

No. Dok: 5523-

Copy : 1

D
608.5
zul
U

**UPAYA PERBAIKAN KUALITAS PROSES *PAINTING* UNTUK PRODUK
PANEL INSTRUMENT TIPE NX 2856 DENGAN METODE DMAIC
DI PT SUGITY CREATIVES**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Penyelesaian Program
Sarjana Terapan Teknik Industri Otomotif
Pada Politeknik STMI Jakarta**

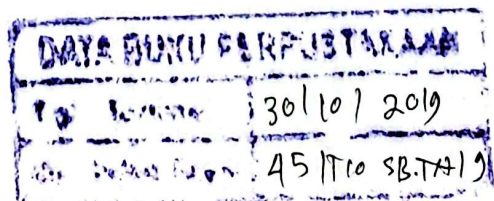
OLEH :

NAMA : SAIDINA ALI ZULFIKAR

NIM : 1114051



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
2018**



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

**UPAYA PERBAIKAN KUALITAS PROSES *PAINTING* UNTUK PRODUK
PANEL INSTRUMENT TIPE NX 2856 DENGAN METODE DMAIC
DI PT SUGITY CREATIVES**

DISUSUN OLEH:

**NAMA : Saidina Ali Zulfikar
NIM : 1114051
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF**

**Telah Diperiksa Dan Disetujui Untuk Diajukan Dan
Dipertahankan Dalam Ujian Tugas Akhir
Politeknik STMI Jakarta**

Jakarta, 7 Agustus 2018

Dosen Pembimbing



Dr. Mustofa, S.T., MT

NIP.197009242003121001

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

“UPAYA PERBAIKAN KUALITAS PROSES *PAINTING* UNTUK PRODUK *PANEL INSTRUMENT* TIPE NX 2856 DENGAN METODE DMAIC DI PT SUGITY CREATIVES.”

DISUSUN OLEH:

NAMA : SAIDINA ALI ZULFIKAR
NIM : 1114051
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada hari Jumat Tanggal 31 Agustus 2018

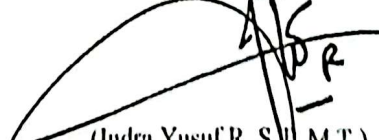
Jakarta, 31 Agustus 2018

Dosen Penguji 1



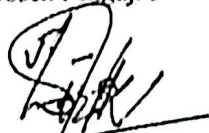
(DR. Ir. Drs. Hasan Sudrajat, MM)
NIP : 19580409 197903 1 002

Dosen Penguji 2



(Indra Yusuf R, S.T., M.T.)
NIP : 19731230 200112 1 002

Dosen Penguji 3



(Taswir Syahloeddin, SMI, MSi)
NIP : 19541226 198903 1 001

Dosen Penguji 4



(Dr. Mustofa, S.T., M.T.)
NIP : 19700924 200312 1 001



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : SAIDINA ALI ZULFIKAR
 NIM : 1114051
 Judul Laporan TA : UPAYA PERBAIKAN PROSES PAINTING UNTUK PRODUK
 PANEL INSTRUMENT TIPE NX2856 DENGAN METODE
 DMAIC DI PT.SUGITY CREATIVES
 Pembimbing : Dr. MUSTOFA, S.T., MT
 Asisten Pembimbing :

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
9 JULI 2018	III	REVISI KERANGKA PENELITIAN	M
10 JULI 2018	III	REVISI METODOLOGI PENELITIAN	M
11 JULI 2018	III	REVISI METODOLOGI PENELITIAN	M
19 JULI 2018	I	REVISI RUMUSAN MASALAH dan TUJUAN PENELITIAN	M
24 JULI 2018	II	PENAMBAHAN TEORI SIX-SIGMA	M
30 JULI 2018	IV	REVISI PENJELASAN LEVEL SIGMA PADA TAHAP MEASURE	M
1 AGUSTUS 2018	V	REVISI DIAGRAM SEBAB-AKIBAT	M
2 AGUSTUS 2018	V	REVISI DIAGRAM SEBAB-AKIBAT dan ANALISIS SW+IT	M
5 AGUSTUS 2018	I - VI	REVISI KATA PENGANTAR, DAFTAR ISI, ABSTRAK SARAN	M
7 AGUSTUS 2018	I - VI	ACC FINISH	M

Mengetahui,
 Ka Prodi
TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF
 MUHAMAD AGUS S.T., M.T.
 NIP : 19700829 200212 1 001

Pembimbing
 DR. MUSTOFA, S.T., M.T.
 NIP : 197005242003121001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Saidina Ali Zulfikar

NIM : 1114051

Berstatus sebagai mahasiswa jurusan Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I. dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul **"UPAYA PERBAIKAN PROSES PAINTING UNTUK PRODUK PANEL INSTRUMENT TIPE NX 2856 DENGAN METODE DMAIC DI PT SUGITY CREATIVES"**

- Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, melalui tanya jawab maupun asistensi dengan dosen pembimbing, serta buku-buku jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah diduplikasi atau pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar Sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu digunakan sebagai bahan referensi pendukung yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi atas npa yang telah saya lakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jakarta, 7 Agustus 2018

Yang Membuat Pernyataan

METERAI
TBMPEL
DB0A0A/F170170162
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Saidina Ali Zulfikar

ABSTRAK

PT Sugtiy Creatives merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan part *resin injection plastic* untuk kendaraan roda empat atau lebih. Perusahaan ini memproduksi berbagai macam produk, salah satunya *Panel Instrument* tipe NX 2856. Pada proses *painting*, ketidaksesuaian kerap kali muncul. Persentase cacat bernilai 25,03% dan 20,89% pada bulan Februari dan Maret 2018. Hal ini jauh dari target perusahaan sebesar 10%. Permasalahan ini membuat perusahaan perlu melakukan upaya perbaikan kualitas. Metode yang digunakan untuk mendapatkan penyebab terjadinya produk cacat dan perbaikannya adalah penerapan metode *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* (DMAIC). Berdasarkan hasil analisis diagram Pareto, jenis cacat dengan jumlah cacat tertinggi adalah cacat *seed* (bintik). Akar penyebab terjadinya cacat *seed* (bintik) menggunakan *Fishbone Diagram* adalah operator kurang terlatih dalam membersihkan alat *spray gun*, operator tidak disiplin untuk menjalankan proses *spray* sesuai *Standard Operating Procedure* (SOP), belum adanya jadwal pergantian *filter* sirkulasi oven dan meja kerja tidak dapat berputar yang menyulitkan proses *wipping*. Berdasarkan analisis 5W+1H, Perbaikan kualitas yang menjadi usulan adalah memberikan pelatihan dan pengawasan setiap hari pada awal dan akhir *shift* terhadap operator dalam membersihkan alat *spray gun*, memberikan pelatihan secara berkala kepada operator tentang proses *spray painting*, membuat jadwal pergantian dan mengganti *filter* sirkulasi oven untuk meminimalisir potensi debu yang ada dan memodifikasi meja kerja proses *wipping* agar dapat berputar guna memudahkan pekerjaan operator. Perbaikan yang dilakukan dengan implementasi modifikasi meja kerja proses *wipping* menghasilkan kegagalan proses *painting* menurun sebesar 30,17% dari nilai DPMO 22.800 menjadi 15.920. Selain itu, nilai sigma mengalami kenaikan sebesar 4,29% dari nilai sigma 3,49 menjadi 3,64.

Kata Kunci: DMAIC, Diagram Pareto, *Fishbone Diagram*, 5W+1H, Sigma

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul, “Upaya Perbaikan Kualitas Proses *Painting* untuk Produk Panel Instrument Tipe NX 2856 dengan Metode DMAIC di PT Sugity Creatives”. Tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang tak henti-hentinya berdoa dan memotivasi untuk kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Penyusunan laporan Tugas Akhir ini merupakan pemenuhan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV di Politeknik STMI Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, Program Studi Teknik Industri Otomotif (TIO). Tugas Akhir ini dimaksudkan agar mahasiswa dapat memahami masalah secara nyata pada perusahaan serta mampu menerapkan ilmu yang sudah didapat selama di bangku kuliah.

Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada:

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT, Direktur Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian R.I dan dosen pembimbing penyusunan laporan Tugas Akhir.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom., M.T. selaku Pembantu Direktur I Bidang Akademik Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian RI.
- Bapak Muhamad Agus, ST. MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Bapak Juhari Masudi, SMI, MM, selaku dosen pembimbing akademik selama perkuliahan di Politeknik STMI Jakarta
- Bapak Juli Hendri, selaku *manager* PC. Delivery di PT Sugity Creatives.
- Bapak Wawan, sebagai pembimbing lapangan penyusun selama PKL yang memberikan masukan kepada penyusun mengenai laporan Tugas Akhir.
- Bapak Tahrir, selaku *Chief Leader Quality control* di PT Sugity Creatives.

- Bapak Bahari, selaku *Group Leader Painting Lacquer Booth* di PT Sugity Creatives.
- Bapak Mas Yanto, selaku staff *Painting Lacquer Booth* di PT Sugity Creatives, yang telah memberikan masukannya terhadap permasalahan yang diangkat pada laporan Tugas Akhir.
- Karyawan dan *man power* yang telah membagikan pengalamannya kepada penyusun.
- Sahabat yang telah memberikan semangat serta dukungan selama penyusunan laporan ini.
- Teman-teman seperjuangan angkatan 2014 yang telah menghadirkan banyak cerita selama hampir 4 (empat) tahun ini.
- Teman-teman LPM Industria Angkatan 2014, serta rekan-rekan keluarga besar Lembaga Pers Mahasiswa Industria.
- Sahabat-sahabat 7CM, Yoga, Fachmi, Akhdan, Rau, Dewi dan Anita yang selalu mensupport dalam perkuliahan hingga sekarang.
- Sahabat Praktik Kerja Lapangan di PT Sugity Creatives Intan Diah Fitriana, Intan Sekar, Adriyan Budi Mulya, Yohanes P. dan Bisma Dio yang telah memberikan dukungan selama melakukan Praktik Kerja Lapangan
- Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan praktik kerja lapangan ini, yang tidak dapat penyusun sebutkan satu-persatu.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan hal yang perlu disempurnakan, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penyusun harapkan. Penyusun berharap laporan Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 7 Agustus 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Bimbingan Penyusunan Tugas Akhir	iii
Lembar Pernyataan Keaslian.....	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Pembatasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Pengertian Kualitas	7
2.1.1. Dimensi Kualitas	9
2.1.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas	11
2.1.3. Pengendalian Kualitas	13
2.1.4. Manfaat Pengendalian Kualitas	15
2.2. Pengertian <i>Six-Sigma</i>	15
2.2.1. Sejarah <i>Six-Sigma</i>	16
2.2.2. Pengendalian Kualitas <i>Six-Sigma</i> Motorola.....	17
2.3. Metode <i>Defina, Measure, Analyze, Improve, Control</i> (DMAIC) ...	19
2.3.1. Tahap <i>Define</i>	20
2.3.2. Tahap <i>Measure</i>	22

2.3.3. Tahap <i>Analyze</i>	32
2.3.4. Tahap <i>Improve</i>	34
2.3.5. Tahap <i>Control</i>	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	43
4.1. Pengumpulan Data	43
4.1.1. Sejarah dan Perkembangan Perusahaan	43
4.1.2. Profil Perusahaan	45
4.1.3. Visi dan Misi Perusahaan.....	46
4.1.4. Struktur Organisasi Perusahaan	47
4.1.5. <i>Job Description</i> Perusahaan	49
4.1.6. Ketenagakerjaan.....	53
4.1.7. Tata Letak Perusahaan.....	54
4.1.8. <i>Customer</i> Perusahaan	55
4.1.9. Produk Perusahaan	57
4.1.10. Deskripsi Produk	58
4.1.11. Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat	59
4.1.12. Data Jenis Cacat Untuk <i>Panel Instrument</i> tipe NX 2856	60
4.2. Pengolahan Data	66
4.2.1. Tahap <i>Define</i>	66
4.2.2. Tahap <i>Measure</i>	71
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	85
5.1. Tahap <i>Analyze</i>	85
5.1.1. Analisis Diagram Pareto.....	85
5.1.2. Analisis Peta Kendali	85
5.1.3. Analisis Diagram Sebab-Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>).....	86
5.2. Tahap <i>Improve</i>	88
5.2.1. Analisis 5W+1H.....	88
5.2.2. Usulan Perbaikan.....	90
5.2.3. Implementasi Perbaikan	91
5.3. Tahap <i>Control</i>	92

5.3.1. Diagram Pareto Setelah Perbaikan	92
5.3.2. Pembuatan Peta Kendali Setelah Perbaikan	95
5.3.3. Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma Setelah Perbaikan.	98

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan	101
6.2. Saran	102

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan <i>True Six-Sigma</i> dengan <i>Motorola Six Sigma</i>	19
Tabel 2.2	Bagan Ketidaksesuaian untuk Komponen Mesin Listrik	28
Tabel 2.3	Hubungan Tingkat Sigma, DPMO dan COPQ	32
Tabel 2.4	Metode 5W+1H Pengembangan Rencana Tindakan	34
Tabel 4.1	Jam Kerja PT Sugity Creatives	54
Tabel 4.2	Jumlah Produksi dan Cacat Produk <i>Panel Instrument</i> pada Proses <i>Painting</i>	60
Tabel 4.3	Data Jenis Cacat <i>Panel Instrument</i> tipe NX 2856	60
Tabel 4.4	Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Setiap Tipe <i>Part Panel</i> <i>Instrument</i>	66
Tabel 4.5	Jenis Cacat dan Jumlah Cacat <i>Part Panel Instrument</i> tipe NX2856...	73
Tabel 4.6	Perhitungan Peta Kendali P <i>Part Panel Instrument</i> tipe NX2856..	75
Tabel 4.7	Perhitungan Kembali Peta Kendali P <i>Part Panel Instrument</i> tipe NX2856	77
Tabel 4.8	Perhitungan Kembali Peta Kendali P <i>Part Panel Instrument</i> tipe NX2856	79
Tabel 5.1	Rencana Perbaikan 5W + 1H.....	88
Tabel 5.2	Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat	91
Tabel 5.3	Jenis Cacat dan Jumlah Cacat Setelah Perbaikan	92
Tabel 5.4	Perhitungan Peta Kendali P Setelah Perbaikan.....	94
Tabel 5.5	Perbandingan DPMO dan Level Sigma.....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Siklus Deming (PDCA).....	14
Gambar 2.2	Konsep <i>Six-Sigma</i>	18
Gambar 2.3	Siklus DMAIC.....	19
Gambar 2.4	Format Diagram SIPOC	21
Gambar 2.5.	Diagram Pareto	24
Gambar 2.6.	Contoh Peta Kendali P.....	27
Gambar 2.7.	Peta Kendali P	30
Gambar 2.8.	Contoh <i>Fishbone Diagram</i>	33
Gambar 3.1.	Metode Penelitian.....	36
Gambar 4.1	Lambang Perusahaan PT Sugity Creatives.....	46
Gambar 4.2	Lokasi PT Sugity Creatives	46
Gambar 4.3.	Struktur Organisasi PT Sugity Creatives.....	48
Gambar 4.4	<i>Layout</i> PT Sugity Creatives.....	55
Gambar 4.5	<i>Customers Car Maker</i> PT Sugity Creatives	56
Gambar 4.6	<i>Customers Component Maker</i> PT Sugity Creatives	56
Gambar 4.7	Produk Interior Mobil PT Sugity Creatives.....	57
Gambar 4.8	Produk Eksterior Mobil PT Sugity Creatives	57
Gambar 4.9	Produk Emblem PT Sugity Creatives.....	58
Gambar 4.10	Produk <i>Cabin</i> Hitachi PT Sugity Creatives.....	58
Gambar 4.11	Produk <i>Panel Instrument</i> Tipe NX 2856.....	59
Gambar 4.12	Cacat <i>Seed</i> (Bintik)	62
Gambar 4.13	Cacat <i>Dust Seed</i>	63
Gambar 4.14	Cacat <i>Yarn Seed</i>	63
Gambar 4.15	Cacat <i>Sagging</i> (Meleleh)	63
Gambar 4.16	Cacat <i>Orange Peel</i> (Kulit Jeruk)	64
Gambar 4.17	Cacat <i>Thin Paint</i> (Tipis).....	64
Gambar 4.18	Cacat <i>Mottling</i> (Belang)	64
Gambar 4.19	Cacat <i>Popping</i>	65
Gambar 4.20	Cacat <i>Peel Off</i> (Mengelupas).....	65

Gambar 4.21 Cacat <i>Dry Spray</i> (Kering).....	65
Gambar 4.23. Diagram SIPOC	67
Gambar 4.23. Diagram Alir Produksi Proses <i>Painting Part Panel Instrument</i> ..	69
Gambar 4.24. Diagram Pareto Jenis Cacat.....	73
Gambar 4.25. Peta kendali p <i>Panel Instrument</i> Tipe NX 2856.....	77
Gambar 4.26. Perhitungan kembali peta kendali p <i>Panel Instrument</i> Tipe NX 2856.....	79
Gambar 4.27. Perhitungan kembali peta kendali p <i>Panel Instrument</i> Tipe NX 2856.....	81
Gambar 5.1. Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>)	86
Gambar 5.2. Modifikasi Meja Kerja Proses <i>Wipping</i>	91
Gambar 5.3. Diagram Pareto Setelah Perbaikan	93
Gambar 5.4. Peta kendali p <i>Panel Instrument</i> Tipe NX 2856 setelah perbaikan	95

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

PT Sugity Creatives (SC) merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan part interior dan eksterior yang terdiri dari *resin injection plastic*, *painting* dan *sub assy* untuk kendaraan roda empat atau lebih. Perusahaan yang telah berdiri sejak tahun 1995 merupakan anak perusahaan dari Toyota Auto Body yang berpusat di Jepang. Hal tersebut membuat seluruh proses industri dijalankan berdasarkan standar operasional Toyota Motor Cooperation Jepang. Oleh karena itu, PT Sugity Creatives tidak hanya mendapat kepercayaan dari perusahaan *car maker* seperti PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) untuk produk Toyota, PT Astra Daihatsu Motor (ADM) untuk produk Daihatsu dan PT Nissan Motor Indonesia (NMI) untuk produk Nissan dan Nissan Datsun tetapi juga perusahaan *component maker* seperti PT Denso Indonesia dan PT Toyota Boshoku Indonesia.

