six sigma* menjadi alat yang mahal dan hanya perusahaan besar yang akan mampu melakukannya. Pelatihan diperlukan untuk melaksanakan *Six sigma* yang melibatkan semua orang di organisasi atau perusahaan. Penerapan metodologi *Six sigma* membutuhkan investasi yang lebih besar dibandingkan dengan *Lean*. Pelatihan dasar *Six sigma* (*level white belt*) selama satu hari mencakup pemetaan proses (*process mapping*), dan sebuah gambaran mengenai berbagai rancangan percobaan berupa *design of experiment*, pengujian hipotesis, dan pemodelan proses. Pelatihan level sabuk hijau (*green belt*) lebih luas, dengan durasi waktu seminggu mempelajari analisis statistik, *statistical process control*, dan analisis sistem

pengukuran. Level sabuk hitam (*black belt*) dapat dicapai melalui pelatihan intensif selama satu bulan, mempelajari lebih mendalam *analysis of variance* (ANOVA), *regresi multivarian*, *game theory*. Rangkaian pelatihan dan ujian untuk menghasilkan seorang *engineer* sampai ke level *green belt* dan *black belt* yang terampil mengerjakan proyek-proyek inovatif yang mengikuti kaidah dan standar *Six sigma*, membutuhkan waktu relatif lama dan dana besar. Tantangan ke depan adalah bagaimana agar perusahaan-perusahaan kecil dengan modal terbatas juga dapat menerapkan pendekatan *Six sigma* untuk meningkatkan kinerjanya (Mittal, 2014). Metodologi *six sigma* digunakan untuk mendapatkan informasi faktual kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*), mengikuti metode *Define, Measure, Analyze, Improve, and Control* (DMAIC).

Sigma sebagai standar pengukuran mengacu pada teori Carl Fredrick Gauss (1777-1855), yang memperkenalkan konsep kurva atau distribusi normal. Selanjutnya Walter Shewhart memperkenalkan tiga sigma sebagai ~~sebagai~~ pengukuran dari variasi pada tahun 1922, menyatakan bahwa proses dan intervensi diperlukan ketika *output* berjalan di luar batas ini. Setidaknya ada dua hal yang terjadi pada tahun 1980-an yang menuntut tingkat mutu atau kualitas tinggi perusahaan manufaktur di Amerika. Pertama, adalah pengenalan produksi massal (*mass production*) miniatur elektronik, transistor dari radio untuk televisi, yang diproduksi dalam jumlah besar untuk konsumsi pasar massal. Kedua, adalah pembukaan pasar global yang menjadi pintu masuknya produk asing khususnya barang elektronik Jepang, memaksa peningkatan kualitas produk domestik Amerika. Harga barang yang lebih murah dengan kualitas yang tinggi, produk-produk buatan Jepang menjadi sangat menarik para konsumen global termasuk di Amerika.

Dalam upaya merespon ancaman produk buatan Jepang ke pasar Amerika, beberapa upaya peningkatan mutu sudah mulai diperkenalkan tahun 1980-an agar produk dan layanan buatan Amerika lebih memiliki daya saing. Perusahaan raksasa otomotif Ford Motor memperkenalkan sistem kualitas *zero defects*, Boeing dan Bell Telephone menerapkan konsep *total quality management*. Honeywell dan Fairchild Electronics menerapkan

konsep *quality circle* agar para karyawan lebih peduli akan apa yang dibutuhkan konsumen dari produk yang mereka buat. Pentingnya peningkatan mutu dan layanan bagi perusahaan Amerika juga direspon secara nasional. Tahun 1987 Kongres Amerika menyetujui dibuatnya program penghargaan (*award*) untuk menghargai organisasi di Amerika atas pencapaiannya di bidang mutu dan kinerja sekaligus meningkatkan kesadaran tentang pentingnya kualitas dan kinerja sebagai kunci daya saing. Sebagai penghargaan atas jasa-jasa Malcolm, Kongres dan Pemerintah Amerika mengabadikan nama Malcolm Baldrige dalam program penghargaan bergengsi yang diberi nama: *Malcolm Baldrige National Quality Award* (MBNQA). Pada tanggal 20 Agustus 1987, Presiden AS Ronald Reagan menandatangani MBNQA menjadi undang-undang (*Public Law 100-107*).

6.3.2 Metodologi *Six sigma*

Six sigma sebagai sebuah konsep dan strategi yang mampu mengurangi tingkat cacat (*defect*) sudah banyak diketahui, termasuk nilai penghematan yang fantastis yang diperoleh organisasi yang menerapkannya. Langkah-langkah penyelesaian permasalahan dengan pendekatan metode *Six sigma* adalah D-M-A-I-C (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) dapat dijelaskan secara umum sebagai berikut :

- *Define*; langkah di mana masalah diidentifikasi. Produk atau proses yang akan ditingkatkan kapabilitasnya dilakukan identifikasi, kebutuhan konsumen internal dan eksternal diidentifikasi.
- *Measure*; mengukur dan memahami kondisi proses kerja saat ini sebelum mengidentifikasi *are* atau proses perbaikan akan dilakukan. Mengidentifikasi *Critical To Quality* (CTQ) dan cacat dalam proses atau produk yang dikembangkan melalui analisis grafis, dan semua potensi dampak terjadinya kegagalan diidentifikasi dengan baik.
- *Analyze*; melakukan analisis dengan bantuan ilmu statistik termasuk melakukan uji-uji statistik, mengidentifikasi akar penyebab masalah dan menentukan faktor-faktor potensial (*potential factors*) yang berpotensi menjadi *vital factor*.

- *Improve*; tahapan *improve* bertujuan untuk mengembangkan, memilih dan menerapkan solusi terbaik dengan langkah-langkah konkrit yang dilakukan berdasarkan hasil analisis yang telah dilaksanakan sebelumnya.
- *Control*; *control* dilakukan untuk merancang dan mengimplementasikan perubahan berdasarkan hasil yang didapatkan pada fase *improve*. Pada fase *control* ini dilakukan pemantauan pada proses untuk memastikan perubahan yang telah dihasilkan telah sesuai dan dengan menjaga kondisi yang sudah ditetapkan pada fase *improve*. Pengendalian (*control*) biasanya dilakukan selama periode waktu tertentu untuk memastikan bahwa perbaikan yang dilakukan sudah benar-benar menjawab permasalahan yang ada.

Pada setiap tahapan D-M-A-I-C memiliki tujuan dan perangkat (*tools*) yang berbeda, dimana para praktisi *Six sigma* sangat penting untuk memperhatikan hal ini agar hasil yang diperoleh tidak menyimpang dari prinsip dasar *Six sigma*. Secara garis besar, langkah-langkah praktis penyelesaian permasalahan dengan metode *Six sigma* adalah seperti terlihat pada Tabel 6-3 berikut ini.

Tabel 6.3 Tahapan Pengerjaan Proyek Six Sigma

Tahapan atau Step	Aktifitas Utama	Tools
Define	<ul style="list-style-type: none"> - Gambaran proyek yang akan dikerjakan - Permasalahan - Tujuan atau misi proyek - Manfaat secara finansial - Tim proyek - Rencana pengerjaan proyek - Gambaran peta proses (SIPOC) - Persyaratan <i>Critical to Quality</i> (CTQ) 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Logic Tree</i> - <i>Process Mapping</i> - Analisis <i>cost</i> akibat masalah kualitas - Analisis VOC (<i>Voice of Customer</i>) - Peta SIPOC (<i>Supplier-Input-Process-Output-Customer</i>) - <i>Strategic Alignment and Goal Deployment</i>

Tabel 6.3 Tahapan Pengerjaan Proyek Six Sigma (Lanjutan)

Tahapan atau Step	Aktifitas Utama	Tools
Measurement	<ul style="list-style-type: none"> - Mendefinisikan secara terukur untuk Y (atau Y's) pada $Y = f(X)$ - Peta proses saat ini (<i>as-is</i>) yang sangat lengkap - Membuat Proses FMEA (<i>Failure Mode and Effects Analysis</i>) - Mengukur kemampuan proses dan level sigma yang diplot pada 4 <i>Block Diagram</i> - Merencanakan pengumpulan data - <i>Baseline performance</i> untuk Y (atau Y's) - Mendata <i>possible X's</i> yang menjadi <i>input</i> Y 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Process Mapping</i> - FMEA - <i>Graph and Chart</i> - <i>Gage R&R</i> - <i>Rational Subgrouping</i> - <i>Diagram Pareto</i> - <i>Diagram Fishbone</i> - <i>Brainstorming</i> - <i>Process Capability Analysis</i> - Perhitungan Level Sigma
Analysis	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat klarifikasi target perbaikan "Y" - Membuat daftar X's yang menjadi akar penyebab, dalam $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ - Membuat Proses FMEA (<i>Failure Mode and Effects Analysis</i>) - Melakukan tes hipotesis 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Confidence Intervals</i> - <i>Hypothesis Testing Protocol</i> - Tes Normalitas, ANOVA, T-Test, <i>test for Equal Variance</i> - <i>Correlation, Regression</i> - <i>Graph Analysis</i> - <i>Proportional Test</i> - <i>Chi-square Contingency Tables (Test of Independence)</i>
Improvement	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan <i>potential view factor</i> yang menjadi <i>vital view factor</i> setelah melalui pengujian-pengujian. - Memahami korelasi setiap <i>vital view factor</i> - Melakukan optimasi proses dan mengonfirmasi eksperimen yang akan dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> - DoE (<i>Design of Experiment</i>) - <i>Benchmarking</i> - <i>Pugh Matrix, Criteria Selection Matrix, Payoff Matrix</i> - <i>Creative Thinking</i> - <i>Change Management</i> - <i>Project Management</i>

Tabel 6.3 Tahapan Pengerjaan Proyek Six Sigma (Lanjutan)

Tahapan atau Step	Aktifitas Utama	Tools
Control	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan konfirmasi sistem pengukuran terhadap "X" - Menentukan metode cara mengontrol <i>vital view factor</i> - Membuat sistem pengendalian proses - Membuat diagram pengendalian dan membandingkan performa proses saat sebelum dan setelah perbaikan. 	<ul style="list-style-type: none"> - SPC(Statistical Process Control) - Self-control Analysis - Process Control Plan - Mistake Proofing (Poka yoke) - SOP (Standard Operational Procedure) - Change Management

(Sumber: Grya *et al.*, 2007 dan referensi lain)

Motorolla Six's Sigma process control yaitu proses pendekatan *Six sigma* yang diperkenalkan Motorola pada Tahun 1992 mengijinkan adanya pergeseran (*shift*) sebesar $\pm 1,5$ sigma. Praktisi *Six sigma* dari Motorola, Mikael J Harry dan Ronald Lawson memperkenalkan $\pm 1,5\sigma$ *shift* dengan membuat tabel distribusi normal standar dengan nilai Z (*Z-value*) 6. Dalam praktisnya nilai 6 σ dapat diterjemahkan sebagai:

- untuk data *short-term* terdapat 0,002 cacat per-satu juta kesempatan (0,002 DPMO).
- untuk data *long-term* terdapat 3,4 cacat per-satu juta kesempatan (3,4 DPMO).

Nilai DPMO yang berbeda terjadi apabila dilihat berdasarkan *True Six sigma* dengan *Applicable Six sigma* yang diperkenalkan Motorola. Pendekatan dengan $\pm 1,5\sigma$ *shift* ini sudah banyak diimplementasikan, walaupun sampai saat ini masih ada beberapa pihak yang tidak dapat menerima konsep $\pm 1,5\sigma$ *shift* atau pergeseran $\pm 1,5\sigma$ yang diperkenalkan Mikael Harry. Terlepas dari polemik ini, pendekatan *Applicable Six sigma* dari Motorola setidaknya mempermudah pemahaman yang lebih rasional saat memetakan atau *plotting* kemampuan proses yang dikonversi menjadi nilai sigma pada *four block diagram*, dimana *process capability* dapat

dipetakan secara proporsional dari aspek teknologi (*technology*) dan pengendalian (*control*).

Tabel 6.4 Nilai DPMO dengan True Six Sigma dan Applicable Six Sigma

True Six sigma Process (terpusat pada distribusi normal)			Applicable Six sigma (bergeser 1,5 σ dari distribusi normal)		
Batasan spesifikasi (LSL-USL)	Persentase yang memenuhi spesifikasi (LSL-USL)	Defect Per Million Opportunity (DPMO)	Batasan spesifikasi (LSL-USL)	Persentase yang memenuhi spesifikasi (LSL-USL)	Defect Per Million Opportunity (DPMO)
$\pm 1\sigma$	68,27%	317.300	$\pm 1\sigma$	30,8538%	691.462
$\pm 2\sigma$	94,45%	45.500	$\pm 2\sigma$	68,1462%	308.538
$\pm 3\sigma$	99,73%	2.700	$\pm 3\sigma$	93,3193%	66.807
$\pm 4\sigma$	99,9937%	63	$\pm 4\sigma$	99,3790%	6.210
$\pm 5\sigma$	99,99943%	0,57	$\pm 5\sigma$	99,9767%	233
$\pm 6\sigma$	99,999998%	0,002	$\pm 6\sigma$	99,99966%	3,4

Pada Tabel 6-4 di atas terlihat bahwa nilai DPMO yang berbeda pada batas spesifikasi $\pm 1\sigma$, $\pm 2\sigma$, $\pm 3\sigma$, $\pm 4\sigma$, $\pm 5\sigma$, dan $\pm 6\sigma$. Praktisi *Six sigma* di Indonesia umumnya tidak mempersoalkan pergeseran (*shift*) 1,5 σ namun cenderung lebih fokus pada keinginan untuk mengetahui cara penerapan praktis dalam mengatasi permasalahan-permasalahan di industri manufaktur dan pelayanan (jasa).

6.4 CONTOH Pengerjaan Proyek Six Sigma

6.4.1 Proyek-1.

Judul : Mengurangi *Empty Stop Time* Operasional Hauler Komatsu HD 465-7 dengan Metode Six Sigma di PT X.
Pemilik : Joko Trirahardjo

Tahap Define

Langkah pertama dalam pengerjaan proyek *Six sigma* adalah mendefinisikan (*define*) masalah. Aktivitas utama pada tahapan *define*

adalah menentukan permasalahan yang berasal dari kebutuhan konsumen (*customer need*) yang dilanjutkan dengan menentukan target yang terukur dari perbaikan (*improvement*) yang akan dilakukan kemudian. Secara keseluruhan aktivitas *houling* terdiri dari lima kegiatan *dump truck* berikut ini:

- *Loaded stop time*, berupa kegiatan mengisi beban/muatan ke dalam *dump truck* menggunakan alat berat lain yang telah disediakan.
- *Loaded drive time*, dimana *dump truck* mengangkut muatan ke tempat yang sudah ditentukan.
- *Loaded stop time*, aktifitas dimana *tump truck* mengeluarkan beban/muatan.
- *Empty drive time*, waktu *dump truck* berpindah dari tempat mengeluarkan beban untuk kembali lagi menuju tempat pengisian muatan.
- *Empty stop time*, waktu menunggu tanpa aktivitas.

Kondisi *dump truck* berhenti (menunggu) dalam keadaan kosong menjadi permasalahan utama pada proyek ini dan berupaya direduksi dengan tools *Six sigma*.



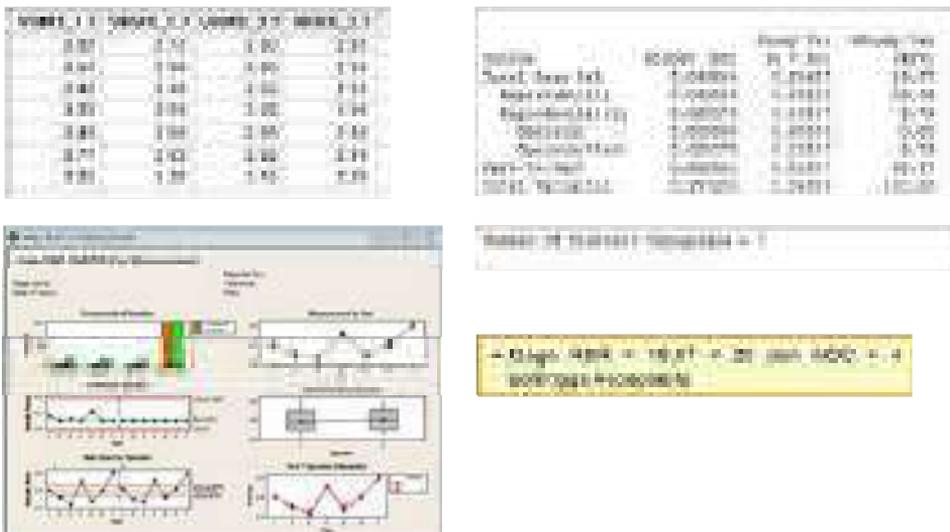
Sumber:

Gambar 6.17. *Process Flow Houling Activity*

Kondisi *dump truck* berhenti dan menunggu dalam keadaan kosong (*empty stop time*) tergolong *waste* yang harus diminimalisasi. *Current condition* waktu menunggu dalam keadaan kosong Komatsu HD465-7 adalah 2,83 menit, masih lebih lama dari target yang ditetapkan 1,40 menit. Objek perbaikan utama proyek ini terkait dengan CQP (*Cost, Quality, dan Productivity*) dengan *breakthrough idea* berupa *improvement matching fleet Komatsu HD465-7 with Excavator Komatsu PC1250-7*.

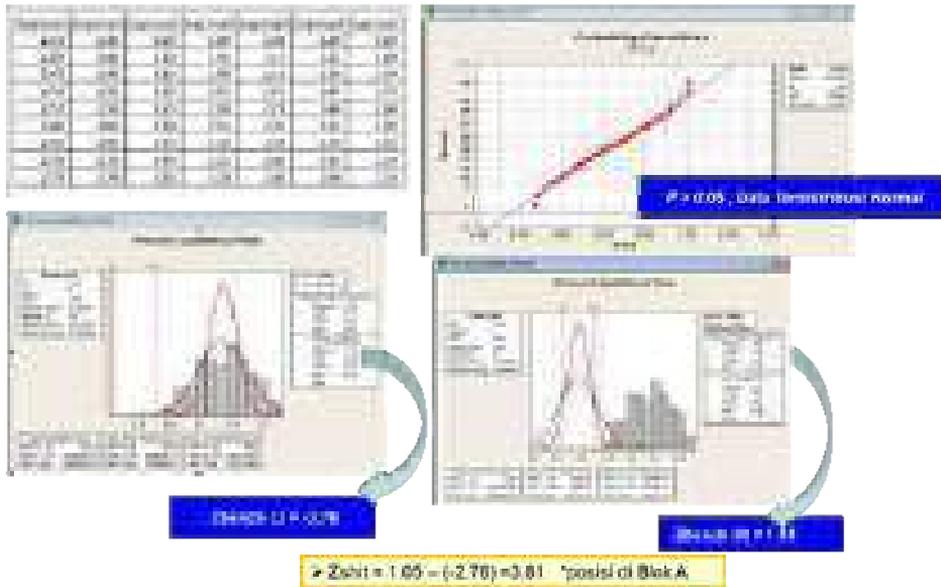
Tahap Measurement

Tahapan *measurement* adalah melakukan klarifikasi terhadap *Y baseline* dengan mengukur kemampuan proses (*process capability*) saat ini (*current*), validasi sistem pengukuran agar arah dan target perbaikan (*improvement*) dapat ditentukan dengan jelas.



Gambar 6.18 Gauge R&R Empty Stop Time

Sebelum menentukan arah perbaikan terlebih dahulu ditentukan posisi saat ini pada 4 *block diagram* dengan menghitung nilai-nilai Z_{-LT} , Z_{-ST} , dan Z -shift pada diagram *technical control vs process control*. Dengan nilai %Study Variant total Gage R&R 19,07 dan nilai *Number of Distinct Categories*-NDC 7 maka hasil pengukuran ini *acceptable* dan dapat dilanjutkan.



Gambar 6.19 Kapabilitas Proses Hasil Improvement

Dengan nilai $Z_{ST}=1,05$ dan $Z\text{-shift}=3,81$ maka dapat disimpulkan bahwa dari sisi *technical control* dan *process control* masih berada pada posisi *poor* dan memungkinkan untuk dilakukan *improvement*.

Tahap Analysis.

Faktor potensial input [F(X)] yang memengaruhi output (Y) *empty stop time* yang terlalu lama adalah kecepatan (*speed*) *dump truck*, jumlah *dump truck* yang dioperasikan, dan keahlian (*skill*) operator. Pengujian statistik dilakukan untuk mengetahui *potential factor* yang menjadi *vital factor*.

X1: Uji kecepatan (*speed*) vs *empty stop time*

Tabel 6-5. Hasil Pengukuran Empty Stop Time dengan Kecepatan 21km/jam & 22km/jam

Unit	Waktu	Speed (kecepatan)	
		22 km/jam	21 km/jam
HD465_1	(menit)	2.40	2.15
HD465_2	(menit)	2.30	2.20

Tabel 6-5. Hasil Pengukuran Empty Stop Time dengan Kecepatan 21km/jam & 22km/jam (Lanjutan)

Unit	Waktu	Speed (kecepatan)	
		22 km/jam	21 km/jam
HD465_3	(menit)	2.40	2.10
HD465_4	(menit)	2.45	2.20
HD465_5	(menit)	2.35	2.25
HD465_6	(menit)	2.40	2.15

Hipotesis:

Ho = kecepatan (*speed*) *dump truck* (DT) tidak mempengaruhi *empty stop time*.

H1 = kecepatan (*speed*) *dump truck* (DT) mempengaruhi *empty stop time*.

Two-sample T for Data

Subscript	N	Mean	StDev	SE Mean
RM_22	6	2.1750	0.0524	0.021
Range 21	6	2.3833	0.0516	0.021

Difference = μ (RM_22) - μ (Range 21)

Estimate for difference: -0.2083

95% CI for difference: (-0.2755, -0.1414)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -6.93 P-Value = 0.000 DF = 10

Both use Pooled StDev = 0.0520

P-Value < 0.05, "Ho Ditolak" dengan derajat kepercayaan 95% maka kecepatan (*speed*) menjadi *vital factor* terhadap *empty stop time*.

X2: Uji jumlah DT (*dump truck*) vs *empty stop time*

Tabel 6.6 Hasil Pengukuran Empty Stop Time dengan DT 6 & 7

Unit	Waktu/jumlah DT	Jumlah DT	
		6	7
HD465_1	(menit)	1.20	2.51
HD465_2	(menit)	1.40	2.55
HD465_3	(menit)	1.30	2.50
HD465_4	(menit)	1.40	2.45
HD465_5	(menit)	1.35	2.55
HD465_6	(menit)	1.50	2.61

Hipotesis:

Ho = jumlah DT tidak mempengaruhi *empty stop time*.

H1 = jumlah DT memengaruhi *empty stop time*.

```

SubScript  N    Mean  StDev  SE Mean
X1_6DT     6    1.358  0.102   0.042
X2_7DT     6    2.5283 0.0546  0.022

Difference = mu (X1_6DT) - mu (X2_7DT)
Estimate for difference: -1.1700
95% CI for difference: (-1.2917, -1.0583)
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -24.76 P-Value = 0.000 DF = 7

```

P-Value < 0.05, "Ho Ditolak" dengan derajat kepercayaan 95% maka jumlah *dump truck* menjadi *vital factor* terhadap *empty stop time*.

X3: Uji *skill operator* vs *empty stop time*.

Tabel 6.7 Hasil Pengukuran *Empty Stop Time* dengan Operator Berbeda

Unit	Waktu	Operator 1	Operator 2
HD465_1	(menit)	2.51	2.48
HD465_2	(menit)	2.45	2.52
HD465_3	(menit)	2.55	2.50
HD465_4	(menit)	2.40	2.45
HD465_5	(menit)	2.45	2.38
HD465_6	(menit)	2.50	2.40
HD465_7	(menit)	2.50	2.45

Ho = *skill operator excavator* tidak mempengaruhi *empty stop time*.

H1 = *skill operator excavator* mempengaruhi *empty stop time*.

Probability Plot of Operator1

Probability Plot of Operator2

Two-Sample T-Test and CI: Data, Subscript

Two-sample T for Data

Subscript	N	Mean	StDev	SE Mean
Operator1	7	2.4657	0.0568	0.021
Operator2	7	2.4543	0.0509	0.019

Difference = mu (Operator1) - mu (Operator2)
 Estimate for difference: 0.0114
 95% CI for difference: (-0.0514, 0.0743)
 T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 0.40 P-Value = 0.699 DF = 12
 Both use Pooled StDev = 0.0540

P-Value > 0.05, “Ho diterima ” dengan derajat kepercayaan 95% maka operator *excavator* tidak menjadi *vital factor* terhadap *empty stop time*.

Tahap Improvement

Dari hasil pengujian pada tahap *analyze* sudah dapat diketahui bahwa “X” potensial yang menjadi vital faktor hanya dua, kecepatan *dump truck* dan jumlah *dump truck* (DT). Dengan alternatif kecepatan 21km/jam dan 22km/jam dengan jumlah DT 6 dan 7, maka untuk mengetahui kombinasi yang paling bagus dilakukan *design of experiment* (DoE).

Factorial Fit: Y versus Speed, Jumlah DT

- * NOTE * Data in the worksheet do not appear to match the units and/or levels given for the design.
- * NOTE * This design has some batched runs. It will be analyzed using a regression approach.