Berdasarkan hal tersebut, PT Sugity Creatives perlu melakukan perbaikan pada setiap elemen perusahaannya agar terus mendapatkan kepercayaan dari para pelanggannya. Salah satu hal yang dilakukan adalah melakukan perbaikan pada kegiatan produksinya. Mulai dari sistem kerja produksi, kebutuhan bahan baku, kebutuhan tenaga kerja dan lain sebagainya. Salah satu produk yang diproduksi oleh PT Sugity Creatives adalah *Panel Instrument (dashboard)*. *Panel Instrument* memiliki beberapa tipe, yaitu NX 2853, NX 2855, NX 2856, NX 2258 dan NX 2860. Pada proses *painting*, *panel instrument* tipe NX 2856 merupakan produk dengan cacat tertinggi. Produk tersebut memiliki persentase kesesuaian hanya 74,97% pada bulan februari 2018 dan 79,11% pada bulan maret 2018 dari target perusahaan sebesar 90%.

Jenis cacat yang dihasilkan pun cukup beragam. Ketidaksesuaian itu terjadi disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu *butsu* dan aplikasi. *Butsu* merupakan ketidaksesuaian produk yang diproduksi akibat faktor eksternal meliputi faktor lingkungan seperti area kerja produksi *painting* yang tidak steril karena terdapat banyak debu sehingga menyebabkan cacat seperti cacat *seed*, *yarn seed* dan *dust*

seed. Sedangkan, aplikasi merupakan ketidaksesuaian produk yang diproduksi akibat faktor internal meliputi faktor manusia, metode, mesin dan material seperti cacat *mottling, dry spray, sagging, orange peel, thin paint, popping* dan *peel off*. Berdasarkan hal itu, maka proses ini harus dilakukan secara hati-hati. Hal ini dikarenakan ketika produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 harus di *rework* akan menyebabkan pemborosan material maupun waktu proses produksi yang lebih lama. Akibatnya mutu perusahaan secara tidak langsung dapat menurun.

Oleh karena itu, PT Sugity Creatives harus dapat mengendalikan dan meningkatkan kualitas produk *Panel Instrument* tipe NX2856 sehingga jumlah produk cacat yang ada saat ini dapat berkurang dan meningkatkan efisiensi. Dalam upaya mengatasi permasalahan tersebut, banyak metode yang bisa digunakan. Salah satu metode perbaikan yang dapat digunakan adalah metode pendekatan DMAIC—filosofi *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan filosofi yang menggunakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses melalui metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Pengendalian kualitas dilakukan agar permasalahan banyaknya cacat yang dihasilkan pada proses *painting* dapat terselesaikan dan akhirnya tujuan perusahaan dapat tercapai.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi bahwa permasalahan yang dihadapi perusahaan yaitu:

1. Bagaimana mengidentifikasi jenis cacat yang terjadi pada proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 di PT Sugity Creatives?
2. Bagaimana mengidentifikasi akar penyebab terjadinya cacat pada proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 di PT Sugity Creatives?
3. Bagaimana tindakan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi produk cacat pada produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 di PT Sugity Creatives?
4. Bagaimana perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) dan *level sigma* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 di PT Sugity Creatives?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan jenis cacat yang terdapat pada proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 di PT Sugity Creatives.
2. Menghasilkan akar penyebab terjadinya cacat pada proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 di PT Sugity Creatives.
3. Menghasilkan usulan yang direkomendasikan untuk mengurangi produk cacat pada produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 di PT Sugity Creatives.
4. Mendapatkan hasil perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) dan level *sigma* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 di PT Sugity Creatives.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembahasan dalam penelitian harus fokus dan tidak melebar ke permasalahan yang lain. Oleh karena itu perlu ditentukan batasan permasalahan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian dilakukan di PT Sugity Creatives tepatnya pada *department painting Lacquer Booth*.
2. Kegiatan penelitian dan pengambilan data hanya dilakukan pada proses *painting* PT Sugity Creatives di bulan Februari-Mei 2018.
3. Produk yang diamati mengenai pengendalian kualitas adalah produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 pada proses *painting*.
4. Alat bantu indentifikasi penyebab kegagalan dan perbaikan menggunakan diagram Pareto, Peta Kendali P, *fishbone diagram* dan analisis 5W+1H
5. Material *painting* untuk produk *Panel Instrument* dikatakan OK.
6. Hal yang berhubungan dengan biaya produksi tidak dibahas.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang terkait. Adapun manfaat yang diharapkan antara lain:

1. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dalam pengelolaan kebijakan perusahaan, menentukan strategi dan pengendalian kualitas pada masa yang akan datang sebagai upaya peningkatan mutu.

2. Bagi Penulis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai pentingnya pelaksanaan pengendalian kualitas dalam perusahaan serta mendapatkan kesempatan untuk mengaplikasikan ilmu-ilmu yang didapat secara akademis. Selain itu, dapat mengidentifikasi potensi kegagalan pada proses produksi yang nantinya sebagai masukan bagi perusahaan dalam melakukan kegiatan proses produksi.

3. Bagi Pihak Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu dan informasi untuk melakukan penelitian selanjutnya ke arah yang lebih baik, mendalam dan kompleks mengenai metode *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* (DMAIC).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan tahapan dalam penulisan penelitian ini yang penyusunannya dimaksudkan untuk memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami. Sistematika tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, Tujuan penelitian, Pembatasan Masalah, Manfaat Penelitian serta Sistematika Penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini menjabarkan teori-teori yang berhubungan dengan pokok permasalahan dan tujuan penelitian, seperti pada penelitian ini digunakan teori mengenai kualitas, dasar teori dari metode *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* (DMAIC) dan dasar teori dari alat-alat kualitas yang mendukung analisis dari metode DMAIC.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai langkah-langkah yang dilakukan untuk memecahkan masalah secara berurutan dan sistematis mulai dari mengidentifikasi masalah, penentuan rumusan masalah, tujuan masalah, pengumpulan data, menentukan akar penyebab permasalahan dengan *fishbone diagram*, memberikan usulan perbaikan menggunakan *tools* analisis 5W+1H, kemudian memberikan hasil evaluasi dari usulan perbaikan dan membuat kesimpulan dan saran.

BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini membahas mengenai pengumpulan dan pengolahan data sekunder yang terdiri dari sejarah umum perusahaan, visi dan misi, jeni produk perusahaan, jumlah produksi dan jumlah cacat setiap tipe produk *Panel Instrument*, alur produksi *Panel Instrument* tipe NX 2856, diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*), jumlah produksi *Panel Instrument* tipe NX 2856, penentuan *Critical to Quality* (CTQ), jumlah cacat produk *Panel Instrument* tipe NX 2856, pembuatan diagram pareto, menghitung peta kendali P dan menghitung *Defect per Million Opportunity* (DPMO) dan nilai sigma.

BAB V: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini akan dilakukan analisis data yang telah dikumpulkan dan diolah untuk mendapatkan solusi pemecahan. Analisis yang digunakan yaitu analisis menggunakan *tools fishbone diagram* serta usulan perbaikan yang diberikan menggunakan analisis 5W+1H dan analisis hasil perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan.

BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan dan analisis yang dilakukan sebagai masukan bagi pihak perusahaan untuk dipertimbangkan dan meminimalkan tingkat kegagalan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Kualitas

Pengertian atau definisi kualitas mempunyai cakupan yang sangat luas, relatif, berbeda-beda dan berubah-ubah, sehingga definisi dari kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat bergantung pada konteksnya terutama jika dilihat dari sisi penilaian akhir konsumen dan definisi yang diberikan oleh berbagai ahli serta dari sudut pandang produsen sebagai pihak yang menciptakan kualitas. Konsumen dan produsen itu berbeda dan akan merasakan kualitas secara berbeda pula sesuai dengan standar kualitas yang dimiliki masing-masing. Begitu pula para ahli dalam memberikan definisi dari kualitas juga akan berbeda satu sama lain karena mereka membentuknya dalam dimensi yang berbeda. Oleh karena itu definisi kualitas dapat diartikan dari dua perspektif, yaitu dari sisi konsumen dan sisi produsen. Namun pada dasarnya konsep dari kualitas sering dianggap sebagai kesesuaian, keseluruhan ciri-ciri atau karakteristik suatu produk yang diharapkan oleh konsumen.

Adapun pengertian kualitas menurut *American Society For Quality*, kualitas/mutu adalah keseluruhan corak dan karakteristik dari produk atau jasa yang berkemampuan untuk memenuhi kebutuhan yang tampak jelas maupun yang tersembunyi (Heizer dan Render, 2006).

Kualitas yang baik menurut produsen adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Sedangkan kualitas yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan serta menghasilkan produk rusak. Namun demikian perusahaan dalam menentukan spesifikasi produk juga harus memperhatikan keinginan dari konsumen, sebab tanpa memperhatikan itu produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memperhatikan kebutuhan konsumen. Kualitas yang baik menurut sudut pandang konsumen adalah jika produk yang dibeli tersebut sesuai dengan keinginan, memiliki manfaat yang sesuai dengan kebutuhan dan setara dengan pengorbanan yang dikeluarkan oleh konsumen. Apabila kualitas

produk tersebut tidak dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen, maka mereka akan menganggapnya sebagai produk yang berkualitas jelek. Kualitas tidak bisa dipandang sebagai suatu ukuran sempit yaitu kualitas produk semata-mata. Hal itu bisa dilihat dari beberapa pengertian tersebut di atas, dimana kualitas tidak hanya kualitas produk saja akan tetapi sangat kompleks karena melibatkan seluruh aspek dalam organisasi serta diluar organisasi. Meskipun tidak ada definisi mengenai kualitas yang diterima secara universal, namun dari beberapa definisi kualitas terdapat beberapa persamaan, yaitu dalam elemen-elemen sebagai berikut:

1. Kualitas mencakup usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan.
2. Kualitas mencakup produk, tenaga kerja, proses dan lingkungan.
3. Kualitas merupakan kondisi yang selalu berubah (misalnya apa yang dianggap merupakan kualitas saat ini mungkin dianggap kurang berkualitas pada masa mendatang).

Komitmen terhadap kualitas adalah suatu sikap yang diformulasikan dan didemonstrasikan dalam setiap lingkup kegiatan dan kehidupan, serta mempunyai karakteristik hubungan yang paling dekat dengan anggota masyarakat. Dalam mendefinisikan kualitas produk, terdapat beberapa ahli yang memiliki perbedaan pendapat tetapi memiliki maksud yang sama, antara lain:

1. Kualitas adalah kepuasan pelanggan secara sepenuhnya (*full customer satisfaction*). Suatu produk berkualitas apabila dapat memberi kepuasan sepenuhnya kepada konsumen, yaitu sesuai dengan apa yang diharapkan konsumen atas suatu produk (Feigenbaum, 1996).
2. Kualitas adalah konsistensi peningkatan atau perbaikan dan penurunan variasi karakteristik dari suatu produk, baik barang maupun jasa yang dihasilkan agar dapat memenuhi kebutuhan yang telah dispesifikasikan, guna meningkatkan kepuasan pelanggan internal maupun eksternal (Gaspersz, 2003).
3. Menurut perbendaharaan ISO 8402 dan Standar Nasional Indonesia (SNI 19-8402-1991) dalam Ariani (2004). "Kualitas adalah keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar.

2.1.1. Dimensi Kualitas

Sifat khas mutu/ kualitas suatu produk yang andal harus multidimensi karena harus memberi kepuasan dan nilai manfaat yang besar bagi konsumen dengan melalui berbagai cara. Oleh karena itu, sebaiknya setiap produk harus mempunyai ukuran yang mudah dihitung (misalnya, berat, isi, luas) agar mudah dicari konsumen sesuai dengan kebutuhannya. Di samping itu harus ada ukuran yang bersifat kualitatif, seperti warna yang unik dan bentuk yang menarik. Secara umum, dimensi kualitas menurut Garvin Gazpersz (1997) sebagaimana ditulis dalam bukunya, mengidentifikasi delapan dimensi kualitas yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas barang, yaitu sebagai berikut:

1. Performa (*performance*) berkaitan dengan aspek fungsional dari produk dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk. Sebagai misal; performansi dari produk TV berwarna adalah memiliki gambar yang jelas; performansi dari produk mobil adalah akselerasi, kecepatan, kenyamanan, dan pemeliharaan dan lain-lain.
2. Keistimewaan (*features*) merupakan aspek kedua dari performansi yang menambah fungsi dasar dimana berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangan dari produk tersebut. Sebagai misal; *features* untuk produk penerbangan adalah memberikan minuman atau makanan gratis dalam pesawat, pembelian tiket melalui telepon dan penyerahan tiket di rumah, pelaporan keberangkatan di kota dan diantar ke lapangan terbang (*city check in*); *feature* dari produk mobil seperti atap yang dapat dibuka, dan lain-lain.
3. Keandalan (*reliability*) berkaitan dengan kemungkinan suatu produk berfungsi secara berhasil dalam periode waktu tertentu di bawah kondisi tertentu. Dengan demikian, keandalan merupakan karakteristik yang menggambarkan kemungkinan tingkat keberhasilan dalam penggunaan suatu produk, misalnya keandalan mobil adalah kecepatan.
4. Konformansi (*conformance*) berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan. Konformansi menggambarkan derajat di mana karakteristik desain produk dan karakteristik operasi memenuhi standar yang telah ditetapkan, serta

sering didefinisikan sebagai konformansi terhadap kebutuhan (*conformance to requirements*). Karakteristik ini mengukur banyaknya atau presentase produk yang gagal memenuhi standar spesifikasi yang telah ditetapkan dan karena itu perlu dikerjakan ulang atau diperbaiki.

5. Daya tahan (*durability*) merupakan masa pakai suatu produk. Karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan dari produk tersebut. Sebagai misal; pelanggan akan membeli ban mobil berdasarkan daya tahan yang dihasilkan oleh ban tersebut sehingga ban-ban mobil yang memiliki masa pakai yang lebih lama akan menjadi salah satu karakteristik yang dipertimbangkan oleh pelanggan dalam membeli suatu produk.
6. Kemampuan pelayanan (*service ability*) merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan atau kesopanan dalam melayani pelanggan, kompetensi, kemudahan, serta akurasi dalam perbaikan. Sebagai misal; saat ini banyak perusahaan otomotif yang memberikan pelayanan perawatan atau perbaikan mobil sepanjang hari (24 jam) atau permintaan pelayanan melalui telepon dan perbaikan mobil dilakukan di rumah.
7. Estetika (*esthetics*) merupakan karakteristik mengenai keindahan yang bersifat subjektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individual. Dengan demikian, estetika dari suatu produk lebih banyak berkaitan dengan perasaan pribadi dan mencakup karakteristik tertentu, seperti keelokan, kemulusan, suara yang merdu, selera, dan lain-lain.
8. Kualitas yang dipersepsikan (*perceived quality*) merupakan karakteristik yang bersifat subjektif, berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengkonsumsi produk, seperti meningkatkan harga diri. Hal ini dapat juga berupa karakteristik yang berkaitan dengan reputasi (*brand name-image*). Sebagai misal; seseorang akan membeli produk-produk dengan merk Samsung karena memiliki persepsi bahwa produk-produk dengan merk Samsung adalah produk yang berkualitas, meskipun orang tersebut belum pernah menggunakan produk-produk dengan merk Samsung.

2.1.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas

Dalam setiap bidang, pada masa sekarang ini industri tergantung pada sejumlah besar kondisi yang membebani produk-produk melalui suatu cara yang tidak pernah dialami pada periode sebelumnya. Kualitas produk secara langsung dipengaruhi sembilan bidang dasar (Feigenbaum, 2002):

1. *Money* (Uang)

Meningkatnya didalam banyak bidang mendorong perusahaan untuk lebih meningkatkan kualitas dan memperbanyak produk, bersamaan dengan kebutuhan dan keinginan konsumen yang tidak mungkin tidak akan mengeluarkan biaya yang lebih besar. Hasil dari penambahan di dalam investasi perusahaan, yang harus dibayar melalui naiknya produktifitas telah menimbulkan keinginan yang besar dalam berproduksi. Biaya-biaya kualitas yang dikaitkan dengan pemeliharaan dan perbaikan kualitas telah mencapai tingkat biaya yang harus diperhatikan oleh para manajer sebagai salah satu dari titik lunak tempat biaya operasi dan kerugian dapat diturunkan untuk memperbaiki laba.

2. *Man* (Manusia)

Pertumbuhan yang cepat dalam pengetahuan teknis dan penciptaan produk baru seperti elektronika Komputer telah menciptakan suatu permintaan yang besar akan pekerja atau operator dengan pengetahuan khusus. Spesialisasi telah menjadi penting karena bidang-bidang pengetahuan bertambah tidak hanya dalam jumlah tetap, bahkan dalam luasnya.

3. *Machine* (Mesin)

Permintaan perusahaan untuk mencapai penurunan biaya telah mendorong penggunaan perlengkapan pabrik. Kualitas yang baik menjadi sebuah faktor yang kritis dalam memelihara waktu kerja mesin agar fasilitasnya dapat dimanfaatkan sepenuhnya.

4. *Material* (Bahan)

Disebabkan oleh biaya produksi dan persyaratan kualitas, para ahli teknik memiliki pengetahuan bahan yang lebih mendalam sehingga adanya batasan

yang lebih ketat dari pada sebelumnya. Akibatnya spesifikasi bahan menjadi lebih ketat dan keanekaragaman bahan menjadi lebih besar.

5. *Management* (Manajemen)

Tanggung jawab mutu telah didistribusikan antara beberapa kelompok khusus dimana bagian *quality assurance* mempunyai tanggung jawab atas mutu suatu produk. Agar mutu suatu produk bagus maka harus ada koordinasi yang jelas antara seluruh level manajemen perusahaan.

6. *Market* (Pasar)

Jumlah produk yang ditawarkan di pasar terus bertambah pesat, hal ini mengakibatkan konsumen akan lebih hati-hati dalam menggunakan dan membeli suatu produk. Menjadi tantangan perusahaan untuk meningkatkan kualitas dan mutu produk agar barang yang ditawarkan diterima oleh pasar.

7. *Modern Information Methode* (Metode Informasi Modern)

Evolusi teknologi komputer membuka kemungkinan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengambil kembali, memanipulasi informasi pada skala yang tidak terbayangkan sebelumnya. Teknologi informasi yang baru ini menyediakan cara untuk mengendalikan mesin dan proses selama proses produksi dan mengendalikan produk bahkan setelah produk sampai ke konsumen.

8. *Production Process Requirement* (Persyaratan Proses Produksi)

Kemajuan yang pesat dalam perancangan produk, memerlukan pengendalian yang lebih ketat pada seluruh proses pembuatan produk. Meningkatnya persyaratan prestasi yang lebih tinggi bagi produk menekankan pentingnya keamanan dan keandalan produk.

9. *Motivation* (Motivasi)

Penelitian tentang motivasi manusia menunjukkan bahwa sebagai hadiah tambahan uang, para pekerja masa kini memerlukan sesuatu yang memperkuat rasa keberhasilan di dalam pekerjaan mereka dan pengakuan bahwa mereka secara pribadi memerlukan sumbangan atas tercapainya tujuan perusahaan.

2.1.3. Pengendalian Kualitas

Dengan semakin banyaknya perusahaan yang berkembang di Indonesia maka bagi manajemen, kualitas produk menjadi lebih penting dari sebelumnya. Persaingan yang sangat ketat menjadikan pengusaha semakin menyadari pentingnya kualitas produk agar dapat bersaing dan mendapat pangsa pasar yang lebih besar. Perusahaan membutuhkan suatu cara yang dapat mewujudkan terciptanya kualitas yang baik pada produk yang dihasilkannya serta menjaga konsistensinya agar tetap sesuai dengan tuntutan pasar yaitu dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas (*quality control*) atas aktivitas proses yang dijalani.

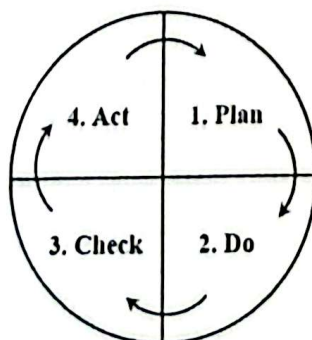
Dalam menjalankan aktivitas, pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir. Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sedapat mungkin mempertahankan kualitas yang telah sesuai.

Pengendalian kualitas adalah satu proses yang dimulai dengan membuat kebijaksanaan dasar, menjabarkan rencana, implementasi rencana, penelitian hasil kerja, dan tindakan koreksi atau pencegahan. Pada prinsipnya adalah proses yang mengikuti daur PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) (Deming, 1982).

Berdasarkan beberapa uraian pengertian kualitas maka dapat disimpulkan bahwa pengertian pengendalian kualitas pada industri manufaktur adalah keseluruhan tindakan inspeksi atau pengawasan, mengkoreksi, menganalisa dan memperbaiki kesalahan-kesalahan dalam proses produksi sehingga proses produksi tersebut dapat menghasilkan suatu produk dengan standar kualitas yang telah ditetapkan sehingga dapat menekan biaya dan harga.

Model yang dikemukakannya menggunakan lingkaran pengendalian yang dikenal dengan siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) yang sering disebut dengan Siklus Deming. Penjelasan dari masing-masing tahap dalam siklus PDCA tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan Rencana (*Plan*)
Merencanakan spesifikasi, menetapkan spesifikasi atau standar kualitas yang baik, memberi pengertian kepada bawahan akan pentingnya kualitas produk, pengendalian kualitas dilakukan secara terus-menerus dan berkesinambungan.
2. Melaksanakan rencana (*Do*)
Rencana yang telah disusun diimplementasikan secara bertahap, mulai dari skala kecil dan pembagian tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dari setiap personil. Selama dalam melaksanakan rencana harus dilakukan pengendalian, yaitu mengupayakan agar seluruh rencana dilaksanakan dengan sebaik mungkin agar sasaran dapat tercapai.
3. Memeriksa atau meneliti hasil yang dicapai (*Check*)
Memeriksa atau meneliti merujuk pada penetapan apakah pelaksanaannya berada dalam jalur, sesuai dengan rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan. Membandingkan kualitas hasil produksi dengan standar yang telah ditetapkan, berdasarkan penelitian diperoleh data kegagalan dan kemudian ditelaah penyebab kegagalannya.
4. Melakukan tindakan penyesuaian bila diperlukan (*Action*)
Penyesuaian dilakukan bila dianggap perlu, yang didasarkan hasil analisi di atas. Penyesuaian berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari timbulnya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya. Siklus PDCA dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Siklus Deming (PDCA)
Sumber: Deming, 1982

Selanjutnya, dalam upaya melakukan pengendalian kualitas, terlebih dahulu perlu dipahami beberapa langkah dalam melaksanakan pengendalian kualitas yaitu mengimplementasikan perencanaan, pengendalian dan pengembangan kualitas diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mendefinisikan karakteristik (atribut) kualitas.
- b. Menentukan bagaimana cara mengukur setiap karakteristik.
- c. Menetapkan standar kualitas.
- d. Menetapkan program inspeksi.
- e. Mencari dan memperbaiki penyebab kualitas yang rendah atau melakukan perbaikan secara berkelanjutan

2.1.4. Manfaat Pengendalian Kualitas

Menurut Mutis dalam Ariani (2004), manfaat dari sistem pengendalian kualitas, yaitu:

1. Suatu struktur sistem pengendalian kualitas yang dapat menyelesaikan hasil produksi yang ada. Dengan perbaikan hasil produk dan pelayanan yang diberikan
2. Suatu sistem yang terus-menerus mengevaluasi dan memodifikasi kebutuhan pelanggan
3. Dapat memperbaiki produktivitas, mengurangi *Scrap*, dan pengerjaan ulang
4. Adanya pengurangan produk cacat sehingga mengakibatkan turunnya biaya produksi

2.2. Pengertian *Six Sigma*

Gaspersz (2015) menyatakan bahwa *Six Sigma* Motorola merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang ditetapkan oleh perusahaan Motorola sejak tahun 1986, yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas. APICS Dictionary (2005) mendefinisikan Kualitas *Six Sigma* sebagai sekumpulan konsep dan praktik terbaik dalam bisnis yang bertujuan:

1. Menurunkan variabilitas dalam proses dan mengurangi cacat dalam produk.
2. Hanya memproduksi 3,4 cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi (3,4 DPMO).

3. Melakukan inisiatif-inisiatif peningkatan proses untuk mencapai target kinerja *Six Sigma*.
4. Meningkatkan kinerja *bottom-line*.
5. Menciptakan dan memonitor aktivitas-aktivitas bisnis agar mengurangi pemborosan (*waste*) dan kebutuhan sumber-sumber daya.
6. Meningkatkan kepuasan pelanggan.

Menurut Gaspersz (2015), Berbagai upaya peningkatan menuju target *six sigma* dapat dilakukan menggunakan dua metodologi, yaitu *Six Sigma-DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)*, dan *Design For Six Sigma-DFSS DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify)*.

DMAIC Digunakan untuk meningkatkan proses bisnis yang telah ada, sedangkan DMADV digunakan untuk menciptakan desain proses baru dan/atau desain produk baru dalam cara sedemikian rupa agar menghasilkan kinerja bebas kesalahan (*zero defect/errors*).

2.2.1. Sejarah *Six Sigma*

Sekitar tahun 1980 dan awal 1990, Motorola merupakan salah satu perusahaan Amerika Serikat yang bersaing ketat dengan perusahaan Jepang. Pemimpin puncak Motorola, Robert Galvin, menyadari bahwa kualitas produk mereka rendah. Sejak saat itu para pakar di Motorola, mulai memikirkan cara untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih tinggi tetapi dengan biaya yang rendah. Pada tahun 1987, ada pendekatan baru yang muncul dari bagian komunikasi Motorola. Konsep inovatif ini dinamakan *six sigma*, yaitu suatu inisiatif yang pada awalnya berfokus pada perbaikan kualitas melalui pemakaian ukuran-ukuran yang eksak (*exact measurement*) untuk mengantisipasi masalah, bukan untuk bereaksi terhadap masalah. Dengan kata lain, *six sigma* mengharuskan perusahaan menjadi produktif bukan hanya reaktif terhadap masalah kualitas.

Puncak dari awal kesuksesan Motorola adalah dengan keluarnya produk *Pager* yang dibuat dengan menerapkan *six sigma*. Produk ini memiliki waktu yang sangat singkat, sangat handal dan mempunyai rata-rata umur pakai yang diperkirakan sampai dengan 150 tahun. Selain itu, karena prosesnya sudah didesain untuk memproduksi hampir tanpa cacat, Setelah empat tahun menerapkan *six*

sigma, penghematan yang diterima perusahaan mencapai \$2,2 juta. Pada tahun 1992, rata-rata proses yang ada di Motorola sudah mencapai tingkat enam *sigma*.

2.2.2. Pengendalian Kualitas *Six-Sigma* Motorola

Six Sigma Motorola merupakan suatu metode untuk teknik pengendalian dan peningkatan kualitas secara dramatis, yang diterapkan oleh perusahaan Motorola sejak tahun 1986, yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas. Sistem tersebut dianggap tidak mampu melakukan peningkatan kualitas secara *dramatic* menuju tingkat kegagalan nol (*zero defect*). Banyak sistem manajemen kualitas lain hanya menekankan pada upaya peningkatan terus-menerus berdasarkan kesadaran mandiri dari manajemen. Upaya tersebut tanpa memberikan solusi yang ampuh dalam hal terobosan-terobosan yang harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas secara *dramatic* menuju tingkat kegagalan nol. Prinsip-prinsip pengendalian dan peningkatan kualitas *Six Sigma* Motorola mampu menjawab tantangan ini. Perusahaan Motorola selama kurang lebih 10 tahun setelah implementasi konsep *Six Sigma* terbukti telah mampu mencapai tingkat kualitas 3,4 DPMO (*defect per million opportunities*-kegagalan per sejuta kemungkinan).

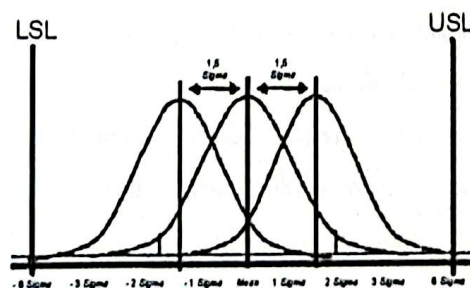
Setelah Motorola memenangi penghargaan MBNQA (*Malcolm Baldrige National Quality Award*) pada tahun 1988, sejak saat itu program *Six Sigma* yang diterapkan Motorola menjadi sangat terkenal di Amerika Serikat. Banyak perusahaan-perusahaan kelas dunia, seperti: General Electric, Allied Signal, Dupont Chemical, Kodak, Texas Instruments, dan lain-lain, mulai melakukan revolusi dalam sistem manajemen kualitas mereka mengikuti prinsip-prinsip *Six Sigma*. Kelompok perusahaan Astra (*Astra Group*) yang di Indonesia sangat terkenal merupakan perusahaan dengan manajemen terbaik, serta telah memiliki program "*Astra Total Quality Control*", Texmaco, dan lainnya juga mulai menerapkan metode pengendalian dan peningkatan kualitas *Six Sigma*.

Pada dasarnya pelanggan akan puas apabila mereka menerima nilai sebagaimana yang mereka harapkan. Apabila produk (barang dan/atau jasa) diproses pada tingkat kualitas *Six Sigma*, perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) atau mengharapkan bahwa 99,99966

persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada pada produk itu. Semakin tinggi target *Sigma* yang dicapai, kinerja sistem industri akan semakin baik. *Six Sigma* juga bisa dianggap sebagai strategi terobosan yang memungkinkan perusahaan melakukan peningkatan luar biasa (*dramatic*) di tingkat bawah. *Six Sigma* juga dapat dipandang sebagai pengendalian proses industri berfokus pada pelanggan, melalui penekanan pada kemampuan proses (*process capability*).

Pendekatan pengendalian proses 6-*Sigma* Motorola (*Motorola's Six Sigma process control*) mengizinkan adanya pergeseran nilai rata-rata (*mean*) setiap CTQ individual dari proses industri terhadap nilai spesifikasi target (T) sebesar 1,5-*Sigma*. Konsep *Six Sigma* Motorola berbeda dari konsep *Six Sigma* dalam distribusi normal yang umum dipahami selama ini yang tidak mengizinkan pergeseran dalam nilai rata-rata (*mean*) dari proses.