Estimated Effects and Coefficients for Y (coded units)

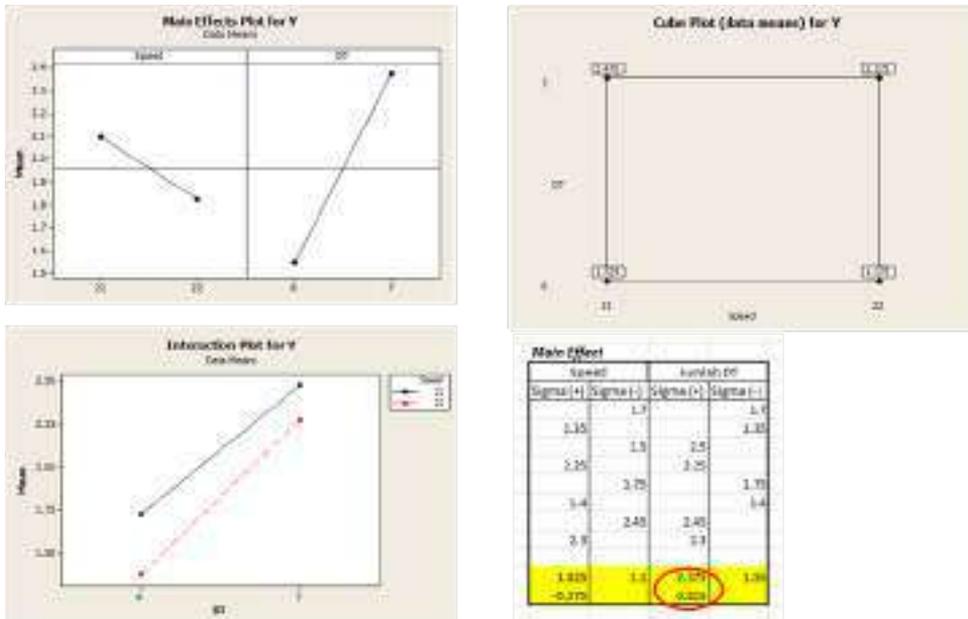
Term	Effect	Coeff	SE Coef	T	P
Constant		-30.28	7.01004	-4.32	0.012
Speed	2.50	1.28	0.32595	3.93	0.019
Jumlah DT	8.10	4.09	1.07529	3.77	0.020
Speed*Jumlah DT	-0.30	-0.15	0.05000	-3.00	0.040

S = 0.0353553 PRESS = 0.02
 R-Sq = 99.67% R-Sq(pred) = 98.69% R-Sq(adj) = 99.43%

Analysis of Variance for Y (coded units)

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Main Effects	3	1.51250	0.017995	0.009497	7.50	0.043
Speed	1	0.13125	0.013332	0.013332	14.71	0.019
Jumlah DT	1	1.34125	0.017732	0.017732	14.19	0.020
2-Way Interactions	1	0.01125	0.011250	0.011250	9.00	0.040
Speed*Jumlah DT	1	0.01125	0.011250	0.011250	9.00	0.040
Residual Error	4	0.00500	0.005000	0.001250		
Pure Error	4	0.005000	0.005000	0.001250		
TOTAL	7	1.82575				

Dengan melihat nilai $P < 5\%$ untuk **Main Effects** & *2-Way Interaction* maka dapat dipastikan bahwa secara individu dan interaksinya kecepatan dan jumlah *dump truck* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap waktu *empty stop*, hal ini pun dapat dilihat dari nilai $R-Sq (adj) > 65\%$, kecepatan dan jumlah *dump truck* memberikan kontribusi sebesar 99,43% terhadap *empty stop time*.



Gambar 6.20 Main Effect Plot DT 6&7 pada kecepatan 21km/jam dan 22km/jam

Nilai optimum diperoleh melalui kombinasi: kecepatan 22 km/jam dan jumlah *dump truck* 6 buah. *Empty stop time* hanya di 1,325 menit.

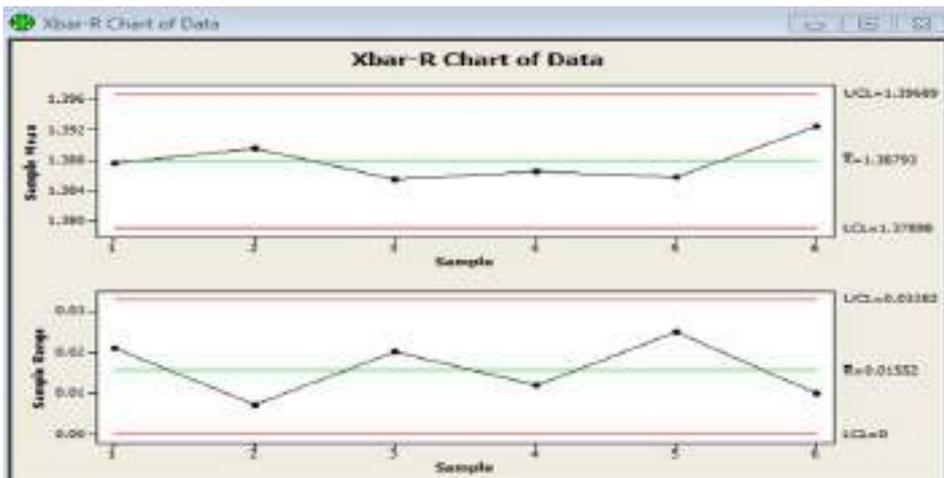
Tahap Control

Tahapan pengendalian (*control*) merupakan bagian penting yang tidak dapat dipisahkan dari suatu proyek *six sigma*. Hasil *improvement* yang sudah dilakukan harus dievaluasi pada periode waktu tertentu. Hasil **monitoring** optimasi 6 **Dump Truck** dengan kecepatan 22km/jam adalah seperti terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6.8 Pengendalian Proses setelah Implementasi Perbaikan

Subgroup1	Subgroup2	Subgroup3	Subgroup4	Subgroup5	Subgroup6
1.39	1.39	1.39	1.39	1.38	1.39
1.39	1.39	1.39	1.38	1.38	1.40
1.38	1.39	1.40	1.39	1.38	1.39
1.39	1.39	1.39	1.39	1.40	1.40
1.40	1.39	1.38	1.38	1.39	1.39

Nilai-nilai hasil pengukuran seperti yang tercatat pada Tabel 6-8 digambarkan pada diagram pengendalian kapabilitas proses untuk memastikan proses ada dalam batas kendali atau tidak, seperti terlihat pada Gambar 6-21 di bawah ini.



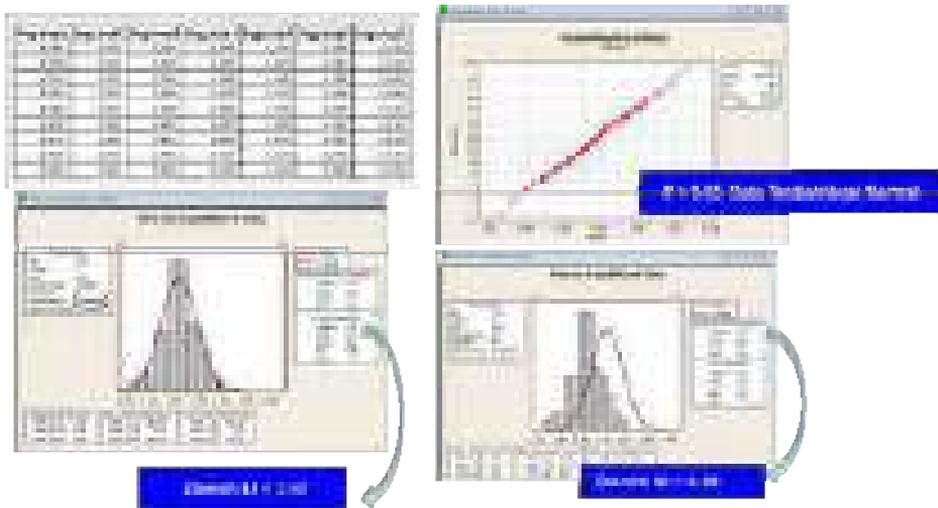
Gambar 6.21 Diagram Pengendalian Kapabilitas Proses

Agar *empty stop time* masih di *range* dalam *handbook* 1,25 sd 1,65 menit maka dibuat standarisasi bahwa pada jarak 2000 meter menggunakan 6 *dump truck* dan kecepatan 22 km/jam.

Hasil dan Pembahasan

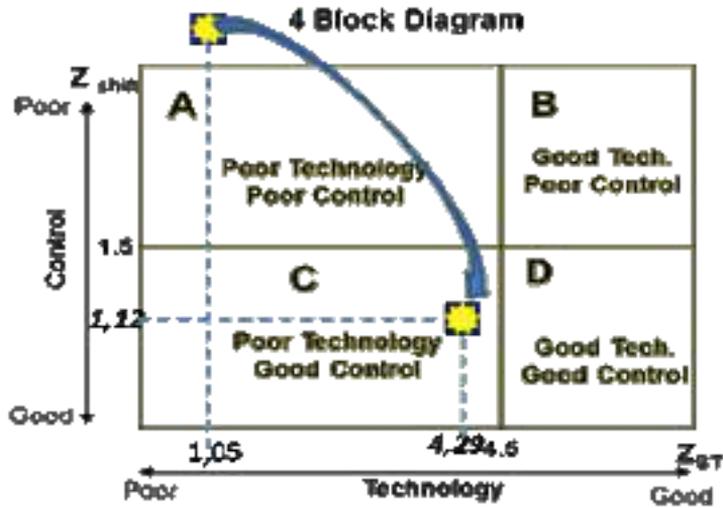
Penentuan *potential factor* menjadi *vital factor* ditentukan berdasarkan nilai *P-value* pada hipotesis yang sudah didefinisikan. Pada *cube plot* terdapat nilai 1,75 menit kombinasi *speed* 21 km/jam dengan jumlah *dump truck* 6;

1,375 menit kombinasi *speed* 22 km/jam dengan jumlah *dump truck* 6; 2,275 menit kombinasi *speed* 22 km/jam dengan jumlah *dump truck* 7; dan 2,475 menit kombinasi *speed* 21 km/jam dengan jumlah *dump truck* 7. Dari nilai-nilai tersebut di atas terlihat bahwa kombinasi yang memberikan nilai paling optimal (*empty stop time* terkecil) adalah 6 *dump truck* pada kecepatan 22 km/jam.



Gambar 6.22 Kapabilitas Proses setelah Improvement dari Nilai Z

Process capability dapat dilihat dari nilai Z (*Z-value*) yang diplot pada 4 *block diagram*. Kondisi awal dengan nilai $Z_{ST}=1,05$ dan $Z\text{-shift}=3,81$ (kuadran A) yang kemudian berubah setelah dilakukan perbaikan menjadi $Z_{ST}=4,29$ dan $Z\text{-shift}=1,12$ (kuadran C) menunjukkan bahwa telah terjadi perbaikan signifikan *empty stop time*. Saat nilai kemampuan proses berada pada kuadran A menunjukkan masih ada masalah terkait *control* dan teknologi. *Six sigma* sebagai suatu strategi bisnis dapat dengan mudah mengetahui tingkat kemampuan proses secara keseluruhan dan memberikan dampak penghematan finansial yang besar.



Gambar 6.23 Kapabilitas Proses pada Four Block Diagram

6.4.2 Proyek-2.

Judul : Reduce Bottle Reject in Filling MC Line

Pemilik : Budi Utomo

6 Project Registration

Theme	Reduce Bottle Reject in Filling MC Line					Breakthrough IDEA	Relation to TDR											
Period	D	M	A	I	C	→ Improvement flow and storage bottle input by re-design silo.	→ Reduce Quantity of rejected bottle.											
	04/03/12 sd 10/03/12	11/03/12 sd 17/03/12	18/03/12 sd 24/03/12	25/03/12 sd 30/03/12	31/03/12 sd 06/04/12													
Major Improvement Object (Cost/Quality/Productivity)	KPI		CURRENT	TARGET														
Cost/Quality/Productivity	Defect Rate(ppm)		4835	706														
	Prod. Capacity (units)		50M	55M														
Background of Project	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Poor Quality of bottle unbalance, dented ➢ Broken bottle caused by process flow in silo input. ➢ Bottle rejected caused by design of silo became worst reason of total bottle reject 					<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Pjt. Leader</td> <td>Name</td> <td>Dept</td> <td>Est</td> </tr> <tr> <td>Budi Utomo</td> <td>Eng.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Black Belt Supporter</td> <td colspan="2">Sorens</td> <td>(Seri)</td> </tr> </table>	Pjt. Leader	Name	Dept	Est	Budi Utomo	Eng.		Black Belt Supporter	Sorens		(Seri)	
Pjt. Leader	Name	Dept	Est															
	Budi Utomo	Eng.																
Black Belt Supporter	Sorens		(Seri)															
Performance? Qualitative/Quantitative	Qualitative → Increase speed of filling process, improve quality of bottles in term of performance and achieve 0ppm bottle rejected from silo. Quantitative → Saving Amount, increase Line Prod productivity					Bottleneck Bottle - output flow from the silo												

Summary of Finished Projects

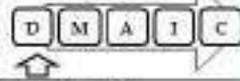
Theme	Reduce Bottle Reject in Filling MC Line...	Project Periods	4 Feb-12 - 30 Feb-12	RESOURCE	PROBLEMS	ACHIEVED																
Before Condition		After Condition		Before	Before	After																
 <p>Cost Per Month -173,1K USD</p>		 <p>Saving Cost 198K USD Per Month</p>		Activity Goal <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Zst</th> <th>Cap</th> <th>PPM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Before</td> <td>4,45</td> <td>50M</td> <td>4835</td> </tr> <tr> <td>Target</td> <td>5,00</td> <td>55M</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>Result</td> <td>5,10</td> <td>61M</td> <td>465</td> </tr> </tbody> </table>				Zst	Cap	PPM	Before	4,45	50M	4835	Target	5,00	55M	700	Result	5,10	61M	465
	Zst	Cap	PPM																			
Before	4,45	50M	4835																			
Target	5,00	55M	700																			
Result	5,10	61M	465																			
Y Description				Barrier																		
Bottle defect from silo model square.				Existing silo hopper can not ready																		
Result				Improvement Action																		
Qualitative → Reduce rejected bottle and down time in area bottle feeder. Quantitative → Increase productivity of Filling Line Production.				Conclusion Silo Shape is vital factor of rejected and bented bottle, so that by replace the silo using new cycle model makes the capability process is better level.																		
Install new model of hopper silo.																						