Nilai pergeseran 1,5 *Sigma* ini diperoleh dari hasil penelitian Motorola atas proses dan sistem industri, dimana menurut hasil penelitian bahwa sebaik-baiknya suatu proses industri tidak akan 100% berada pada satu titik nilai target, tetapi akan ada pergeseran sebesar rata-rata 1,5 *Sigma* dari nilai tersebut. Gambar konsep *Six Sigma* dengan pergeseran distribusi normal 1,5 *Sigma* pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Konsep *Six Sigma*
(Sumber: Gaspersz, 2002)

Lalu, terdapat pula perbedaan antara *True Six Sigma* dengan Motorola *Six Sigma*. Perbedaan yang paling mendasar diantara keduanya terletak pada penggunaan pola distribusi normal. Adapun perbedaan dari keduanya tertuang dalam Tabel 2.1 tentang Perbedaan *True Six Sigma* dengan Motorola *Six Sigma*, yaitu:

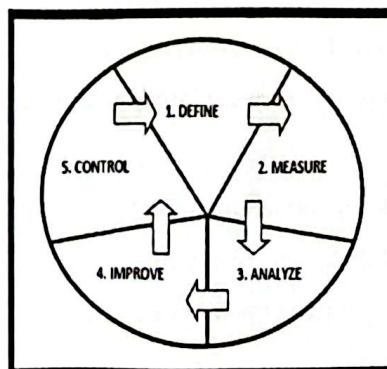
Tabel 2.1 Perbedaan *True Six Sigma* dengan *Motorola Six Sigma*

<i>True Six Sigma process (Normal Distribution Centered)</i>			<i>Motorola's Six Sigma process (Normal Distribution Shifted 1,5 Sigma)</i>		
Batas spesifikasi (LSL-USL)	Presentation Yang Memenuhi Spesifikasi (LSL-USL)	DPMO (kegagalan/ Sejuta Kesempatan)	Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Presentation Yang Memenuhi Spesifikasi (LSL-USL)	DPMO (kegagalan/ Sejuta Kesempatan)
± 1 Sigma	68,27%	317.300	± 1 Sigma	30,8538%	691.462
± 2 Sigma	95,45%	45.500	± 2 Sigma	69,1462%	308.538
± 3 Sigma	99,73%	2.700	± 3 Sigma	93,3193%	66.807
± 4 Sigma	99,9937%	63	± 4 Sigma	93,3790%	6.210
± 5 Sigma	99,99943%	0,57	± 5 Sigma	99,9767%	233
± 6 Sigma	99,999998%	0,002	± 6 Sigma	99,99966%	3.4

(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.3. Metode *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC)

Ada beberapa model struktur dalam peningkatan kualitas Six Sigma, salah satunya adalah metode DMAIC. DMAIC merupakan proses untuk peningkatan terus-menerus menuju target *Six Sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis menurut ilmu pengetahuan dan fakta. Metode DMAIC digunakan untuk menghilangkan cacat produksi, memangkas waktu pembuatan produk dan menghilangkan biaya. Kunci dari penggunaan metode DMAIC adalah kemampuan untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah. Kemampuan ini adalah hal fundamental dalam penggunaan metode DMAIC. Tahapan DMAIC merupakan tahapan yang berulang atau membentuk siklus peningkatan kualitas dengan Six Sigma. Siklus DMAIC dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.3 Siklus DMAIC
(Sumber: Pande, 2002)

2.3.1. Tahap *Define*

Gasperz (2015) menyatakan Tahap *Define* adalah tahap pertama dari proses DMAIC. Dalam tahap ini dilakukan pendefinisian secara formal sasaran peningkatan proses yang konsisten dengan permintaan atau kebutuhan pelanggan dan strategi perusahaan.

2.3.1.1. Pemilihan Pemilihan Proyek *Six Sigma*

Gasperz (2002) menyatakan bahwa kata kunci dalam *Define* adalah prioritas, artinya kita harus menetapkan prioritas utama tentang masalah-masalah atau kesempatan-kesempatan peningkatan kualitas mana yang akan ditangani terlebih dahulu.

Pemilihan proyek terbaik adalah berdasarkan pada identifikasi proyek yang terbaik sepadan (*match*) dengan kebutuhan, kapabilitas, dan tujuan organisasi yang sekarang. Secara umum setiap proyek *Six Sigma* yang terpilih harus mampu memenuhi kategori: Memberikan hasil-hasil dan manfaat bisnis, kelayakan, dan memberikan dampak positif kepada organisasi.

2.3.1.2. Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*)

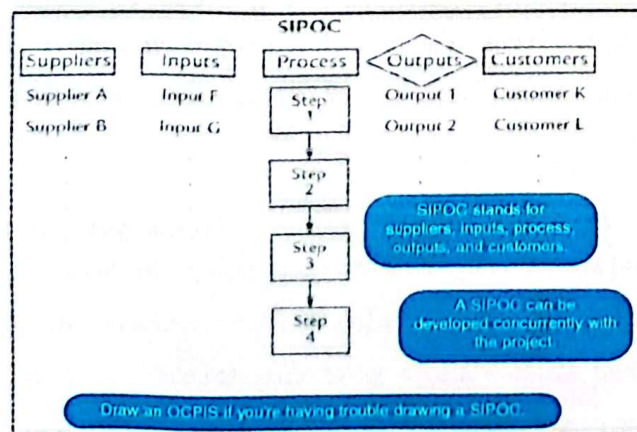
Syukron dan Kholil, (2013) menyatakan bahwa setiap proyek *Lean Six Sigma* yang telah dipilih, harus didefinisikan proses-proses kunci, sekuens proses beserta interaksinya, serta pelanggan yang terlibat dalam proses itu. Pelanggan di sini dapat menjadi pelanggan internal maupun eksternal. Sebelum mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan di dalamnya, perlu diketahui model proses “SIPOC (*Suppliers-Inputs-Process-Outputs-Customers*)”. SIPOC merupakan suatu alat yang berguna dan paling banyak dipergunakan dalam manajemen dan peningkatan proses. Nama SIPOC merupakan akronim dari elemen-elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu:

- a. *Suppliers*, merupakan orang atau kelompok orang yang memberikan informasi kunci, material, atau sumber daya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub-proses, maka sub-proses sebelumnya dapat dianggap sebagai pemasok internal (*internal suppliers*)
- b. *Inputs*, adalah segala sesuatu yang diberikan oleh pemasok kepada proses.

- c. *Process*, merupakan sekumpulan langkah yang mentransformasikan dan secara ideal menambah nilai kepada inputs (proses transformasi nilai tambah kepada inputs). Suatu proses biasanya terdiri dari beberapa sub-proses.
- d. *Outputs*, merupakan produk (barang dan/atau jasa) dari suatu proses. Dalam industri manufaktur *outputs* dapat berupa barang setengah jadi maupun barang jadi (*final product*). Termasuk ke dalam outputs adalah informasi-informasi kunci dari proses.
- e. *Customers*, merupakan orang atau kelompok orang, atau sub-proses yang menerima outputs. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub-proses, maka sub-proses sesudahnya dapat dianggap sebagai pelanggan internal (*internal customers*). Proses berikut merupakan pelanggan Anda (*the next process is your customers*).

Menurut Evan dan Lindsay (2007) dalam buku *Six Sigma Quality for Business Improvement* (Syukron dan Kholil, 2013) Peta tingkat tinggi menentukan batasan proyek *Six Sigma* dengan cara mengidentifikasi proses yang sedang terjadi. Peta SIPOC memberikan garis besar elemen-elemen penting di dalam suatu proses serta membantu menjelaskan siapa pelaku utama proses tersebut, siapa yang dilayani oleh proses tersebut, bagaimana cara mendapatkan *input*, serta bagaimana cara meningkatkan nilai.

Berikut ini merupakan format diagram SIPOC secara umum dapat ditunjukkan seperti gambar berikut ini :



Gambar 2.4 Format Diagram SIPOC
(Sumber: Rasmusson, 2006)

2.3.1.3. Diagram Alir

Diagram alir adalah sebuah diagram yang menggunakan simbol-simbol untuk menggambarkan sifat dan aliran urutan dari sebuah proses (Syukron & Kholil, 2013). Nama lain dari alat ini adalah *flow* diagram. Simbol-simbol yang bisa digunakan dalam *flow* diagram secara spesifik maksud yang dihubungkan dengan sebuah panah yang menandakan aliran dari satu langkah ke langkah yang lain. Masing-masing simbol akan dijelaskan di bawah ini:

1. Oval, menandakan titik awal dan akhir dari urutan proses.
2. Kotak, menunjukkan sebuah langkah tunggal atau aktivitas dalam proses.
3. Belah ketupat, menunjukkan titik keputusan seperti ya atau tidak, atau lanjut atau berhenti. Setiap jalan yang dihasilkan dari belah ketupat harus diberi keterangan dengan jawaban yang masuk akal.
4. Lingkaran, menandakan beberapa langkah akan dihubungkan dengan halaman lain atau bagian *flow* diagram. Huruf yang diletakkan di dalam lingkaran menjelaskan kelanjutan dari proses.
5. Segitiga, menunjukkan di mana proses pengukuran berlangsung.

Manggala (2005) dalam buku *Six Sigma Quality for Business Improvement* (Syukron dan Kholil, 2013) mengatakan bahwa diagram alir menunjukkan aktivitas yang perlu dilakukan dalam suatu proses. Diagram alir ini penting sekali untuk menganalisis aktivitas yang perlu diperbaiki atau menghilangkan suatu masalah. Penghilangan salah satu langkah dalam proses tanpa mengurangi kualitas merupakan salah satu prinsip dalam konsep *Lean* (*reduce non value added activities*).

2.3.2. Measure (Pengukuran)

Tahap *Measure* merupakan tahap untuk mengukur kinerja proses pada saat sekarang (*baseline measurements*) agar dapat dibandingkan dengan target yang ditetapkan. Hal yang dilakukan pada tahap *Measure* antara lain, menentukan *Critical To Quality* (CTQ), pembuatan diagram pareto, pembuatan peta kendali dan perhitungan nilai sigma.

2.3.2.1. Menentukan *Critical To Quality* (CTQ)

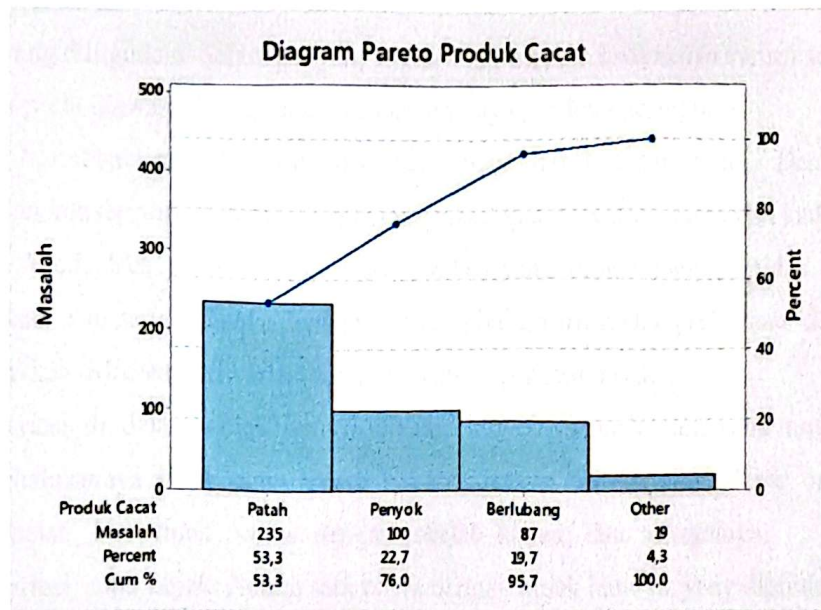
Critical To Quality (CTQ) kunci yang ditetapkan berhubungan langsung dengan kebutuhan fisik dan pelanggan, yang diturunkan secara langsung dari persyaratan-persyaratan output dan pelanggan, dapat menggunakan (moment of truth). Terhadap setiap proyek six sigma yang telah dipilih, harus didefinisikan proses-proses kunci, sekuen proses beserta interaksinya, serta pelanggan yang terlibat dalam setiap proses itu. Pelanggan disini dapat menjadi pelanggan internal maupun eksternal (Gaspersz, 2002).

Adapun proses identifikasi CTQ antara lain mendapatkan dan menginterpretasikan data dari *key customer* (*customer feedback*) untuk proses produksi, mengidentifikasi *stakeholders* yang relevan dan perencanaan bisnis, menentukan hal-hal (isu) penting atau permasalahan Contoh *customer feedback/translation methods* (Syukron dan Kholil, 2013):

- a. *Complains*
- b. *Scorecards*
- c. *Dashboard*
- d. *Survey*
- e. *benchmarking*
- f. *Business goals*
- g. *Market strategies*
- h. *Output from other project*
- i. *Quality Assurance data*

2.3.2.2. Diagram Pareto

Menurut Syukron dan Kholil (2013) distribusi pareto adalah salah satu jenis distribusi dimana sifat-sifat yang diobservasi diurutkan dari yang frekuensinya paling besar hingga terkecil. Pareto diagram adalah histogram data yang mengurutkan data dari frekuensinya yang terbesar hingga terkecil. Adapun contoh dari pareto diagram terdapat pada Gambar 2.5 dibawah ini, yaitu:



Gambar 2.5 Diagram Pareto
(Sumber: Syukron dan Kholil, 2013)

Bentuk diagram pareto tidak berbeda jauh dengan histogram. Pada sumbu *horizontal* adalah *variable* bersifat kualitatif yang menunjukkan jenis cacat, sedangkan pada sumbu *vertical* adalah jumlah cacat dan presentase cacat. Dalam diagram pareto jumlah atau presentase cacat diurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil.

Josep Juran pernah menyebutkan bahwa sebagian permasalahan kualitas hanya berasal dari beberapa penyebab fokus usaha yang digunakan pada hal-hal penting mengenai suatu masalah. Secara khusus 80% masalah adalah disebabkan 20% isu. Contoh, dalam sebuah analisis mengenai 200 jenis kegagalan mesin mobil dilapangan hanya lima yang menjadi penyebab sepertiga dari semua kegagalan, sementara 25 menjadi penyebab dari dua pertiga kegagalan.

2.3.2.3. Peta Kendali

Peta kontrol atau grafik pengendali sangat penting dalam pengendalian kualitas secara statistik di dalam industri. Peta kontrol merupakan alat untuk mengawasi kualitas dengan mudah sehingga mudah untuk menentukan keputusan apa yang harus diambil jika terjadi produk yang menyimpang. Peta kontrol di tentukan juga untuk membuat batas-batas di mana hasil produksi menyimpang dari

mutu yang diinginkan. Selain penyimpangan kualitas, juga banyaknya variasi suatu produk perlu diawasi. Makin besar variasi tentunya produk kurang baik.

Membuat produk lebih dari satu tidak dapat tepat sama. Dengan demikian konsep variasi merupakan hukum alam, kadang variasi besar dan kadang variasi kecil. Jika variasi kecil, maka produk yang dibuat nampak tidak ada perbedaan atau serupa, hanya dengan alat yang baik, variasi atau perbedaan dapat ditunjukkan. Macam dari variasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Variasi di dalam objek sendiri. Sebagai contoh, sebuah meja yang tingkat kehalusannya tidak sama antara sisi atas dengan sisi samping, lebar meja sebelah kiri tidak sama dengan sebelah kanan, dan sebagainya.
2. Variasi antar objek. Antara satu objek dengan objek lainnya. yang diproduksi pada saat yang sama terjadi variasi.
3. Variasi timbul dari perbedaan waktu produksi.

Faktor penyebab variasi ini adalah sebagai berikut.

a) Proses

Yang termasuk faktor proses adalah alat produksi, getaran mesin, posisi alat, fluktuasi aliran listrik, dan lain-lain.

b) Bahan baku

Bahan baku yang tidak sama kualitasnya. Misalnya, kadar air dalam tepung, elastis benang, kekerasan kayu, dan sebagainya.

c) Karyawan atau operator. Tingkat keterampilan dan tingkat pemahaman terhadap petunjuk operasi masing-masing operator tidak sama sehingga mempengaruhi hasil produksi. Selain itu keadaan psikologi karyawan tersebut juga mempengaruhi dalam bekerja.

d) Faktor lain yang sering menimbulkan sumber variasi adalah lingkungan kerja, antara lain adalah temperatur ruangan, kebisingan, pencahayaan, kelembaban, bau-bauan, dan sebagainya.

Terdapat 2 kondisi yang dapat terjadi pada saat berada dalam proses yaitu:

1. Proses Terkendali

Suatu proses dapat dikatakan terkendali (*process Control*) apabila pola-pola alami dari nilai-nilai variasi yang diplot pada peta kendali memiliki pola:

- a. Terdapat 2 atau 3 titik yang dekat dengan garis pusat.
- b. Sedikit titik-titik yang dekat dengan batas kendali.
- c. Titik-titik terletak bolak-balik di antara garis pusat.
- d. Jumlah titik-titik pada kedua sisi dari garis pusat seimbang.
- e. Tidak ada yang melewati batas-batas kendali.

2. Proses Tidak Terkendali

Beberapa titik pada peta kendali yang membentuk grafik, memiliki berbagai macam bentuk yang dapat memberitahukan kapan proses dalam keadaan tidak terkendali dan perlu dilakukan perbaikan. Perlu diperhatikan, bahwa adanya kemungkinan titik-titik tersebut dapat menjadi penyebab terjadinya penyimpangan pada proses berikutnya.

a. Deret

Apabila terdapat 7 titik berturut-turut pada peta kendali yang selalu berada di atas atau di bawah garis tengah secara berurutan.

b. Kecenderungan

Bila dari 7 titik berturut-turut cenderung menuju ke atas atau ke bawah garis tengah atau membentuk sekumpulan titik yang membentuk garis yang naik atau turun.

c. Perulangan

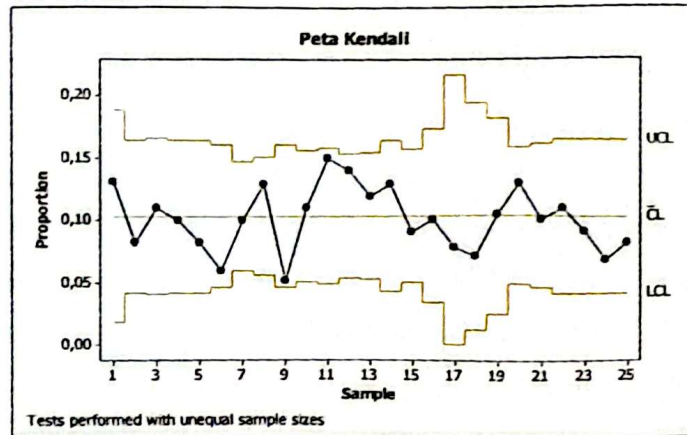
Dari sekumpulan titik terdapat titik yang menunjukkan pola yang hampir sama dalam selang waktu yang sama.

d. Terjepit dalam batas kendali

Apabila dari sekelompok titik terdapat beberapa titik pada peta kendali cenderung selalu jatuh dekat garis tengah atau batas kendali atas maupun bawah (*CL/Central Line*, *UCL/Upper Control Limit*, *LCL/Lower Control Limit*).

e. Pelompatan

Apabila beberapa titik yang jatuh dekat batas kendali tertentu secara tiba-tiba titik selanjutnya jatuh di dekat batas kendali yang lain.



Gambar 2.6 Contoh Peta Kendali p
(Sumber: Ishikawa, 1989)

Bentuk dasar peta kontrol dapat dilihat pada Gambar 2.6. Di dalam peta kontrol atau grafik pengendali tersebut terdapat garis tengah yang merupakan nilai rata-rata karakteristik kualitas yang berkaitan dengan keadaan terkontrol, dan garis mendatar yang di namakan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Suatu proses dikatakan terkendali apabila titik-titik sampel terletak di antara kedua garis tersebut. Sebaliknya, jika suatu titik terletak di luar batas pengendali maka proses tersebut tak terkendali dan diperlukan tindakan penyelidikan untuk mengetahui penyebabnya dan seterusnya dilakukan tindakan perbaikan.

1. Peta Kontrol untuk Variabel

Data yang diperlukan harus dapat terukur dan karakteristik kualitas ditentukan oleh besar kecilnya penyimpangan terhadap unit ukuran yang distandardkan. Pengendalian kualitas variabel adalah suatu besaran yang dapat diukur, misalnya panjang, berat, umur komponen dan sebagainya. Grafik ini banyak dipakai dalam pengendalian kualitas statistik. Grafik ini menggunakan dua karakteristik pengukuran, yaitu mengukur variabilitas dari proses (grafik-R) dan mengukur ketelitian dari proses (grafik-X). Grafik X menggambarkan variasi harga rata-rata dari sejumlah data yang diambil dari proses kerja. Sedangkan grafik-R menggambarkan variasi dari range sampel.

2. Peta Kontrol untuk Atribut

Grafik pengendali untuk variabel merupakan grafik yang banyak digunakan, namun demikian grafik ini mempunyai keterbatasan. Salah satu keterbatasan adalah dalam proses manufaktur, banyak sekali variabel-variabel. Untuk perusahaan yang kecil saja terdapat ratusan karakteristik kualitas. Jika satu variabel diperlukan satu grafik, maka akan diperlukan ratusan grafik kualitas. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan grafik kualitas untuk atribut yang dapat memberikan informasi kualitas dari seluruh karakteristik. Pengertian atribut dalam pengendalian kualitas adalah yang berkaitan dengan karakteristik kualitas yang dapat digolongkan dengan baik atau cacat. Berikut ini terdapat macam-macam grafik atribut:

a. Peta Kontrol p

Peta Kontrol p digunakan untuk mengendalikan proporsi dari item-item yang tidak memenuhi syarat spesifikasi yang telah ditetapkan yang berarti dikategorikan ketidaksesuaian. Sejah hasil suatu pemeriksaan merupakan penggolongan suatu barang yang diterima ataupun ditolak Peta Kontrol p dapat diterapkan satu atau ratusan karakteristik kualitas.

Peta Kontrol ini dibuat untuk produk yang digolongkan kedalam dua kategori yaitu rusak atau baik, dimana berhadapan dengan populasi yang berdistribusi binomial. Jika banyak barang yang rusak akan dinyatakan dalam % (persen).

Tabel 2.2. Bagan Ketidaksesuaian untuk Komponen Mesin Listrik

Sub grup No.	Ukuran Subgrup (n)	Jumlah ketidaksesuaian (pn)	Persen ketidaksesuaian p(%)	UCL (%)	LCL (%)
1	115	15	13,0	18,8	1,8
2	220	18	8,2	16,5	4,1
3	210	23	11,0	16,5	4,0
4	220	22	10,0	16,5	4,1
5	220	18	8,2	16,5	4,1
6	255	15	5,9	16,0	4,6
7	440	44	10,0	14,6	6,0
8	365	47	12,9	15,1	5,5

Lanjut...

Tabel 2.2. Bagan Ketidaksesuaian untuk Komponen Mesin Listrik (Lanjutan)

Sub grup No.	Ukuran Subgrup (n)	Jumlah ketidaksesuaian (pn)	Persen ketidaksesuaian p(%)	UCL (%)	LCL (%)
9	255	13	5,1	16,0	4,6
10	300	33	11,0	15,6	5,0
11	280	42	15,0	15,8	4,8
12	330	46	13,9	15,3	5,3
13	320	38	11,9	16,5	4,1
14	225	29	12,9	16,4	4,2
15	290	26	9,0	15,7	4,9
16	170	17	10,0	17,3	3,3
17	65	5	7,7	21,6	0
18	100	7	7,0	19,4	1,2
19	135	14	10,4	18,2	2,4
20	280	36	12,9	15,8	4,8
21	250	25	10,0	16,1	4,5
22	220	24	10,9	16,5	4,1
23	220	20	9,1	16,5	4,1
24	220	15	6,8	16,5	4,1
25	220	18	8,2	16,5	4,1

(Sumber: Ishikawa, 1989)

Langkah-langkah dalam pembuatan Peta Kontrol p :

- 1) Kumpulkanlah data jumlah yang ketidaksesuaian dan yang diperiksa.
- 2) Masukkan data kedalam sub group, biasanya data dibagi-bagi dalam sub group yang disusun berdasarkan tanggal pemeriksaan.
- 3) hitunglah bagian proporsi yang ditolak / ketidaksesuaian (p) untuk setiap sub group dan masukan kedalam lembaran data, untuk mencari nilai p ialah :

$$p = \frac{np}{n}$$

Dimana pn : Jumlah ketidaksesuaian

n : Ukuran sub group

untuk tabel bagian ketidaksesuaian untuk komponen mesin listrik dikerjakan seperti :

$$p = \frac{15}{115} = 0,13 = (13\%)$$

- 4) Hitunglah rata-rata bagian yang ditolak (p) dengan rumus:

$$\bar{p} = \frac{\sum pn}{\sum n}$$

untuk tabel bagian ketidaksesuaian untuk komponen mesin listrik dikerjakan seperti :

$$\bar{p} = \frac{610}{5925}$$

$$\bar{p} = 0,103$$

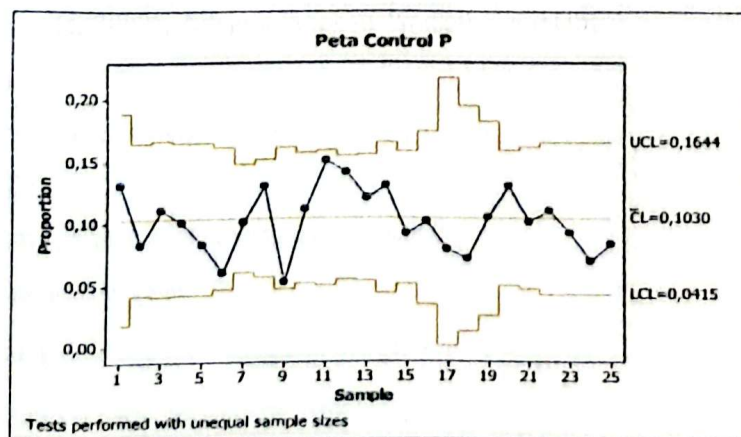
- 5) Hitunglah batas-batas kontrol untuk setiap sub group berdasarkan rata-rata bagian yang ditolak

$$\begin{aligned} \text{Upper Control Limit (UCL)} &= \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\ &= \bar{p} + \frac{3}{\sqrt{n}} \times \sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})} \\ &= 0,103 + \frac{3}{\sqrt{n}} \times 0,304 \end{aligned}$$

$$\text{Control Limit (CL)} = \bar{p}$$

$$\begin{aligned} \text{Lower Control Limit (LCL)} &= \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\ &= 0,103 - \frac{3}{\sqrt{n}} \times 0,304 \end{aligned}$$

- 6) Gambarkan garis kontrol dan nilai p



Gambar 2.7 Peta Kendali p
(Sumber: Ishikawa, 1989)

- 7) Dari Peta Kontrol p yang telah dibuat, kemudian dilihat apakah ada titik yang berada diluar batas kendali yang diizinkan. Jika berada diluar batas kendali, maka harus dibuat Peta Kontrol p yang baru dengan cara mengeluarkan data sub group yang berada diluar batas kontrol P tersebut dari perhitungan batas-batas *Control* yang baru.
- b. Peta kendali kerusakan per unit (*pn chart*)
Peta kendali pn menunjukkan jumlah ketidaksesuaian (pn) yang digunakan bila ukuran subgrup (n) adalah konstan.
 - c. Peta kendali ketidaksesuaian (*c chart*)
Digunakan untuk menganalisis dengan cara menghitung jumlah produk yang mengalami ketidaksesuaian dengan cara spesifikasi.
 - d. Peta kendali ketidaksesuaian per unit (*u chart*)
Peta kontrol u adalah suatu persamaan matematika yang hampir memiliki persamaan dengan peta kontrol c . Digunakan untuk menganalisa dengan cara menghitung jumlah produk yang mengalami ketidaksesuaian per unit.

2.3.2.4. Perhitungan Nilai Sigma

Perhitungan kapabilitas awal proses atau biasa disebut dengan *baseline capability*. Kapabilitas ini akan menjadi patokan atau dasar dilakukannya perbaikan (Pande, 2002). Adapun langkah-langkahnya ialah:

- a. Unit (U)
Berapa banyak unit yang diperiksa ?
- b. Defect (D)
Berapa banyak unit produk yang gagal/cacat ?
- c. Tingkat cacat/kegagalan
Menghitung tingkat cacat/kegagalan dengan rumus $= \frac{D}{U}$
- d. Peluang tingkat cacat per karakteristik CTQ
Menghitung peluang tingkat cacat per karakteristik CTQ dengan rumus tingkat cacat / banyaknya CTQ

e. *Defect per Million Opportunity (DPMO)*

Menghitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan dengan rumus peluang tingkat cacat per karakteristik CTQ x 1.000.000

f. *Sigma level*

Nilai *Sigma* didapat dengan cara mengkonversikan nilai DPMO ke dalam Tabel *Sigma* (terlampir).

Adapun hubungan antara tingkat sigma dengan biaya akibat kualitas yang buruk dapat dilihat pada Tabel 2.3 dibawah ini, yaitu:

Tabel 2.3 Hubungan Tingkat Sigma, DPMO dan COPQ

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO	COPQ
1-sigma	691.462 (Sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2-sigma	308.538 (Rata-rata industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung
3-sigma	66.807	25-40% dari penjualan
4-sigma	6.210 (Rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan
5-sigma	233	5-15% dari penjualan
6-sigma	3,4 (Industri kelas dunia)	<1% dari penjualan

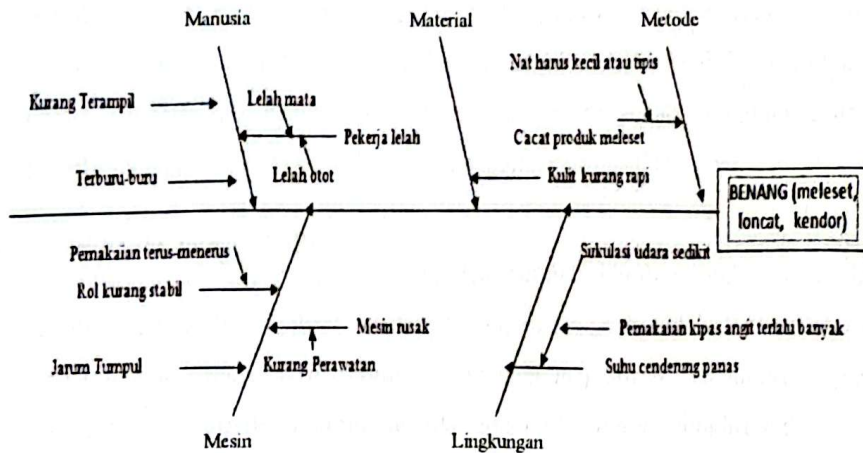
Setiap peningkatan atau pergeseran 1-sigma akan memberikan peningkatan keuntungan sekitar 10% dari penjualan

Sumber: Gasperz,2002

2.3.3. *Analyze (Analisis)*

Menurut Gasperz (2002), *Analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Sig Sigma*. Pada tahap ini dilakukan identifikasikan akar penyebab dari kegagalan. Langkah yang ditempuh dalam tahap *Analyze* adalah pembuatan *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* berguna untuk menganalisis dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan di dalam menentukan karakteristik kualitas output kerja (Wignjosobroto, 2003).

Adapun format diagram sebab-akibat dapat ditunjukkan seperti gambar berikut ini, yaitu:



Gambar 2.8 Contoh Fishbone Diagram
Sumber: Wignjosoebroto,2003

Kemudian, dalam membuat diagram sebab-akibat berikut ini adalah langkah-langkah dalam membuat diagram sebab-akibat (Wignjosoebroto, 2003), antara lain:

1. Tetapkan karakteristik kualitas yang akan dianalisis. *Quality characteristics* adalah kondisi yang ingin diperbaiki dan dikendalikan. Usahakan adanya tolak ukur yang jelas dari permasalahan tersebut sehingga perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilakukan. Gambarkan panah dengan kotak di ujung kanannya dan tuliskan masalah atau sesuatu yang akan diperbaiki atau diamati di dalam kotak tersebut.
2. Tulis faktor-faktor penyebab utama (*main causes*) yang diperkirakan merupakan sumber terjadinya penyimpangan atau yang mempunyai akibat pada permasalahan yang ada tersebut. Faktor-faktor penyebab ini biasanya akan berkisar pada faktor 4M + 1E. Gambarkan anak panah (cabang-cabang) yang menunjukkan faktor-faktor penyebab ini mengarah pada panah utama.
3. Cari lebih lanjut faktor-faktor yang lebih terperinci yang secara nyata berpengaruh. Tuliskan detail faktor tersebut di kiri kanan gambar panah cabang faktor-faktor utama dan buatlah anak panah (ranting) menuju ke arah panah cabang tersebut.

4. *Check!* Semua karakteristik kualitas *output* harus dicantumkan dalam diagram.
5. Carilah faktor-faktor penyebab yang paling dominan! Dari diagram yang sudah lengkap, dibuat pada langkah 3 dicari faktor-faktor penyebab yang dominan secara berurutan dengan menggunakan diagram pareto. Apabila kesulitan di dalam menetapkan urutan, pilih faktor-faktor penyebab dominan dengan pemilihan suara terbanyak, selanjutnya urutkan permasalahannya.