Detail Saving Calculation

Theme	Reduce Bottle Reject in Filling MC Line caused Silo design.	Dept	Start	Finish																										
		ENG	04 Mar '07	11 Mar '07																										
Input →  → Output		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Day</th> <th>W1 Standard Cap Prod = 2M Bottle/day</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Actual (million)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1,61</td></tr> <tr><td>2</td><td>1,58</td></tr> <tr><td>3</td><td>1,67</td></tr> <tr><td>4</td><td>1,78</td></tr> <tr><td>5</td><td>1,50</td></tr> <tr><td>6</td><td>1,60</td></tr> <tr><td>7</td><td>1,69</td></tr> <tr><td>8</td><td>1,71</td></tr> <tr><td>9</td><td>1,58</td></tr> <tr><td>10</td><td>1,65</td></tr> <tr><td>average</td><td>1,65</td></tr> </tbody> </table>			Day	W1 Standard Cap Prod = 2M Bottle/day		Actual (million)	1	1,61	2	1,58	3	1,67	4	1,78	5	1,50	6	1,60	7	1,69	8	1,71	9	1,58	10	1,65	average	1,65
Day	W1 Standard Cap Prod = 2M Bottle/day																													
	Actual (million)																													
1	1,61																													
2	1,58																													
3	1,67																													
4	1,78																													
5	1,50																													
6	1,60																													
7	1,69																													
8	1,71																													
9	1,58																													
10	1,65																													
average	1,65																													
• Standard Cap Prod = 200000 bottle/day • Actual Cap Prod = 165000 bottle/day • Gap Cap = 200000-165000 = 35000 bottle/day • Total Lost Capacity = Total NG x price product x net-profit = 35000 x 1000IDR x 15% ⇒ 52,5M IDR/day → 1575M IDR/Month ≈ -173,1K USD/Month																														

1.1. Background

Items	Oct '11	Nov '11	Dec '11	Jan '12	Feb '12	AVG Monthly	Total
Qty	234,960	245,130	217,600	230,120	230,340	238,274	7,178,220
Prod	29,892,000	28,018,100	28,983,100	29,422,170	30,032,810	29,486,800	1,584,031,080
WMA	0.709	0.918	0.891	0.881	0.877	0.835	0.835



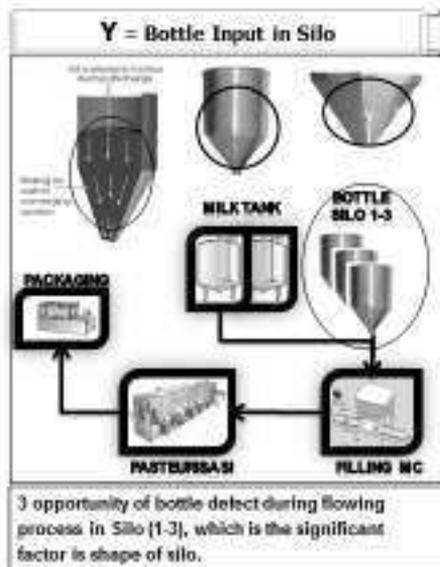
Y = Bottle Input in Silo
The worst defect on November 2011.

No	Area Rejecting Bottle	NG	%
1	Row material	765	9%
2	Input Silo/Hopper	3517	41%
3	Conveyor denting	850	10%
4	Filling Process	971	11%
5	Pasteurisasi Process	1062	12%
6	Label Process	135	2%
7	Rotary Table	545	6%
8	Human error	57	1%
9	Packaging Process	82	1%



AVG TOTAL 8000NG/days

2.1. Clarification of Y



Y Capability

Defect = 7,178,220
Unit = 1,484,695,960
(ACC. DATA Oct'11 - Feb'12)

DFU = $7,178,220 / 1,484,695,960$
= 0.0048351

σ_{DFU}
= e^{-DFU}
= $2,7162 \times 10^{-4}$

σ_{DFU}
= $1/DFU^{1/4}$
= $0,995177$
= $0,995177^{(1/4)}$
= 0.99639

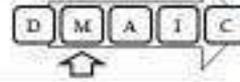
Z_{LT} Calculation use Minitab 16

Inverse Cumulative Distribution Function
Normal with mean = 0 and standard deviation = 1

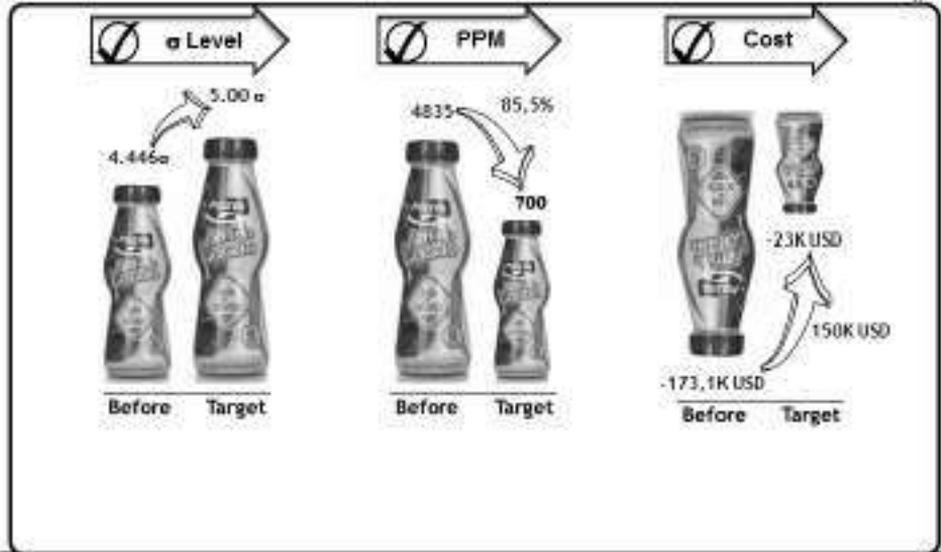
$$P(X \leq x) = 0,999300 \quad 2,94554$$

$$Z_{LT} = 2,94584 + 1,5 = 4,446$$

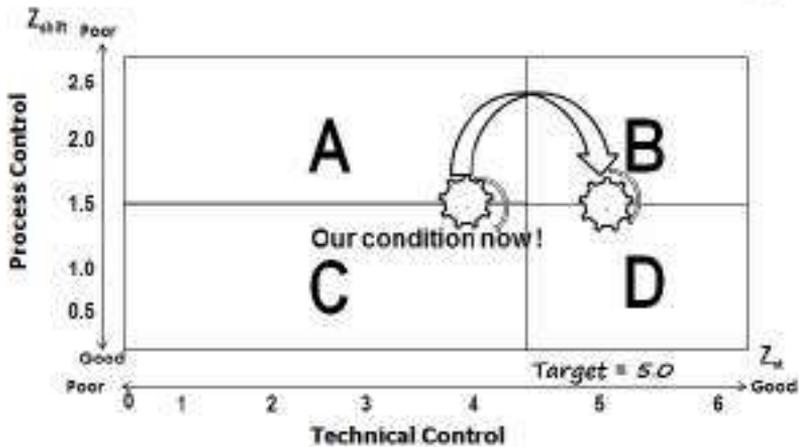
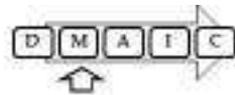
4,446σ



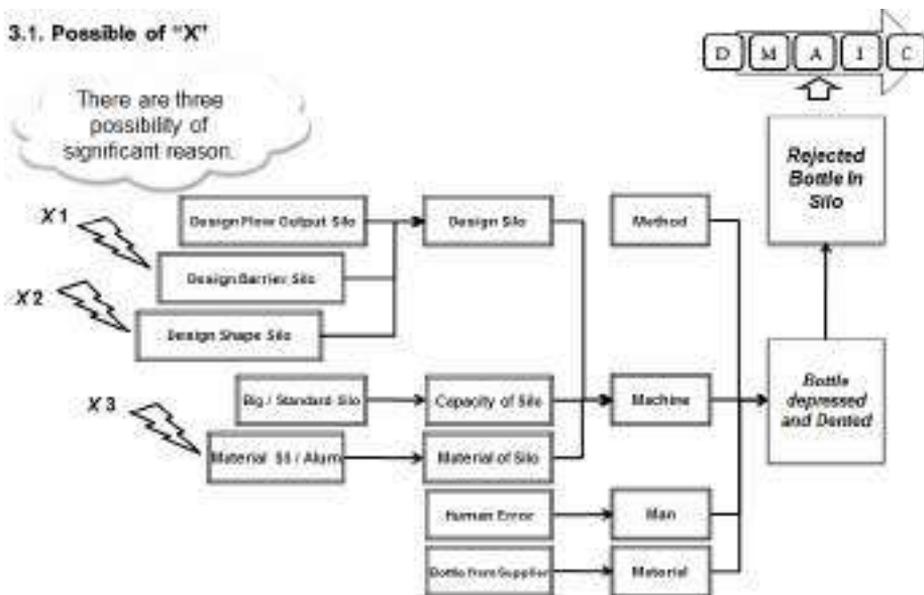
2.2. Target Setting



2-3. Measurement (4 Block diagram)

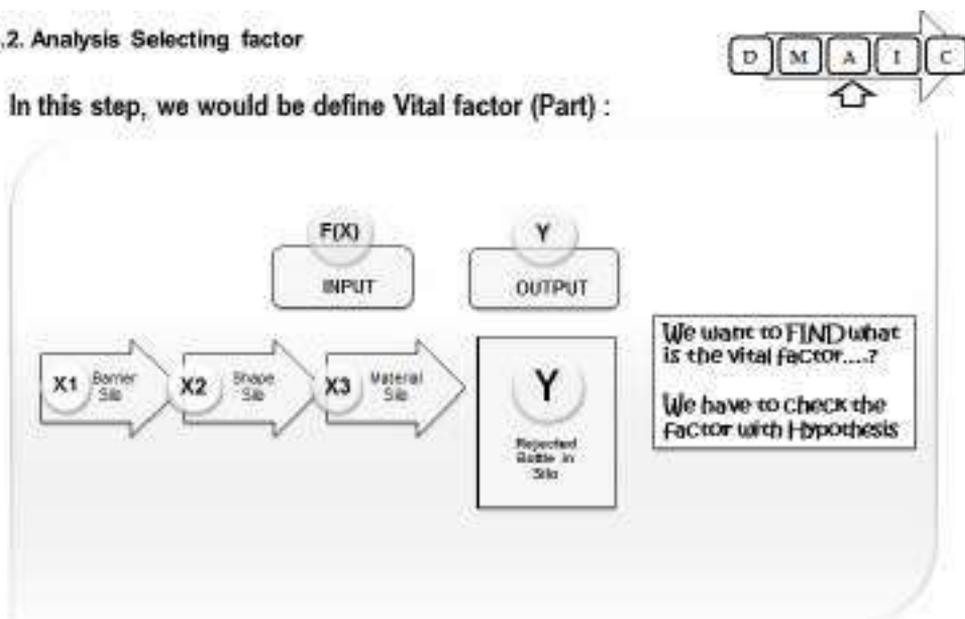


3.1. Possible of "X"



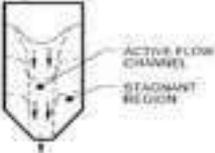
3.2. Analysis Selecting factor

In this step, we would be define Vital factor (Part) :



3.3. Analysis Hypothesis Testing – X1

X1: Design Barrier of Silo.



We do the trial production using the silo which have already modify by additional barrier inside and compare to original design.