2.3.4. Improve (Perbaikan)

Gaspersz (2002) menyatakan bahwa setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penerapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas. Hasil analisis harus dikumpulkan untuk mendapatkan ide untuk menghilangkan atau memecahkan masalah serta memperbaiki kinerja pengukuran variabel sehingga memperbaiki CTQ.

Menurut Gaspersz (2002), pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan kualitas. Harus diputuskan apa yang harus dicapai (berkaitan dengan target yang harus ditetapkan), alasan kegunaan (mengapa) rencana tindakan itu harus dilakukan, di mana rencana itu ditetapkan atau dilakukan, siapa yang akan menjadi penanggung jawab dari rencana tindakan itu dan bagaimana cara mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu. Analisis 5W+1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan ini. 5W+1H adalah *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (bilamana), *who* (siapa), dan *how* (bagaimana).

Tabel 2.4 Analisis 5W+1H Pengembangan Rencana Tindakan

Jenis	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
Tujuan utama	<i>What</i> (apa)?	Apa yang menjadi target utama dari perbaikan/ peningkatan kualitas?	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
Alasan kegunaan	<i>Why</i> (Mengapa)?	Mengapa rencana tindakan itu diperlukan?	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
		Penjelasan tentang kegunaan dari rencana tindakan yang dilakukan.	

Lanjut...

Tabel 2.4 Metode 5W+1H Pengembangan Rencana Tindakan (Lanjutan)

Jenis	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
Metode	<i>How</i> (bagaimana)?	Bagaimana mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu?	Menyederhanakan aktivitas-aktivitas rencana tindakan yang ada.
		Apakah metode yang digunakan sekarang, merupakan metode terbaik?	
		Apakah ada cara lain yang lebih mudah?	
Lokasi	<i>Where</i> (dimana)?	Dimana rencana tindakan itu akan dilaksanakan?	Mengubah <i>sekuens</i> (urutan) aktivitas atau mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan bersama.
		Apakah aktivitas itu harus dikerjakan disana?	
Sekuens (urutan)	<i>When</i> (bilamana)?	Bila mana aktivitas rencana tindakan itu akan terbaik untuk dilaksanakan?	
		Apakah aktivitas itu dapat dikerjakan kemudian?	
Orang	<i>Who</i> (siapa)?	Siapa yang mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu?	
		Apakah ada orang lain yang dapat aktivitas rencana tindakan itu?	
		Mengapa orang itu yang ditunjuk untuk mengerjakan aktivitas itu?	

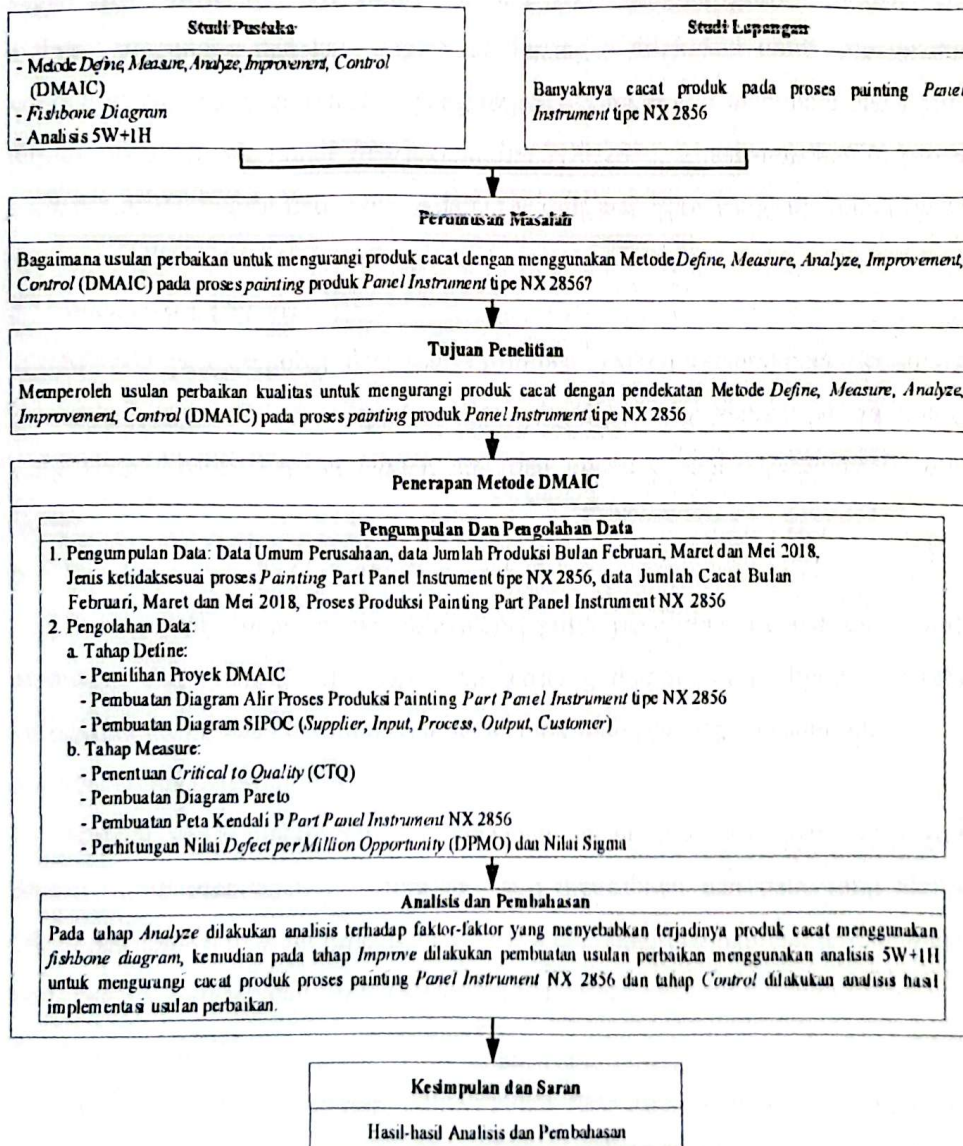
(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.3.5. Control (kendali)

Control (kendali) merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas Six Sigma. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan. Praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandarisasikan dan disebarluaskan. Prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta tanggung jawab ditransfer dari tim *Six Sigma* kepada pemilik atau penanggung jawab proses, yang berarti proyek *Six Sigma* berhenti pada tahap ini. Langkah-langkah yang ditempuh dalam tahap Control adalah membandingkan DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan level sigma setelah perbaikan. Pada tahap ini juga digunakan peta kendali kualitas untuk membandingkan sebelum dan setelah dilakukan implementasi pada perusahaan (Gaspersz, 2002).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian merupakan tahapan berpikir yang ditetapkan terlebih dahulu dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Hal ini dilakukan agar penelitian dapat lebih terarah dan terkendali dalam menganalisa permasalahan yang ada. Adapun metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1, yaitu:



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian
Sumber: Hasil Brainstorming

Berdasarkan Gambar 3.1 tentang metodologi penelitian, berikut ini merupakan penjelasannya, yaitu sebagai berikut:

1. Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan pengumpulan data secara langsung ke lapangan dengan menggunakan teknik pengumpulan data yaitu wawancara langsung dengan *supervisor* atau *leader* maupun operator pada proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856, staf dan *leader* bagian *quality control* serta melakukan pengamatan langsung. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi aktual dan permasalahan yang terjadi secara akurat mengenai cacat yang terjadi pada produk *Panel Instrument* tipe NX 2856, khususnya ketika proses *painting* di PT Sugity Creatives. Adapun teknik atau cara yang dilakukan dalam mengumpulkan data untuk studi lapangan, yaitu:

a. Wawancara (*Interview*)

Metode pengumpulan data dan informasi dengan mengajukan pertanyaan secara langsung untuk mendapatkan data yang diperlukan tentang permasalahan yang akan dibahas kepada *leader*, staf dan operator bagian *painting Lacquer Booth*.

b. Penelitian Pustaka (*Library Research*)

Penyusunan tugas akhir dilakukan pula penelitian kepustakaan yaitu membaca dan mempelajari teori yang tertuang dalam buku, literatur, catatan kuliah dan jurnal yang berhubungan dengan masalah pokok penelitian ini.

c. Observasi langsung

Metode yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dan data yang akurat. Observasi langsung yang dilakukan adalah melakukan pengamatan terhadap cara kerja proses *painting* dan penyebab terjadinya cacat.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan pengumpulan data teoritis dengan mempelajari buku-buku atau ketentuan-ketentuan pedoman terkait dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini. Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori-teori dasar yang berguna bagi penelitian dimana teori-teori tersebut diperoleh dari beberapa

sumber baik buku maupun jurnal. Hal ini termasuk pula mempelajari pedoman-pedoman yang ada di perusahaan. Studi pustaka dalam penelitian ini berkaitan dengan perbaikan kualitas produk dengan metode *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* (DMAIC) sebagai cara untuk memecahkan masalah.

3. Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan permasalahan atau kendala yang dialami oleh PT Sugity Creatives dalam melakukan proses produksi, dimana perumusan masalah umumnya berupa pertanyaan-pertanyaan yang jawabannya akan di dapat melalui penelitian ini. Perumusan masalah didapatkan melalui studi pendahuluan dan penentuan objek penelitian sebelumnya. Adapun perumusan masalah telah diuraikan pada Bab I.

4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditetapkan sebagai pedoman, langkah-langkah apa yang akan dilakukan dan data yang diperlukan agar tujuan akhir pada penelitian dapat tercapai. Tujuan pada penelitian ini telah diuraikan pada Bab I.

5. Penerapan Metode DMAIC

a. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data diperlukan untuk memperoleh informasi-informasi yang berkaitan dengan objek yang akan diteliti. Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 2 data, yaitu:

1) Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung (dari tangan pertama). Data primer diperoleh menggunakan alat ukur atau pengambilan data langsung pada subjek (orang) sebagai sumber informasi. Data primer dalam penelitian ini adalah wawancara langsung kepada *supervisor* atau *leader*, staf dan operator bagian *painting Lacquer Booth* terkait dengan penyebab terjadi produk cacat *Panel Instrument* tipe NX 2856 pada proses *painting*.

2) Data sekunder

Data sekunder diperoleh dari data yang telah diteliti atau dikumpulkan oleh pihak lain, dimana data tersebut sesuai dengan data yang dibutuhkan. Data sekunder dalam penelitian ini adalah profil perusahaan, struktur organisasi, ketenagakerjaan, deskripsi produk *Panel Instrument* tipe NX 2856, jumlah produksi dan jumlah cacat produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 serta jenis kegagalan dalam proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856.

b. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan urutan langkah-langkah yang disusun secara sistematis untuk mengolah data dan informasi yang diperoleh. Adapun penggunaan metode DMAIC dalam tahap pengolahan data dimulai dari tahap *Define* kemudian dilanjutkan dengan tahap *Measure*, yaitu sebagai berikut:

1) Tahap *Define*

Pada tahap ini dilakukan pendefinisian secara jelas yang berkaitan dengan upaya meningkatkan kualitas. Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah:

a) Pemilihan Proyek DMAIC

Pemilihan dilakukan dengan memprioritaskan masalah-masalah peningkatan kualitas yang harus ditangani terlebih dahulu. Pemilihan jenis produk berdasarkan produk yang memiliki persentase *defect* terbesar terutama pada proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 di PT Sugity Creatives.

b) Pembuatan Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*)

Diagram SIPOC dibuat untuk mendefinisikan proses yang akan diteliti dan mengenali hubungan antara variabel *input* yang dibutuhkan dan *output* yang diinginkan dengan membuat sebuah diagram. Hal ini dilakukan agar dapat diperoleh informasi mengenai keterkaitan antar proses dan interaksinya.

- c) Pembuatan Diagram Alir Proses Produksi *Painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856

Pembuatan Diagram Alir bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami alur proses secara keseluruhan dengan menggambar diagram aliran proses.

2) Tahap *Measure*

Pada tahap ini dilakukan perhitungan terhadap data yang telah dikumpulkan pada tahap pengumpulan data. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui dan mengukur proses yang sedang terjadi. Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- a) Menentukan Jenis Cacat (*Critical to Quality*)

Critical to Quality atau CTQ adalah unsur-unsur suatu proses yang secara signifikan mempengaruhi output dari suatu proses produksi. Penentuan CTQ dilihat dari macam cacat yang ada pada hasil produksi produk *Panel Instrument* tipe NX 2856.

- b) Pembuatan Diagram Pareto

Diagram pareto adalah diagram batang yang disusun menurun atau dari besar ke kecil. Biasa digunakan untuk mengidentifikasi masalah, tipe cacat atau penyebab yang paling dominan sehingga dapat memprioritaskan penyelesaian masalah.

- c) Membuat peta kendali p

Pembuatan peta kendali bertujuan untuk melihat apakah data proses sudah dalam proses pengendalian statistik atau tidak, dengan menghitung batas kendali atas (UCL), batas tengah (CL) dan batas kendali bawah (LCL) pada masing-masing sampel. Peta kendali yang digunakan pada penelitian ini adalah peta kendali p. Namun sebelum pembuatan peta kendali dilakukan perhitungan proporsi cacat. Proporsi cacat pada masing-masing sampel dengan berbagai CTQ di hitung dengan cara membagi jumlah cacat dan jumlah produksinya pada setiap sampel untuk kemudian dihitung batas kendali.

d) Perhitungan Nilai Sigma

Perhitungan nilai sigma diawali dengan melakukan perhitungan nilai cacat per sejuta kemungkinan atau *Defect Per Million Opportunities* (DPMO). Kemudian nilai DPMO tersebut dikonversikan ke nilai *sigma* untuk mengetahui tingkatan proses tersebut berada.

c. Analisis dan Pembahasan

Pada bagian analisis akan diketahui apakah hasil analisis dari pengolahan data dapat membantu mengurangi masalah yang terjadi pada PT Sugity Creatives. Adapun penggunaan metode DMAIC dalam tahap analisis dan pembahasan merupakan lanjutan dari tahap *Define* dan *Measure*, yaitu tahap *Analyze*, *Improve* dan *Control*, yaitu sebagai berikut:

1) Tahap *Analyze*

Tahap *Analyze* adalah tahapan berikutnya setelah tahap mengukur (*measure*). Pada tahap ini dilakukan analisis dan identifikasi mengenai sebab-sebab utama timbulnya permasalahan, sehingga pada akhirnya akan diketahui tindakan penanggulangan penyebab utama. Aktivitas yang dilakukan dalam tahap ini adalah sebagai berikut:

a) Analisis Diagram Pareto

Analisis ini digunakan untuk membahas hasil perhitungan jenis cacat yang paling dominan pada proses *painting* dimana sebelumnya hal tersebut telah dilakukan pada tahap pengolahan data sehingga dapat memprioritaskan penyelesaian masalah.

b) Analisis Peta Kendali P

Analisis ini digunakan untuk mengetahui apakah data proses sudah dalam batas pengendalian statistik atau tidak. Jika terdapat data proses yang keluar dari batas kendali, maka dilakukan perhitungan ulang dengan cara membuang data yang keluar dari batas kendali tersebut.

c) Mengidentifikasi akar penyebab kegagalan dengan menggunakan *tools Fishbone Diagram*

Dampak yang terjadi akan mungkin berpengaruh terhadap kualitas produk, proses produksi, operator atau pekerja, lingkungan kerja, dan

konsumen sebagai pengguna produk. Berdasarkan analisis dari proses yang potensial mengalami kegagalan, maka dapat teridentifikasi penyebab kegagalan dan akar permasalahan yang akan dijadikan pembahasan.

2) Tahap *Improve*

Tahap *improve* merupakan tahap perbaikan dalam proses. Pada tahap perbaikan diusulkan solusi dari akar permasalahan yang ada menggunakan analisis 5W+1H. Dimana perbaikan dilakukan dalam usaha untuk memenuhi target perbaikan kualitas. Usulan direalisasikan dengan kegiatan implementasi yang akan menjadi kunci sukses atau tidaknya usulan perbaikan. Adapun tindakan korektif yang akan diambil bertujuan untuk mengurangi perbedaan antara performansi yang ada dalam proses dan target yang ingin dicapai dalam rangka perbaikan kualitas.