Collecting Data:

Barrier	NG	OK	TOTAL
No	125	875	1000
Yes	117	883	1000

Conclusion

With confident level 95% NG and OK, we conclude that there are no significant depended by Design Barrier of Silo. So that:

Design Barrier of Silo is NOT VITAL FACTOR

D M A I C

Hypothesis Testing

Hypothesis
 H_0 = NG and OK conditions no depend by Design Barrier of Silo
 H_1 = NG and OK conditions depend by Design Barrier of Silo

MINITAB Calculation

Test and CI for Two Proportions

Sample X N Sample p
 1 125 875 0.142857
 2 117 883 0.132503

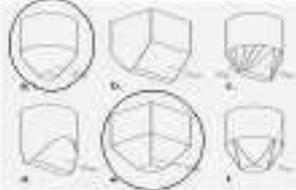
Difference = $p(1) - p(2)$
 Estimate for difference: 0.0103543
 95% CI for difference: (-0.0218582, 0.0425669)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 0.53
 P-Value = 0.529

Fisher's exact test: P-Value = 0.534

P-Value > 0.05
 H_0 Acceptable

3.4. Analysis Hypothesis Testing – X2

X2: Design Shape of Silo



We measure 2 different type of Silo, one square and circle another one and then do the air running operation.

Collecting Data:

Type	NG	OK	TOTAL
Square	125	875	1000
Circle	83	917	1000

Conclusion

With confident level 95% NG and OK, we conclude there are significant depended by design Shape of Silo. So that:

Design Shape of Silo is VITAL FACTOR

D M A I C

Hypothesis Testing

Hypothesis
 H_0 = NG and OK conditions no depend by Design Shape of Silo
 H_1 = NG and OK conditions depend by Design Shape of Silo

MINITAB Calculation

Test and CI for Two Proportions

Sample X N Sample p
 1 125 875 0.142857
 2 83 917 0.090513

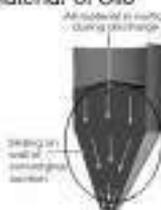
Difference = $p(1) - p(2)$
 Estimate for difference: 0.0523448
 95% CI for difference: (0.0226388, 0.0820504)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 3.45
 P-Value = 0.001

Fisher's exact test: P-Value = 0.001

P-Value < 0.05
 H_0 Acceptable

3.5. Analysis Hypothesis Testing – X3

X3: Design Material of Silo



We make trial to compare the impact of two kind material Steel and non-steel (plastic/PVC) to the flow of beetle. Collecting Data

Type	NG	OK	TOTAL
Steel SS	130	870	1000
PVC	123	877	1000

Conclusion

"With confident level 95% NG and OK, we conclude there are no significant depended by Design Material of Silo. So that:

Design Material of Silo is NOT VITAL FACTOR

D M A I C

Hypothesis Testing

Hypothesis
 H_0 = NG and OK conditions no depend by Design Material of Silo
 H_1 = NG and OK conditions depend by Design Material of Silo

MINITAB Calculation

Test and CI for Two Proportions

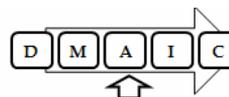
Sample	X	N	Sample p
1	130	870	0.149425
2	123	877	0.140251

P-Value > 0.05
H₀ Acceptable

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0.00817443
 95% CI for difference: (-0.0238311, 0.0421800)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 0.54
 P-Value = 0.586

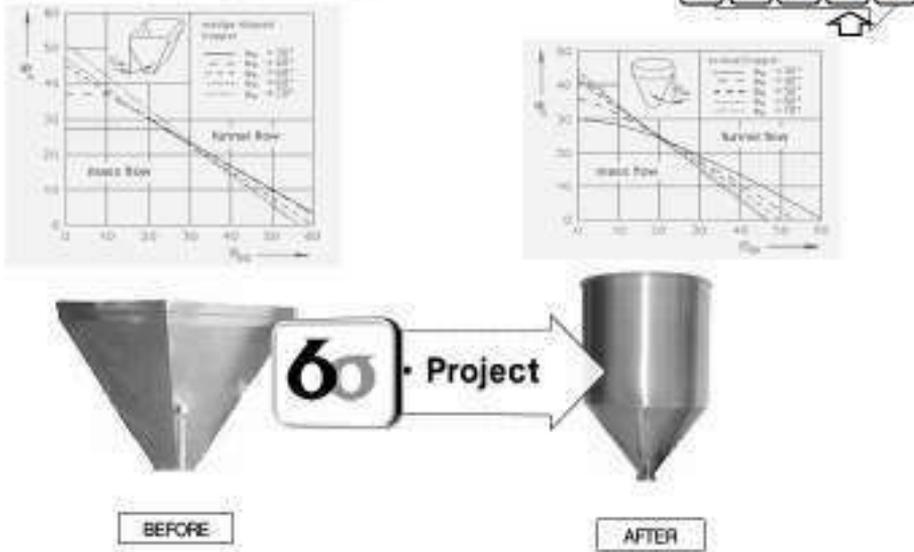
Fisher's exact test: P-Value = 0,587

3.6. Vital Factor Summary

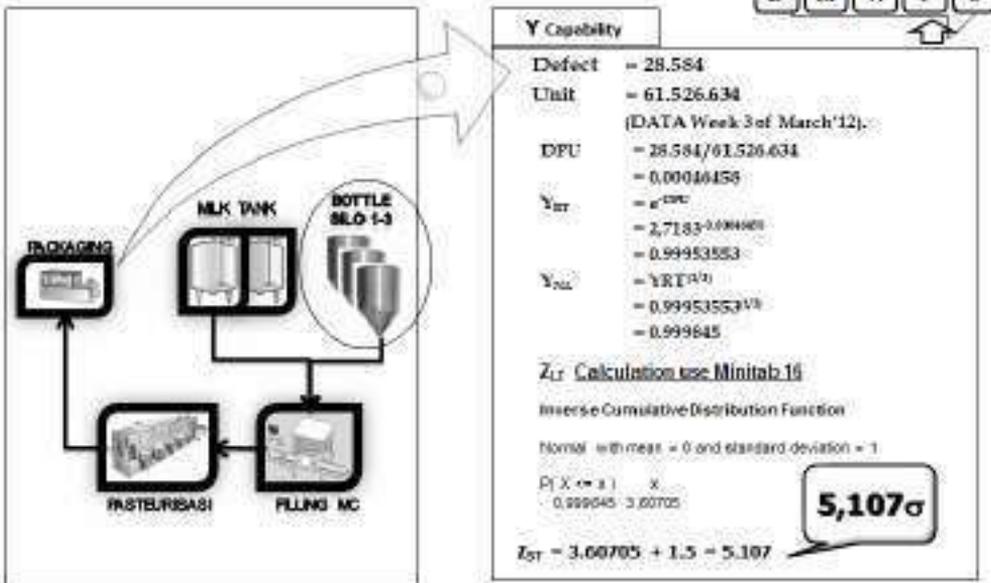


"X" Potential	Statistic Test	P - Value	α	Conclusion
X1 = Design Barrier of Silo	2 Proportion Test	0,534	5%	X1 - Not VITAL FACTOR
X2 = Design Shape of Silo	2 Proportion Test	0,001	5%	X2 - VITAL FACTOR
X3 = Design Material of Silo	2 Proportion Test	0,587	5%	X3 - Not VITAL FACTOR

4.1. Replacement Silo using Conical Type.



4.2. Result of Replacement Silo to Conical Type

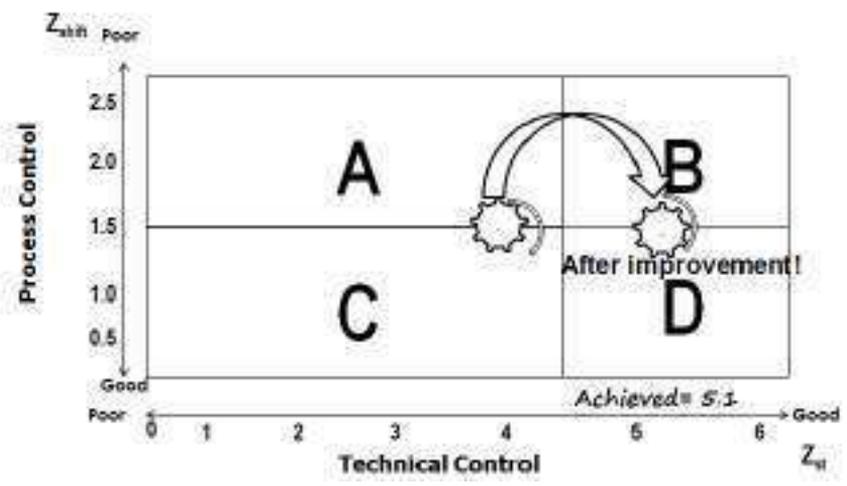


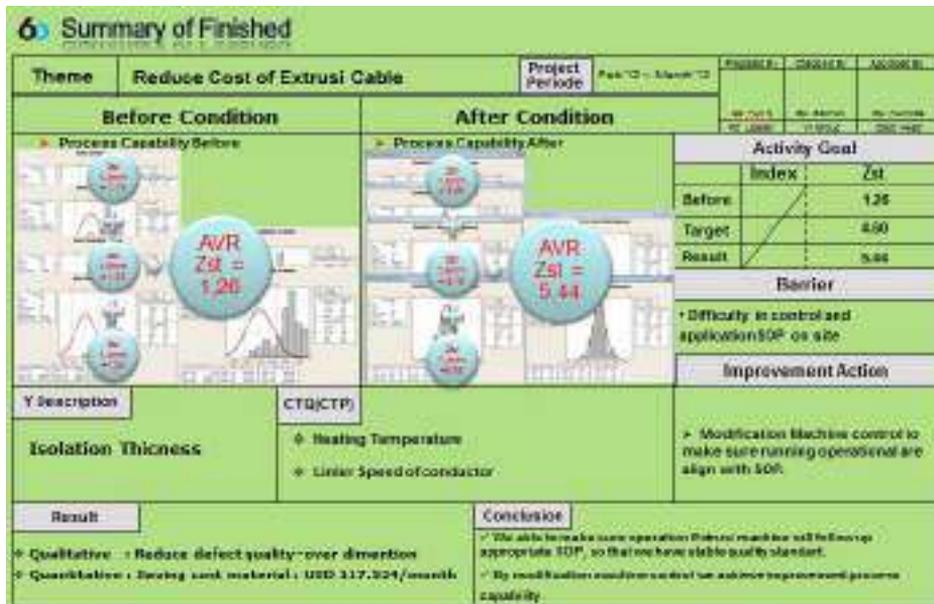
4.3. Saving Calculation



Theme	Reduce Rejected Bottle in Filling MC Line	Dept	Start	Finish																									
		ENG	Mar '12	Mar '12																									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Day</th> <th>W1 Standard Cap Prod = 2M Bottle/day</th> </tr> <tr> <th>Actual (million)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2,10</td></tr> <tr><td>2</td><td>2,12</td></tr> <tr><td>3</td><td>1,98</td></tr> <tr><td>4</td><td>2,01</td></tr> <tr><td>5</td><td>1,99</td></tr> <tr><td>6</td><td>2,07</td></tr> <tr><td>7</td><td>1,99</td></tr> <tr><td>8</td><td>2,13</td></tr> <tr><td>9</td><td>2,11</td></tr> <tr><td>10</td><td>2,09</td></tr> <tr><td>average</td><td>2,05</td></tr> </tbody> </table>			Day	W1 Standard Cap Prod = 2M Bottle/day	Actual (million)	1	2,10	2	2,12	3	1,98	4	2,01	5	1,99	6	2,07	7	1,99	8	2,13	9	2,11	10	2,09	average	2,05
Day	W1 Standard Cap Prod = 2M Bottle/day																												
	Actual (million)																												
1	2,10																												
2	2,12																												
3	1,98																												
4	2,01																												
5	1,99																												
6	2,07																												
7	1,99																												
8	2,13																												
9	2,11																												
10	2,09																												
average	2,05																												
<ul style="list-style-type: none"> - Standard Cap Prod = 2,000,000 bottle/day - Actual Prod = 2,050,000 bottle/day - Gap Cap = 2,050,000 - 1,650,000 (compare to before modification) = 400,000 bottle/day - Total Improvement Capacity = Total Gap x price product x net-profit = 400,000 x 1000IDR x 15% <p>=> 60M IDR/day → 1,8B IDR/Month = 197,8K USD/Month</p>																													

4-4. Improvement (4 Block diagram)





1-1. Define (Theme Selection)

Background :

- Thickness of Cable Isolation during production unproper control.
- Average thickness of the actual conditions, away from the target set on the card.

Data of 13 Characteristic Cable Quality defined from some condition which must be passed to quality test:

- Breakdown (FR)
- Breakdown (Non FR)
- Isolation Process - Inner /Outer death
- Minimum Isolation Resistant
- Dimension Conformity
- Short
- Bending/wrapping
- Visual appearance
- Under length
- Wet Cable /Water Content
- Breakdown Conductor
- Maximum Conductor Resistant
- Mechanical Property Wire Conformity

Data of 13 Characteristic Cable Quality

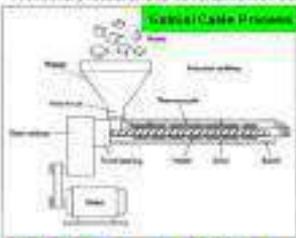


Total Cable Failures
Period January - August 2011

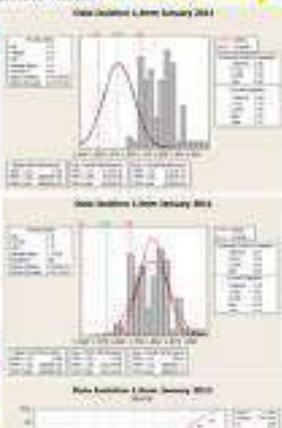
From above data we conclude that most of Cable failures are come from "unconforming dimension" or that we will focus to improve in this area.