3) Tahap *Control*

Control merupakan tahap terakhir dalam program perbaikan kualitas *Six Sigma* menggunakan metode DMAIC. Aktivitas yang dilakukan dalam tahap ini adalah pengontrolan terhadap hasil implementasi serta mendokumentasikannya. Tahap ini dilakukan dengan cara membuat peta kendali untuk melihat apakah proses setelah perbaikan terkendali atau tidak. Selanjutnya dilakukan perbandingan nilai DPMO dan *level sigma* untuk mengetahui perbandingan antara sebelum dengan sesudah perbaikan. Hal ini dikarenakan perbandingan dapat menjadi indikator berhasil atau tidaknya usulan perbaikan dari implementasi proyek *Six Sigma* tersebut.

6. Kesimpulan dan Saran

Langkah terakhir dari penelitian ini adalah menentukan kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan jawaban dari perumusan masalah yang ada, dapat berupa informasi dan nilai. Saran merupakan usulan yang diberikan untuk perusahaan atau penelitian berikutnya sehingga diharapkan dapat lebih baik dari sebelumnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang diperoleh selama penelitian dilakukan. Adapun data yang dikumpulkan meliputi sejarah dan perkembangan perusahaan, profil perusahaan, visi dan misi perusahaan, struktur organisasi, *job description*, ketenagakerjaan, tata letak perusahaan, produk perusahaan, *customer* perusahaan, tahapan proses produksi, data jumlah produksi dan data jumlah cacat. Data tersebut digunakan sebagai bahan penelitian menggunakan metode DMAIC (*define, measure, analyze, improve, dan control*) guna memecahkan masalah yang ada di perusahaan.

4.1.1. Sejarah dan Perkembangan Perusahaan

PT Sugity Creatives merupakan anak perusahaan dari Toyota Auto Body yang berada di Jepang. PT Sugity Creatives mulai berdiri pada 21 April 1995 yang terletak di kawasan MM2100, Blok J17-20 Cikarang Barat Bekasi 17520. Pada awal mula berdiri PT Sugity Creatives memproduksi berbagai macam produk *injection plastic* mulai dari *Moulding Hood, Grille Radiator, Bumper, Door Trim, Box Console, Sub assy instrument* dan masih banyak produk lainnya berupa produk interior maupun eksterior kendaraan roda empat atau lebih.

Pada tahun 2015 lalu, PT Sugity Creatives mencapai umur perusahaan 20 tahun. Hal ini tentu banyak perkembangan yang telah dilakukan oleh PT Sugity Creatives dari awal berdiri hingga saat ini. Berikut ini adalah tapak tilas PT Sugity Creatives, yaitu:

1. 21 April 1995

PT Sugity Creatives mulai didirikan dan bekerja sama dengan PT Superior Coach sebagai perusahaan yang memproduksi *injection plastic* khususnya untuk komponen mobil.

2. Mei 1996

PT Sugity Creatives mulai melakukan proses *assembly*/perakitan kendaraan DYNA dan penambahan mesin injeksi plastic.

3. Agustus 1998
PT Sugity Creatives mulai mendirikan area pabrik *plant 3* yang digunakan untuk membantu proses produksi *injection plastic* seiring dengan menjawab tantangan permintaan produk yang kian meningkat dari *customer*.
4. September 2000
PT Sugity Creatives mulai mengembangkan bisnis perusahaan dengan mendirikan proses manufaktur baru, yaitu *Resin Chrome Plating*.
5. Juni 2001
PT Sugity Creatives kembali mendirikan area pabrik *plant 3* yang digunakan untuk membantu proses produksi *injection plastic* seiring dengan menjawab tantangan permintaan produk yang kian meningkat dari *customer*.
6. Maret 2003
PT Sugity Creatives mendapatkan sertifikat ISO 14001 tentang Sistem Manajemen Lingkungan sebagai upaya perusahaan untuk meyakinkan kepada pelanggan dan mengembangkan perusahaan ke arah kancah internasional.
7. Juli 2005
PT Sugity Creatives kembali mengembangkan bisnis perusahaan dengan mendirikan proses manufaktur baru, yaitu Rubber Extrusion sembari mulai membangun anak perusahaan, PT Toyota Auto Body Tokai Extrusion (T-TEC).
8. Desember 2005
PT Sugity Creatives memindahkan seluruh proses manufaktur, rubber extrusion ke anak perusahaannya, yaitu PT Toyota Auto Body Tokai Extrusion (T-TEC).
9. Oktober 2006
PT Sugity Creatives mulai menggunakan *Painting Robot* untuk proses pengecatan *bumper* mobil.
10. Oktober 2009
PT Sugity Creatives kehilangan proses manufaktur assembly/perakitan kendaraan DYNA dan dipindahkan ke PT HINO.

11. November 2011

PT Sugity Creatives membangun Sugity Creatives *plant 2* di PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) sebagai upaya menjadi *supplier* terbaik dalam lingkup perusahaan Toyota Motor Corporation.

12. Desember 2012

PT Sugity Creatives mulai melakukan proses *assembly*/perakitan kendaraan NAV-1 sebagai bentuk kepercayaan PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) kepada PT Sugity Creatives.

13. Januari 2013

PT Sugity Creatives mendapatkan sertifikat ISO TS 16949:2009 sebagai bentuk komitmen perusahaan mendapatkan kepercayaan dari pelanggan.

14. Maret 2013

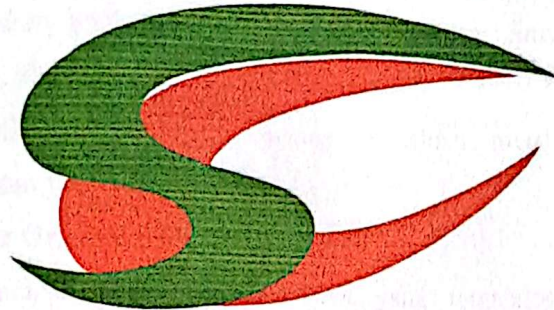
PT Sugity Creatives mulai membangun anak perusahaan PT Resin Plating Technology dan pada Desember 2013 memindahkan proses manufaktur *resin Chrome Plating* ke perusahaan tersebut.

4.1.2. Profil Perusahaan

PT Sugity Creatives berstatus *Joint Venture* antara PT Toyota Auto Body dan PT Superior Coach. PT Sugity Creatives memiliki 1586 karyawan berdasarkan data Januari 2011. Kantor pusat PT Sugity Creatives juga menempati lahan yang sama dengan pabriknya. PT Sugity Creatives memiliki empat *plant* yang terletak pada lahan yang sama pula. Berikut ini adalah informasi umum tentang PT Sugity Creatives, yaitu:

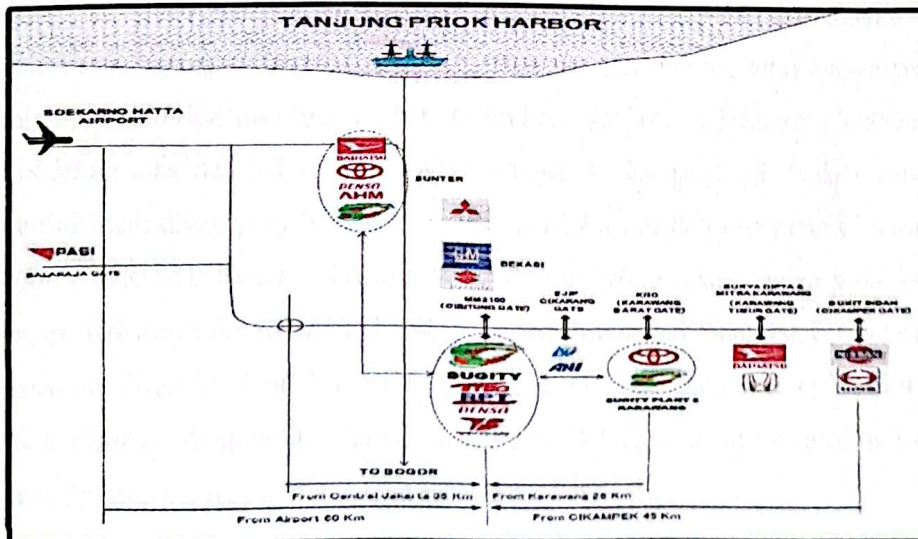
Nama : PT Sugity Creatives
Alamat : Kawasan Industri MM 2100, Blok J 17-20, Cikarang Barat,
Bekasi, 17520
Telephone : (021) 8980307
Fax : (021) 8980970
Direktur Utama : Katsuhiro Matsuo
Aktivitas Bisnis : *Manufacturing Injection Plastic, Resin Chrome Plating, Plastic Painting dan Rubber Extrusion.s*

Berikut ini merupakan lambang dan lokasi dari PT Sugity Creatives yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2, yaitu sebagai berikut:



SUGITY CREATIVES

Gambar 4.1 Lambang Perusahaan PT Sugity Creatives
(Sumber: PT Sugity Creatives)



Gambar 4.2 Lokasi PT Sugity Creatives
(Sumber: PT Sugity Creatives)

4.1.3. Visi dan Misi Perusahaan

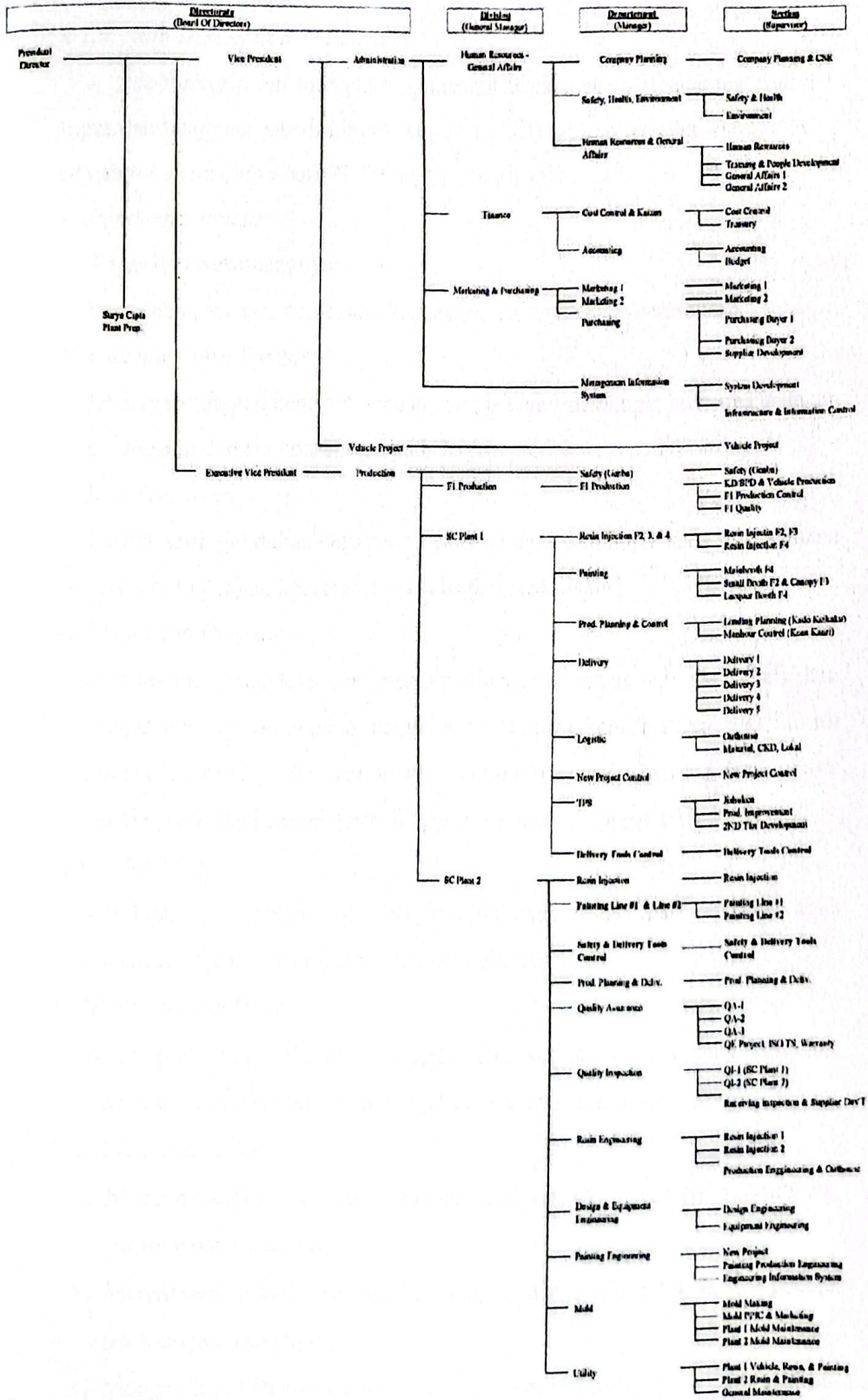
Visi dari PT Sugity Creatives adalah Menjadi Perusahaan Injeksi Plastik terbesar dan bermutu bagi *Customer* produsen mobil. Selanjutnya, untuk mencapai visi dari PT Sugity Creatives maka diwujudkan dengan misi yaitu PT Sugity Creatives haruslah menjadi perusahaan pilihan dengan cara:

- Memberikan produk, layanan, dan solusi rekayasa pengetahuan yang bernilai tinggi dan terdepan di industri ini.
- Menciptakan lingkungan kerja yang memuaskan, dimana setiap usaha dihargai, ide dinilai, dan hak pribadi dihormati.
- Memberikan nilai kepada pemegang saham melalui pertumbuhan pendapatan yang berkelanjutan.

4.1.4. Struktur Organisasi Perusahaan

Guna menyelaraskan elemen-elemen yang tergabung dalam sebuah organisasi (perusahaan), maka diperlukan sebuah struktur organisasi. Struktur organisasi hakikatnya ialah susunan dan hubungan antara tiap bagian serta posisi yang ada pada suatu organisasi, dalam menjalankan kegiatan operasional untuk mencapai tujuan bersama. Struktur organisasi merupakan susunan dan hubungan antara tiap bagian serta posisi yang ada pada suatu organisasi, serta bagaimana hubungan aktivitas dan fungsi dibatasi. Struktur organisasi PT Sugity Creatives dibedakan atas dua hal penting, yaitu administrasi dan produksi. Pada bagian administrasi, divisi yang terkait antara lain divisi *Human Resources* dan *General Affairs (HRGA)*, *Finance* dan *Marketing & Purchasing*. Pada bagian produksi terdiri dari *Resin Injection F2, 3 & 4*, *Painting*, *Production Planning & Control*, *Delivery*, *Logistic*, *New Project Control*, *Toyota Production System Delivery Tools Control*. Adapun Struktur Organisasi dari PT Sugity Creatives dapat dilihat pada Gambar 4.3 dibawah ini, yaitu sebagai berikut:

SUGITY CREATIVES 2018 ORGANIZATION STRUCTURE



Gambar 4.3 Struktur Organisasi PT Sugity Creatives (Sumber: PT Sugity Creatives, 2018)

4.1.5. *Job Description* Perusahaan

Job description merupakan gambaran tentang suatu jabatan mulai dari tugas dan tanggung jawab hingga wewenang dari jabatan tersebut. Berikut ini adalah *job description* dari PT Sugity Creatives, yaitu:

1. *Persident Director*

Tugas dan wewenangnya:

Berwenang sebagai pemegang kekuasaan tertinggi dalam perusahaan.

2. *Executive Vice President*

Jabatan tertinggi dalam perusahaan yang bertugas memimpin serta menjalankan perusahaan dengan konsentrasi pada bagian produksi dan *engineering*.

3. *Vice President*

Jabatan tertinggi dalam perusahaan yang bertugas memimpin serta menjalankan perusahaan dengan konsentrasi pada bagian administrasi.

4. *Production Director*

Memimpin, mengelola dan mengkoordinasikan semua hal yang berkaitan dengan jalannya produksi di perusahaan serta mengkoordinasikan divisi *Resin Injection, Painting, Production Planning and Control, Delivery* dan *Logistic* mulai dari bahan baku/material hingga produk tiba di tangan pelanggan.

5. *Quality Director*

Memimpin, mengelola dan mengkoordinasikan semua hal yang berkaitan dengan tercapainya kualitas produk perusahaan.

6. *Administration Director*

Memimpin, mengelola dan mengkoordinasikan semua hal yang berkaitan dengan hal administrasi dalam menjalankan roda perusahaan.

7. *HR & GA Division*

- a. Mengembangkan program sumber daya manusia seperti *recruitment, training* dan pendidikan.
- b. Merencanakan dan mengawasi sumber daya manusia untuk jangka pendek maupun jangka panjang.
- c. Mengelola sumber daya manusia sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan.
- d. Bertanggung jawab terhadap fasilitas – fasilitas karyawan.