1-2. Define (Background)

> Preliminary research and development January 2011 - founded Gap specification of Isolation thickness 1.5mm



Cable Extrusion Process

Process Control



SPC Spread



Data (Isolation Extrusion Machine On January 2011):

Thickness Spec	Thickness Actual
USL: 1.70 mm	UCL: 1.88 mm
Target: 1.60 mm	Mean: 1.79 mm
LSL: 1.60 mm	LCL: 1.70 mm

Data distribution not Normal μ value $\neq 0.95$, $C_p = 0.49$ process capability < 1.33 low $C_p < 1$

Meaning that the process control for to ensure quality product in term of thickness control is not achieve the standard quality

We conclude process un proper control.

1-3. Define (Background)

Low Return of Cable Isolation which create over budget of Production Cost.

> After preliminary, we focus for improvement cable with isolation thickness 1.4, 1.6 and 1.8mm on production period July to September 2011: the data as below

BEFORE IMPROVEMENT (DATA JUL - SEPT 2011)

Month	Process	Thickness Target (mm)	USL	LSL	Mean	USL	USL	USL	USL	USL	USL	USL
Jul	Outer	1.75	1.90	1.65	1.79	1.88	1.81	1.40	-0.04	1.19	82179	
Aug	Isolation	1.55	1.70	1.65	1.64	1.99	1.74	1.40	-0.57	1.33	56765	
Sept	Isolation	1.55	1.70	1.40	1.45	1.81	1.55	1.40	-0.28	1.23	58708	

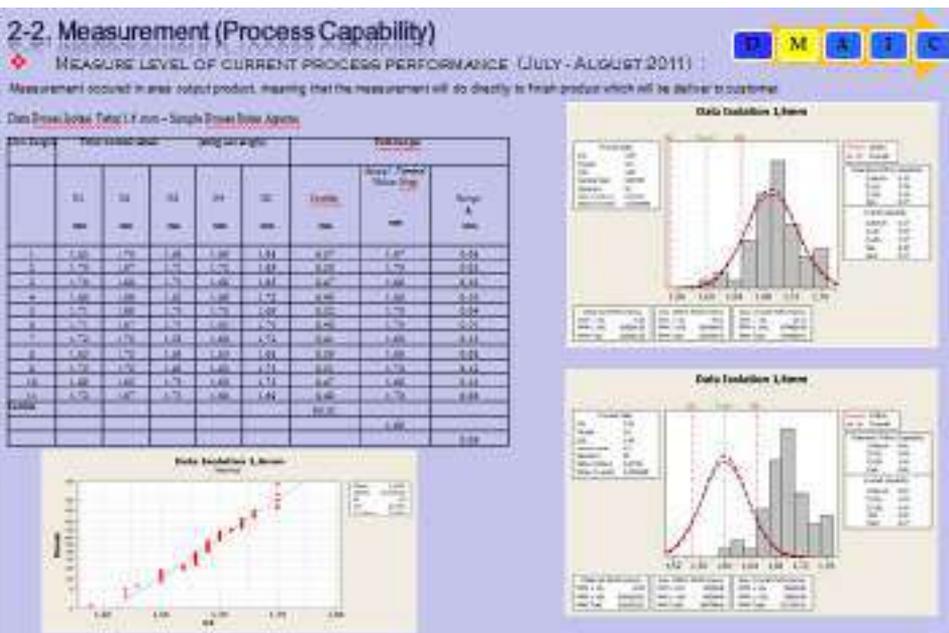
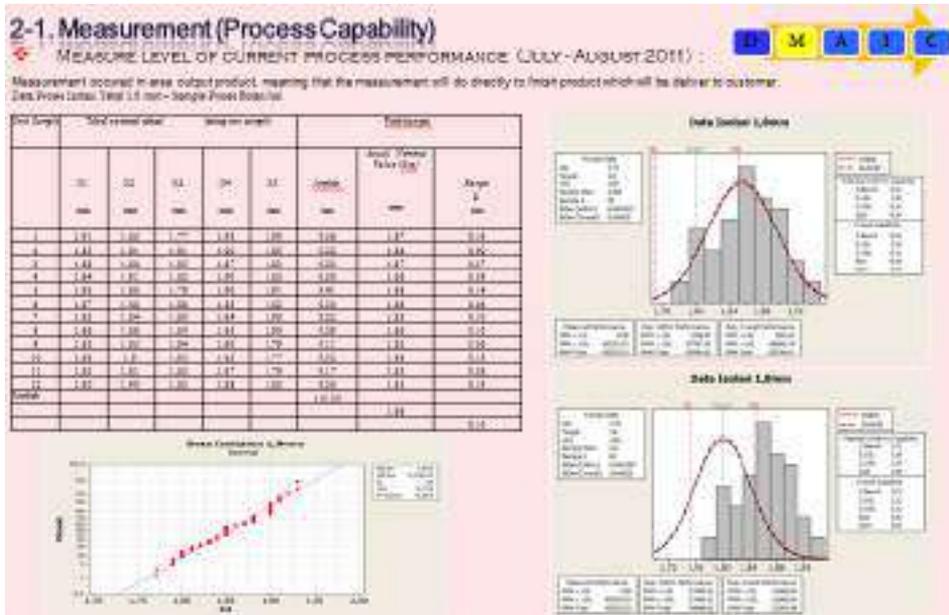
Table COPQ Proses Outersheath

Size (mm)	Thickness (mm)	Weight (kg/100m)	Price/Material Per lot cable (Rp/kg)	Processing Time per lot cable (Hour)	Processing Price Per lot cable (Rp/hour)	Price/Material + Processing (Rp/lot)
XS < 25	1.5	237.0	5,335,708	0.667	426,725	5,762,433
25 < XS < 35	2.2	372.0	5,335,429	0.932	533,811	5,869,240
35 < XS < 45	3.0	543.0	8,898,799	1.262	935,631	9,834,430
45 < XS < 60	3.4	694.0	12,705,668	1.652	1,385,207	14,090,875
60 < XS < 90	3.8	1400.0	18,698,338	2.092	1,933,637	20,631,975
90 < XS < 100	4.5	2142.0	18,566,938	3.770	1,778,036	20,344,974

Material Isolation

Due to over thickness isolation, consumption of Isolation material is too high over than planned material from PPIC dept. so that it will create over budget of production cost.

6 | 31



2-5. Measurement (Gage R&R)



Actual determining measurement of isolation Thickness by GC Dept. is acceptable or not, we measure by Gage R&R - We use sample isolation thickness: 1.8mm

Gage R&R Study - MSA Method

Two-Way ANOVA Table (MS) Interaction

Source	SS	df	MS	F	P	R²
Operator	11.0	2	5.500000	0.000000	0.999999	0.999999
Part	0.000000	1	0.000000	0.000000	0.999999	0.999999
Operator * Part	0.000000	2	0.000000	0.000000	0.999999	0.999999
Total	11.0	5				

Operator

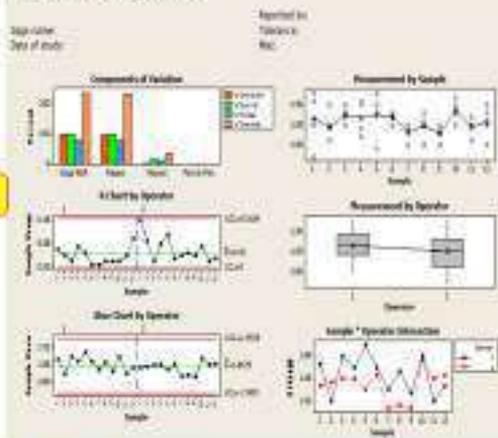
Source	SS	df	MS	F	P	R²
Operator	11.0	2	5.500000	0.000000	0.999999	0.999999
Part	0.000000	1	0.000000	0.000000	0.999999	0.999999
Operator * Part	0.000000	2	0.000000	0.000000	0.999999	0.999999
Total	11.0	5				

Gage R&R

Source	SS	df	MS	F	P	R²
Operator	11.0	2	5.500000	0.000000	0.999999	0.999999
Part	0.000000	1	0.000000	0.000000	0.999999	0.999999
Operator * Part	0.000000	2	0.000000	0.000000	0.999999	0.999999
Total	11.0	5				

MSV and % Tolerance > 30%

Data 1.8mm Before Improvement



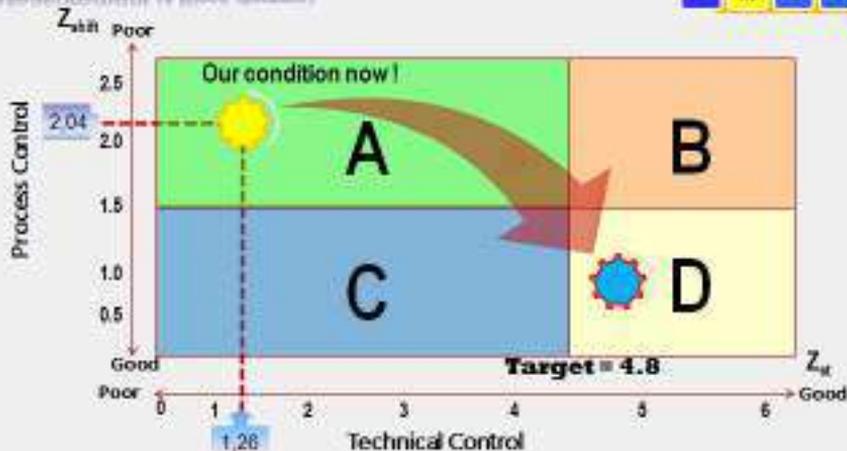
Gage R&R for Measurement

- > % Study Var (MSV) : 100% (> 30%)
- > Number of Distinct Categories : 1 (< 4)



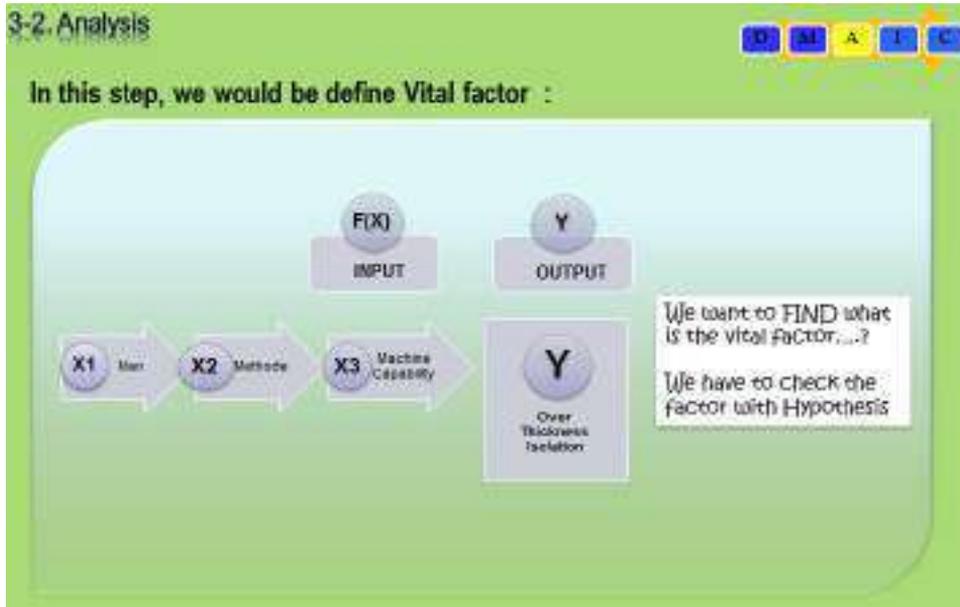
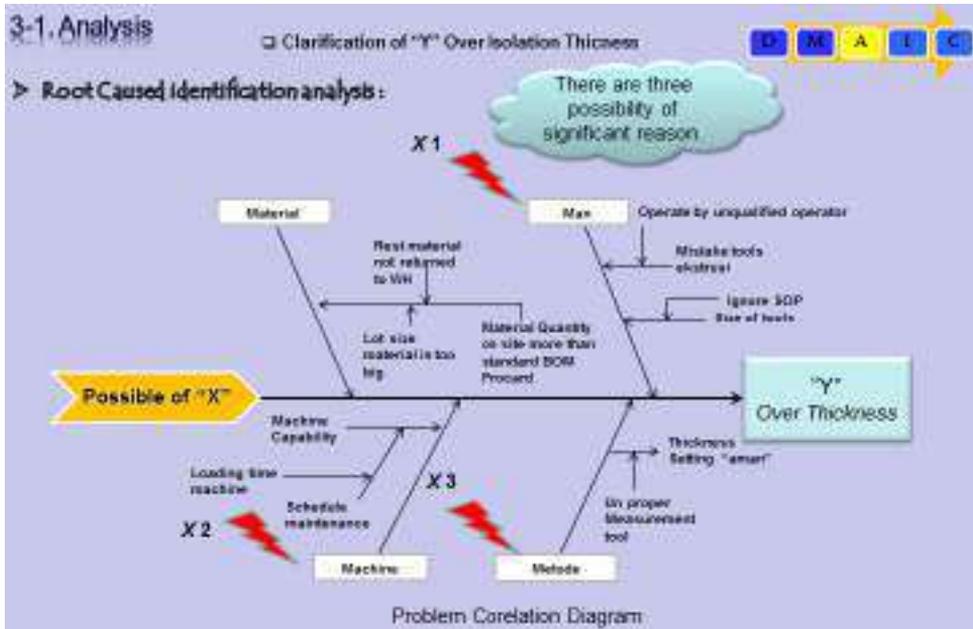
so measurement is not acceptable (away from target) - need improvement

2-6. Measurement (4 Block diagram)



❖ We find control and technology is poor
 (we will improve control technology)

$$\begin{aligned}
 Z_{shift} &= Z_{tech\ st} - Z_{tech\ it} \\
 &= 1.26 - (-0.78) \\
 &= 2.04
 \end{aligned}$$



3-4. Analysis Factor - Hypothesis

• We will analyze MAN (Operator) as Vital Factor or not :

1. Normality Test

Comparison data as below :

Operator	QC Officer
1.91	1.85
1.65	1.81
1.60	1.90
1.94	1.91
1.93	1.88
1.87	1.88
1.85	1.84
1.90	1.88
1.82	1.85
1.92	1.92
1.85	1.81
1.90	1.90

2. Test of Equal Variances (ANOVA)

One-way ANOVA: Operator versus QC Officer

Source	df	SS	MS	F	P
Operator	1	0.0000	0.0000	0.04	0.823
QC Officer	1	0.0000	0.0000	0.00	0.945
Error	18	0.0000	0.0000		
Total	20	0.0000			

3. Test Two-sample T-Test

Two-Sample T-Test and CI: Operator, QC Officer

	Mean	StDev	SE Mean
Operator	1.8	0.0449	0.0220
QC Officer	1.8878	0.0549	0.0220

Difference = μ (Operator) - μ (QC Officer)
 Estimate for difference: -0.0878
 95% CI for difference: (-0.1344, -0.0410)
 T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -0.55 P-Value = 0.588 DF = 18

Individual Value Plot of Operator, QC Officer

P-value 0.723 > 0.05

So accept H0 - Measurement by Operator is Not Vital Factor

3-5. Analysis Factor - Hypothesis

• We will analyze METODE (Tools) as Vital Factor or not :

1. Normality Test

Comparison data as below :

Tools 1	Tools 2
1.93	1.90
1.99	1.95
1.87	1.93
1.90	1.93
1.98	1.91
1.85	1.82
1.84	1.90
1.85	1.90
1.82	1.79
1.82	1.77
1.87	1.79
1.88	1.90

2. Test of Equal Variances (ANOVA)

One-way ANOVA: Tools 1 versus Tools 2

Source	df	SS	MS	F	P
Tools 1	1	0.0000	0.0000	0.01	0.914
Tools 2	1	0.0000	0.0000	0.00	0.914
Error	18	0.0000	0.0000		
Total	20	0.0000			

3. Test Two-sample T-Test

Two-Sample T-Test and CI: Tools 1, Tools 2

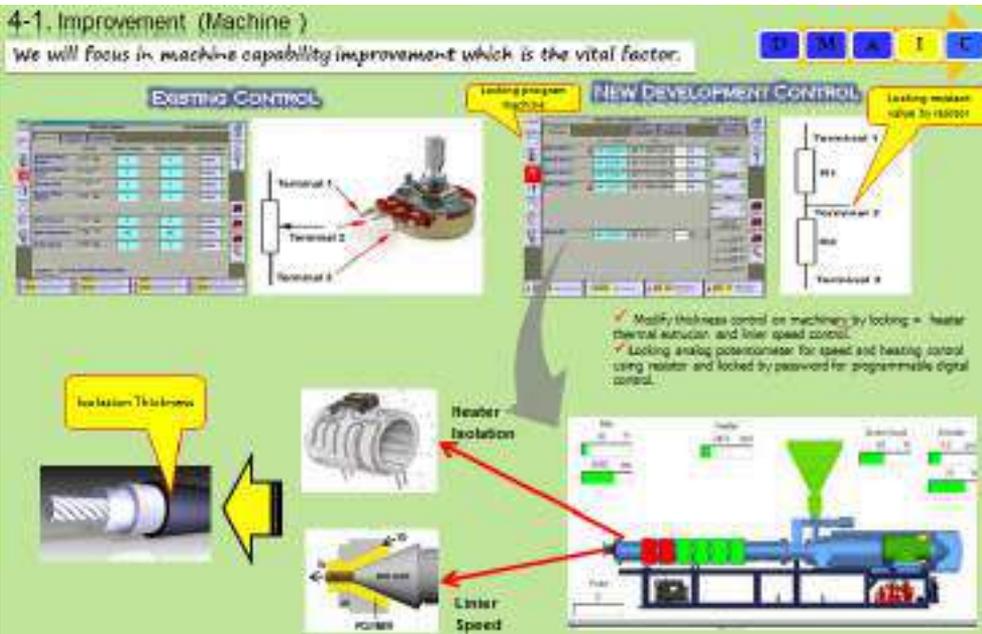
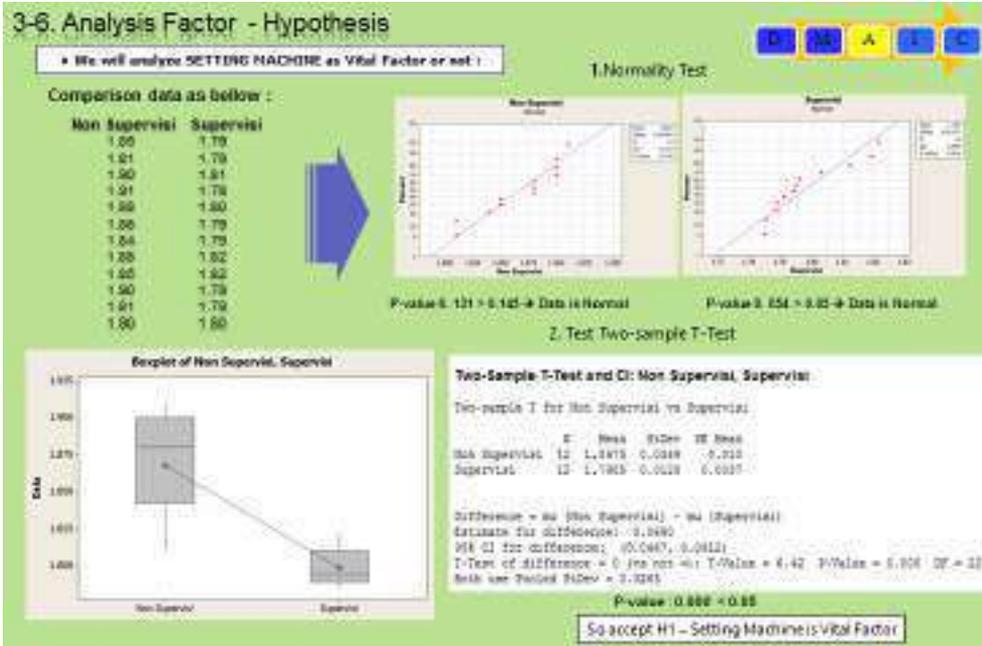
	Mean	StDev	SE Mean
Tools 1	1.8	0.0598	0.0232
Tools 2	1.8	0.0598	0.0232

Difference = μ (Tools 1) - μ (Tools 2)
 Estimate for difference: 0.0000
 95% CI for difference: (-0.2098, 0.2098)
 T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 0.00 P-Value = 0.998 DF = 18

Individual Value Plot of Tools 1, Tools 2

P-value 0.180 > 0.05

So accept H0 - Metode (Tools) is Not Vital Factor



4-2. Improvement (DOE)



> We observe to find isolation thickness caused by 2 factors, which are combination of .

Factor	Level	Replication
• Temperature Heater	• 110C • 150C	2
• Linier Speed	• 10m/min • 7m/min	

$$2^2 \times 2 = 8 \text{ (Total Exp.)}$$

SeqOrder	RunOrder	CenterPt	Blocks	Temp	Speed	Y
1	1	1	1	110	7	1.05
2	2	1	1	150	7	1.04
3	3	1	1	110	10	1.05
4	4	1	1	150	10	1.04
5	5	1	1	110	7	1.02
6	6	1	1	150	7	1.03
7	7	1	1	110	10	1.05
8	8	1	1	150	10	1.04

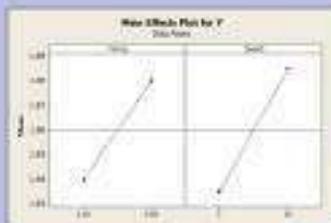


- Maximum data compare with spec.
- Main Effects plot
- Interaction plot
- Cube plot
(estimate best position)

4-3. Improvement (Experiment DOE)



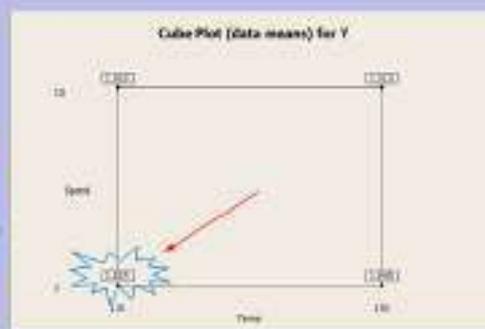
> We want to know the main effect, interaction and estimate of best condition of 2 factor caused Diver Thickness Tolerance :



✓ Main effects Heater Temperature and Linier Speed machine are significant



✓ Interaction of Heater temperature and Linier Speed machine are significant.



- From Cube Plot we founded the best composition of factor :
 1. Temperature of Heater : 150C
 2. Speed Linier of Machine : 10m/min
 because standard isolation thickness is **1.05mm**

◊ With the way we make experiment for other thickness size 1.4mm and 1.6mm and we found the same correlation between Heater temperature and Linier Speed of the machine are

4-4. Improvement (Experiment DOE)

Factorial Fit: Y versus Temp, Speed

Estimated Effects and Coefficients for Y (coded units)

Term	Effect	Coeff	SE Coef	T	P
Constant	1.84818	1.094339	429.55	0.000	
Temp	0.04800	-0.02000	0.004000	6.42	0.000
Speed	0.04800	0.02000	0.004000	6.17	0.000
Temp*Speed	0.02000	0.01000	0.004000	2.51	0.013

S = 0.102214 R-Sq = 0.994
S-Sq = 93.198 R-Adjusted = 99.184

Analysis of Variance for Y (coded units)

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Main Effects	3	0.0920000	0.0920000	0.0306667	27.33	0.000
Temp	1	0.0432000	0.0432000	0.0432000	22.39	0.000
Speed	1	0.0208000	0.0208000	0.0208000	19.18	0.000
2-Way Interactions	1	0.0080000	0.0080000	0.0080000	6.33	0.013
Temp*Speed	1	0.0080000	0.0080000	0.0080000	6.33	0.013
Residual Error	8	0.0040000	0.0040000	0.0005000		
Pure Error	4	0.0040000	0.0040000	0.0010000		
Total	11	0.0960000				

Estimated Coefficients for Y using data in coded units

Term	Coeff
Constant	1.10487
Temp	-0.0013333
Speed	-0.0016667
Temp*Speed	0.0003333

Alias Structure:
1
Temp
Speed
Temp*Speed

Detail: Main effect

1. Temperature (P-value = 0.00)
2. Speed (P-value = 0.05)
3. Temperature & Speed (P-value = 0.01)

Main effect is significant because P-Value < 0.05

2-way interaction is significant because P-Value < 0.05

Formula of Regression
Y (Coded) = 83.065% + 50%

4-5. Improvement (Process Capability)

We MEASURE LEVEL OF PROCESS PERFORMANCE AFTER IMPROVEMENT (Oct - Dec 2011)

Measurement isolation cable thickness 1 (mm) October 2011

1. Normality Test

P-value = 0.822 (more than α : 0.05)
so the data is Normality

$$Z_{shift} = \frac{Z_{lower} \cdot ST - Z_{lower} \cdot R}{ST - R}$$

$$= \frac{5.65 - 5.21}{5.65 - 5.21}$$

$$= 0.44$$

2. Process Capability after improvement

Zbench: ST = 2.55

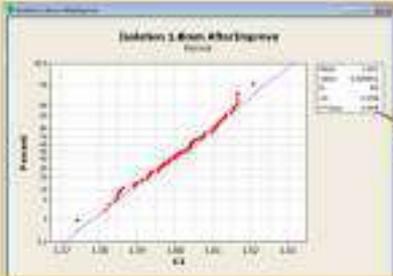
Zbench: LT = 2.21

4-6. Improvement (Process Capability)

• We Measure level of process performance After Improvement (Oct – Dec 2011) : D M A I C

Measurement isolation cable thickness 1.6mm November 2011 :

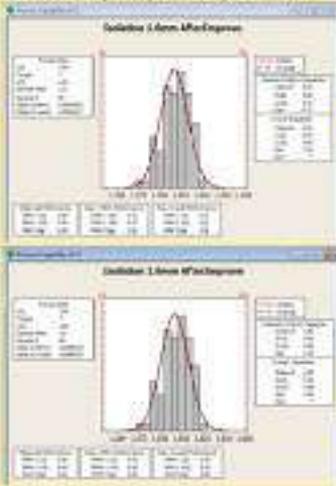
1. Normality Test



P-value : 0.444 (more than α :0.05)
so the data is Normally

$$\begin{aligned} Z_{shift} &= Z_{bench\ st} - Z_{bench\ lt} \\ &= 5.15 - 4.95 \\ &= 0.20 \end{aligned}$$

2. Process Capability after improvement

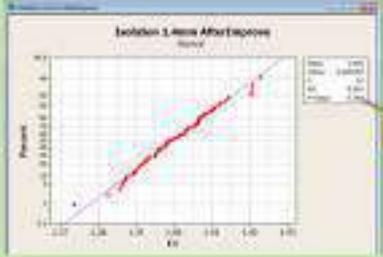


4-7. Improvement (Process Capability)

• We Measure level of process performance After Improvement (Oct – Dec 2011) : D M A I C

Measurement isolation cable thickness 1.4mm December 2011 :

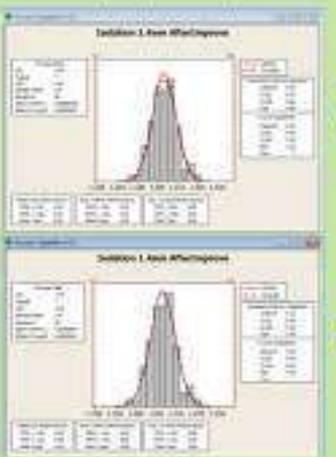
1. Normality Test



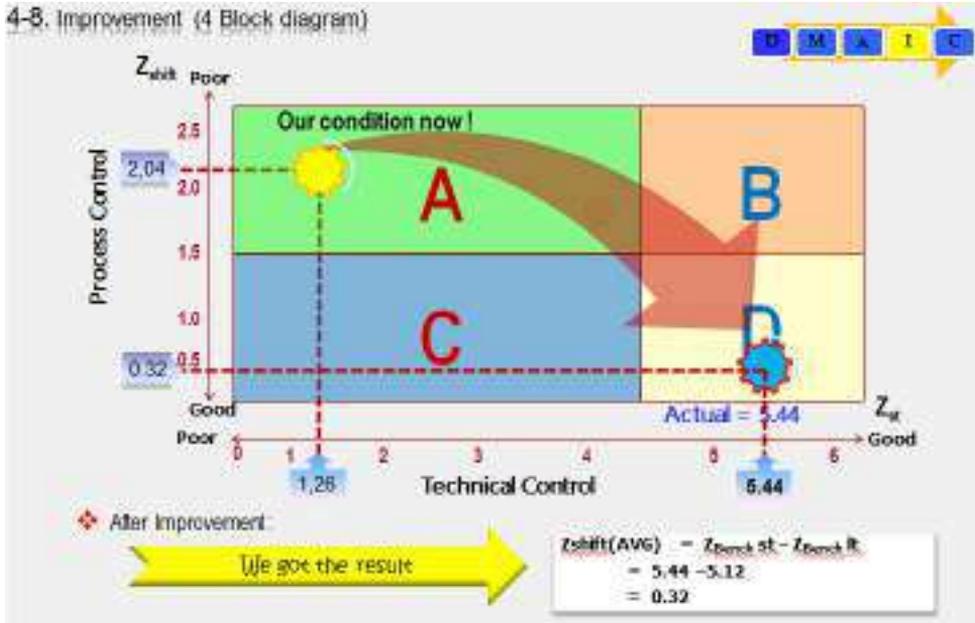
P-value : 0.764 (more than α :0.05)
so the data is Normally

$$\begin{aligned} Z_{shift} &= Z_{bench\ st} - Z_{bench\ lt} \\ &= 5.53 - 5.22 \\ &= 0.31 \end{aligned}$$

2. Process Capability after improvement



4-8. Improvement (4 Block diagram)



4-9. Modification Analysis Result



5-1. Control (Monitoring of Y)

□ Control Isolation thickness of cable by visual test and on site random test

Visual Apparatus



Standard **Actual**



> Spec : $5 \pm 0.05\text{mm}$

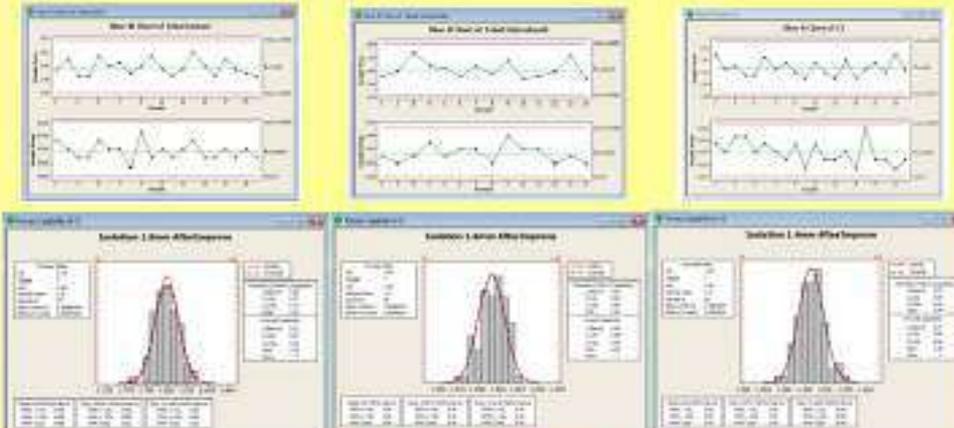
5-2. Control (Monitoring of Y)

✓ We have to control isolation thickness cable - Xbar Chart

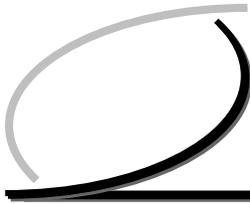
Production Process Isolation 1.8mm December 2011

Production Process Isolation 1.8mm October 2011

Production Process Isolation 1.8mm November 2011



Isolation Thickness is under control



DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, J. (2011). Reflective Practice Six Sigma vs Lean. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60(2), 185-190.
- Antony, J., Antony, F.J., Kumar, M., and Cho, B.R. (2007). Six sigma in service organizations: benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 24 (3), 294-311.
- Askin, G.G., & Standridge, C.R. (1993). *Modelling and Analysis of Manufacturing Systems*. John Wiley
- Badurdeen, A. (2007). Lean manufacturing basics. e-book through <http://www.Leanmanufacturingconcepts.com>, copy right.
- Franklin, B. (1790). *The way to wealth*. London.
- Bohoris, G. A. (1995). A comparative assessment of some major quality awards. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 12(9), 30-43.
- Carr, J.M. (2005). *Value Stream Mapping of a Rubber Products Manufacturer*. Master of Science Degree In Management Technology, The Graduate School University of Wisconsin-Stout.
- Chua, R. C. H., & DeFeo, J. A. (2006). *Juran's quality planning and analysis: For enterprise quality*. Tata McGraw-Hill Education.

- DeCarlo, N. (2007). *The Complete Idiot's Guide to Lean Six Sigma (Idiot's Guides)*. by Breakthrough Management Group and Neil DeCarlo. Alpha Books.
- De Jesus Pacheco (2014). Theory of Constraints and Six Sigma: Investigating differences and similarities for continuous improvement. *Independent Journal of Management & Production*, 5(2), 331.
- Denove, C., & Power IV, J. D. (2007). *Satisfaction: How every great company listens to the voice of the customer*. Penguin.
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2002). *The management and control of quality*. Cincinnati, OH: South-Western.
- Feld, W. M. (2000). *Lean manufacturing: tools, techniques, and how to use them*. CRC Press.
- Foster, S. T., & Ganguly, K. K. (2007). *Managing quality: Integrating the supply chain*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Ford, H., & Crowther, S. (1922). *My Life and Work*. Doubleday, Page.
- Goetsch, D. L., & Davis, S. B. (2014). *Quality management for organizational excellence*. Pearson.
- Harry, M.J. (2003). *Resolving the Mysteries of Six Sigma, Statistical Constructs and Engineering Rationale*. Palladine Publishing.
- Kabir, M.E., Bobby, S.M.M.I., & Lutfi, M. (2013). Productivity Improvement by using Six-Sigma. *International Journal of Engineering and Technology*, 3(12), 1506-1084.
- Kanji, G. K., Morris, D. S., & Haigh, R. H. (1993). Philosophical and System Dimensions of TQM: a further education case study. *Proceedings of the Advances in Quality Systems for TQM. Taipei*, 123-141.
- Kim, W.C., & Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy*: INSEAD Institute.
- Kwak, Y. H., & Anbari, F. T. (2006). Benefits, obstacles, and future of six sigma approach. *Technovation*, 26(5), 708-715.

- Lee, S. M., Rho, B. H., & Lee, S. G. (2003). Impact of Malcolm Baldrige National Quality Award criteria on organizational quality performance. *International journal of production research*, 41(9), 2003-2020.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way*. Esensi.
- Liker, J.K., & Franz, J. K. (2011). *The Toyota way to continuous improvement: linking strategy and operational excellence to achieve superior performance*. McGraw Hill Professional.
- Mahesh, S. R. (2005). Six Sigma: concepts, tools, and applications. *Industrial Management & Data Systems*, 105 (4), 491-505.
- McClusky, R. (2000). Six Sigma Special The rise, fall and revival of six sigma. *Measuring Business Excellence*, 4(2), 6-17.
- Mittal, M. (2014). Latest Trend in Management - Six Sigma. *Gyan Jyoti E-Journal*, 4(1), 32-38.
- Montgomery, D. C. (2002). *Design and analysis of experiments*, 6th Edition. New York: Wiley.
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: beyond large-scale production*. Crc Press.** Parsana, T. S., & Desai D. A., (2014). A Review: Six Sigma Implementation Practices in Indian Manufacturing SMEs. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 4(3), 663-673.
- Pathak, U.D., Deshpand, V.A. (2014). Value Stream Mapping Methodology for Lead Time Reduction: A Review. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, 1(6), 493-498.
- Patil, S. D., Ganganallimath, M. M., Math, R. B., & Karigar, Y. (2015). Application of Six Sigma Method to Reduce Defects in Green Sand Casting Process: A Case Study. *International Journal on Recent Technologies in Mechanical and Electrical Engineering*, 2(6), 37-42.

- Purba, H. H. (2009). Inovasi Nilai Pelanggan dalam Perencanaan dan Pengembangan Produk: Aplikasi Strategi Samudera Biru dalam Meraih Keunggulan. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Purba, H. H. (2016). Reducing the operational stop time of Hauler Komatsu Hd465-7 by using the Six Sigma's approach in Pt X. *ComTech Journal*, 7(2), 91-103.
- Raisinghani, M.S. (2005). Six Sigma: concepts, tools, and applications. *Industrial Management & Data Systems*, 105(4), 491-505.
- Sears, Kent, Shook, John. (2004). Taking lean to the enterprise. *Lean Service Summit, 23rd*, Amsterdam, Netherlands.
- Snee, R. D. (2010). Lean Six Sigma-getting better all the time. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(1), 9-29.
- Summers, D. C. (2005). Quality management: Creating and sustaining organizational effectiveness. Pearson Prentice Hall.
- Syafwiratama, O., Hamsal, M & Purba, H.H. (2017). Reducing the nonconforming products by using the Six Sigma method: A case study of a polyes-ter short cut fiber manufacturing in Indonesia. *Management Science Letters* , 7(3), 153-162.
- Taneja, M., & Manchanda, A. (2013). Six Sigma an Approach to Improve Productivity in Manufacturing Industry. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)*, 5(6), 281-286.
- Toyota Production System Basic Handbook. Diunduh dari url: http://www.artoflean.com/files/Basic_TPS_Handbook_v1.pdf
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2004). *Product design and development*. Boston, MA:McGraw-Hill/Irwin.
- Waller, D.L., (1999). Operations Management: A Supply Chain Approach. Thompson, London
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking*. Simon and Schuster, New York.

Zare Mehrjerdi, Y. (2011). Six-Sigma: methodology, tools and its future.

Assembly

Automation, 31(1), 79-88.

~~www.lean.org~~

~~www.leaningforward.co.uk~~

~~www.ford.com~~

~~www.toyota.co.jp~~

-oo0oo-