8. *Safety, Health, dan Environment Division*

- a. Memastikan keselamatan kerja memenuhi persyaratan SHE hukum.
- b. Menerapkan dan mempromosikan program SHE.
- c. Melakukan inspeksi situs keamanan rutin dan tindak lanjut.
- d. Membantu penyelidikan insiden.
- e. Melakukan dan menyajikan temuan keselamatan bulanan.
- f. Melakukan Diklat keamanan rutin, briefing, dll.
- g. Melaksanakan penilaian risiko dan kontrol pada kegiatan situs.

9. *Finance Division*

- a. Melakukan pengaturan keuangan perusahaan.
- b. Melakukan penginputan semua transaksi keuangan ke dalam program.
- c. Melakukan transaksi keuangan perusahaan.
- d. Melakukan pembayaran kepada *supplier*.
- e. Berhubungan dengan pihak internal maupun eksternal terkait dengan aktivitas keuangan perusahaan.
- f. Melakukan penagihan kepada *customer*.
- g. Mengontrol aktivitas keuangan / transaksi keuangan perusahaan.
- h. Membuat laporan mengenai aktivitas keuangan perusahaan.
- i. Menerima dokumen dari *vendor* internal maupun eksternal.
- j. Melakukan verifikasi terhadap keabsahan dokumen.
- k. *Entry* SAP.
- l. Melakukan Evaluasi *budget*.
- m. Membuat laporan manajemen kepada induk perusahaan
- n. Melakukan *accrue* pendapatan dan beban pada akun-akun tertentu.
- o. Menyiapkan dokumen penagihan *invoice/kwitansi* tagihan beserta kelengkapannya.
- p. Melakukan rekonsiliasi dengan unit lain.

10. *Marketing & Purchasing Division*

Marketing Department

- a. Mengkoordinasi dan meningkatkan penjualan melalui *chanel online* atau *offline*.

- b. Mengkoordinasikan semua media, organizer acara dan rekan bisnis untuk keperluan promosi dan meningkatkan penjualan
- c. Menjaga efektifitas dari *inventory level* dengan penjualan.
- d. Mengevaluasi pencapaian target *sales*.
- e. Melakukan strategi pemasaran yang efektif serta berorientasi pada pencapaian dan peningkatan target *sales*.
- f. Memberikan pengarahannya serta *problem solving* terhadap masalah yang berkaitan dengan pencapaian *sales*.
- g. Membangun serta menjaga hubungan dengan mitra bisnis, klien dan *vendor*.
- h. Melakukan pembinaan dan penilaian terhadap perilaku dan prestasi bawahan.
- i. Mengembangkan produk atau jasa dari perusahaan.

Purchasing Department

- a. Bertanggung jawab terhadap pengadaan barang sesuai dengan permintaan pelanggan.
- b. Bertanggung jawab dalam hal pembelian barang yang dibutuhkan untuk proses produksi.

11. *Production Division*

- a. Mengawasi pelaksanaan proses produksi, mulai dari bahan baku awal sampai menjadi barang jadi.
- b. Mengawasi pemakaian bahan baku, pemakaian packing material dan bahan pembantu lainnya dengan meminimalkan pemborosan dan kegagalan proses.
- c. Menjaga dan mengawasi agar mutu bahan baku dalam proses dan mutu barang jadi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.
- d. Menjaga dan mengawasi kelancaran dan keseimbangan proses.

12. *Quality Division*

Quality Assurance Department

- a. Memiliki tugas pokok dalam perencanaan prosedur jaminan kualitas suatu produk atau jasa.
- b. Menafsirkan dan menerapkan standar jaminan kualitas.

- c. Mengevaluasi kecukupan standar jaminan kualitas.
- d. Merancang sampel prosedur dan petunjuk untuk mencatat dan melaporkan data berkualitas.
- e. Meninjau pelaksanaan dan efisiensi kualitas dan inspeksi sistem agar berjalan sesuai rencana, melaksanakan dan memantau pengujian dan inspeksi bahan dan produk untuk memastikan kualitas produk jadi.
- f. Mendokumentasikan audit internal dan kegiatan jaminan kualitas lainnya.
- g. Menyelidiki keluhan pelanggan dan masalah ketidaksesuaian.
- h. Mengumpulkan dan menyusun data kualitas statistik.
- i. Menganalisis data untuk mengidentifikasi area untuk perbaikan dalam sistem mutu.
- j. Mengembangkan, merekomendasikan dan memantau tindakan perbaikan dan pencegahan.
- k. Menyiapkan laporan untuk berkomunikasi hasil dari kegiatan kualitas.
- l. Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dan mengatur intervensi pelatihan untuk memenuhi standar kualitas.
- m. Mengkoordinasikan dan dukungan di tempat audit yang dilakukan oleh penyedia eksternal.
- n. Mengevaluasi temuan audit dan menerapkan tindakan koreksi yang tepat.
- o. Mengelola dan memeriksa kegiatan manajemen risiko.
- p. Bertanggung jawab untuk sistem manajemen dokumen.
- q. Memastikan kepatuhan berkelanjutan dengan persyaratan peraturan kualitas dan industri yang ditetapkan perusahaan.

Quality Inspection Department

- a. Melihat dan menginspeksi proses produksi yang berlangsung.
- b. Mengecek kualitas bahan produksi.
- c. Mengecek kualitas dan kuantitas hasil produksi.
- d. Melaporkan hasil produk.
- e. Menerapkan standart perusahaan ke dalam produksi.
- f. Membuat perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan.
- g. Mengontrol kualitas material dan ketersediaan peralatan kerja.

13. *General Engineering Division*

- a. Pemeliharaan dan perbaikan seluruh instalasi, alat mesin, bangunan dan fasilitas lainnya.
- b. Penghematan energi dalam menggunakan segala keperluan.
- c. menangani alat, mesin dan instalasi lainnya yang menggunakan listrik, gas dan air.
- d. mencegah instalasi, mesin, alat dan bangunan terhadap bahaya kebakaran dan segala situasi yang membahayakan.
- e. menyiapkan keperluan air, gas dan listrik secara teratur dan melaporkannya.
- f. menangani pekerjaan yang sifatnya umum seperti, mengecat, dsb

14. *Mold & Utility Department*

Bertanggung jawab terhadap menjaga, merawat, dan memperbaiki peralatan-peralatan yang ada di pabrik.

4.1.6. **Ketenagakerjaan**

Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang atau jasa. Atas dasar tersebut, dapat dikatakan bahwa tenaga kerja merupakan aspek terpenting dalam suatu perusahaan. Tenaga kerja atau Sumber Daya Manusia (SDM) sangat menentukan maju mundurnya suatu perusahaan, yang dipengaruhi oleh keadaan manusia di dalamnya. Hingga Maret 2018 ini, jumlah tenaga kerja PT Sugity Creatives berjumlah sebanyak 1586 orang. Ditinjau dari aktivitas yang dilakukan, tenaga kerja dibagi menjadi dua, yakni:

1. Tenaga kerja langsung (*Direct*)

Tenaga kerja yang secara fisik langsung terlibat dalam proses produksi.

2. Tenaga kerja tidak langsung (*Indirect*)

Tenaga kerja yang melaksanakan aktivitas perencanaan baik dalam masalah produksi, pemasaran, maupun administrasi, serta pengawasan, dan lain-lain.

PT Sugity Creatives membagi jam kerja menjadi dua bagian atau *shift* dimana Karyawan *shift* maupun *non shift* memiliki waktu istirahat selama 60 menit, lalu untuk lembur dapat dilakukan pada hari kerja ataupun libur, adapun pembagian jam kerja untuk karyawan *shift* dan *non shift* yaitu:

Tabel 4.1 Jam Kerja PT Sugity Creatives

Hari	Non Shift	Shift 1	Shift 2	Keterangan
Senin - Kamis	07.15-16.05	07.15-16.05	21.00-04.40	Jam Kerja
	11.45-12.45	11.30-12.30	00.00-01.00	Istirahat
Jumat	07.15-16.05	07.15-16.25	21.00-04.40	Jam Kerja
	11.30-13.00	11.30-13.00	00.00-01.00	Istirahat

Sumber: PT Sugity Creatives

4.1.7. Tata Letak Perusahaan

Tata letak pabrik (*Lay Out*) ialah tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan-gerakan material, penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personil kerja, dan sebagainya.

Ada beberapa bagian-bagian yang dapat kita lihat dalam sebuah *template* antara lain:

1. Bagian produksi
2. Bagian penyimpanan material (*storage*)
3. Bagian penerimaan (*receiving*)
4. Bagian pengepakan (*shipping*)
5. Bagian penyimpanan barang setengah jadi dan barang jadi (*warehouse*)
6. Bagian kantor

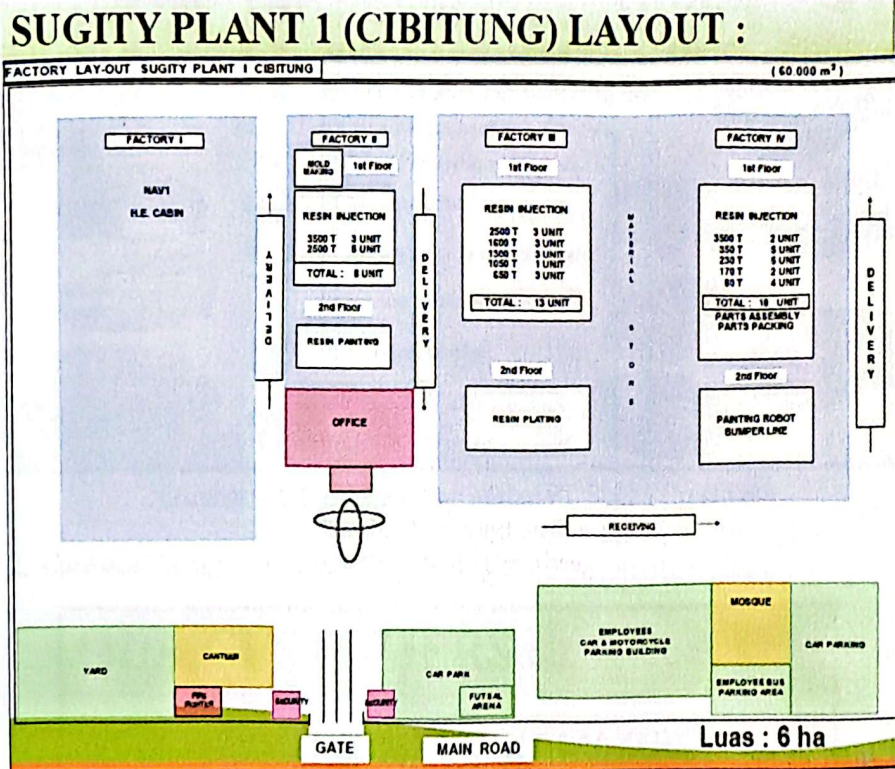
Secara umum tata letak fasilitas produksi dapat diklasifikasikan menjadi 3 macam yaitu:

1. Tata letak berdasarkan aliran produk (*product layout*)
2. Tata letak berdasarkan aliran proses (*process layout*)
3. Tata letak berdasarkan posisi (*fixed position layout*)

PT Sugity Creatives cenderung menggunakan tipe *product layout* dalam menempatkan fasilitas-fasilitas produksinya. Peletakan mesin sesuai dengan urutan proses guna melakukan penghematan terhadap material *handling*. Tentunya tata letak disini dibuat berbagai pertimbangan, seperti untuk mengurangi

proses material *handling*, memudahkan pengawasan, dan lain-lain yang pada akhirnya akan mengurangi biaya produksi.

Berikut ini adalah tata letak dari PT Sugity Creatives yaitu:



Gambar 4.4 *Layout* PT Sugity Creatives

(Sumber: PT Sugity Creatives)

PT Sugity Creatives memiliki empat *plant*. Setiap *plant* memproduksi produk yang berbeda. *Plant 1* memproduksi *cabin* Hitachi dan *sub assy* tempat duduk Toyota Hiace serta *Delivery* produk SPD (*Service Part Delivery*). *Plant 2* memproduksi produk *resin injection*. *Plant 3* memproduksi produk *resin injection* dan *Delivery* produk reguler. *Plant 4* memproduksi *resin injection*, *painting* dan *Delivery* produk reguler.

4.1.8. *Customer* Perusahaan

PT Sugity Creatives dalam upaya menjadi *supplier* terbaik di Indonesia, kini telah dipercaya oleh banyak *customer*. Berikut ini adalah *customer* dari PT Sugity Creatives baik perusahaan *car maker* maupun *component maker*, antara lain:

1. Customer Car Maker PT Sugity Creatives



Gambar 4.5 Customers Car Maker PT Sugity Creatives
(Sumber: PT Sugity Creatives)

2. Customer Component Maker PT Sugity Creatives

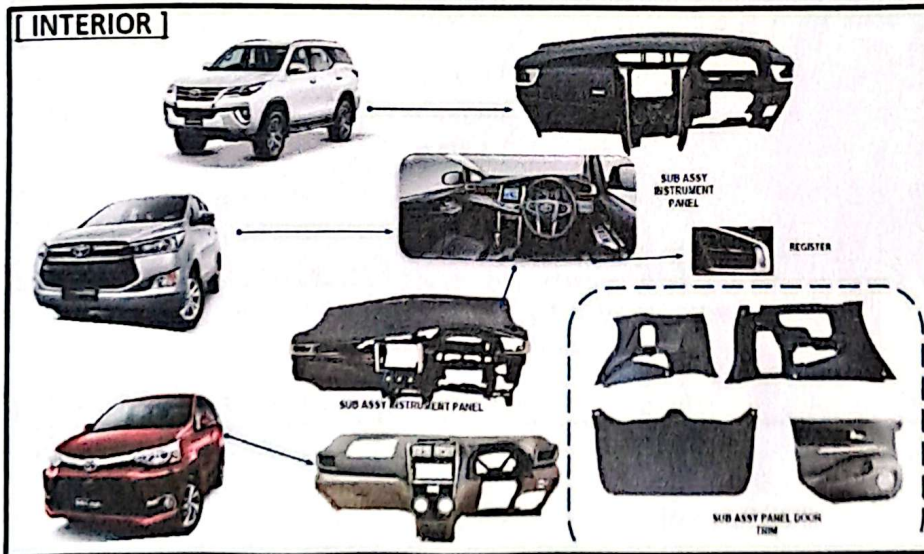


Gambar 4.6 Customers Component Maker PT Sugity Creatives
(Sumber: PT Sugity Creatives)

4.1.9. Produk Perusahaan

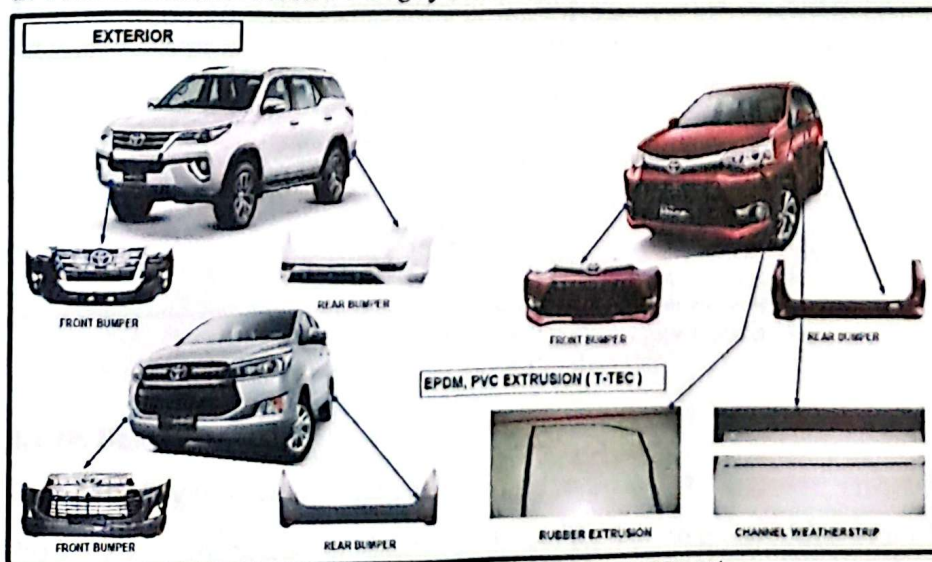
PT Sugity Creatives memulai bisnis usahanya di bidang produksi injeksi plastik. Berbagai macam injeksi resin part telah dihasilkan oleh PT Sugity Creatives. Berikut ini adalah contoh produk yang dihasilkan oleh PT Sugity Creatives, antara lain:

1. Produk Interior Mobil PT Sugity Creatives



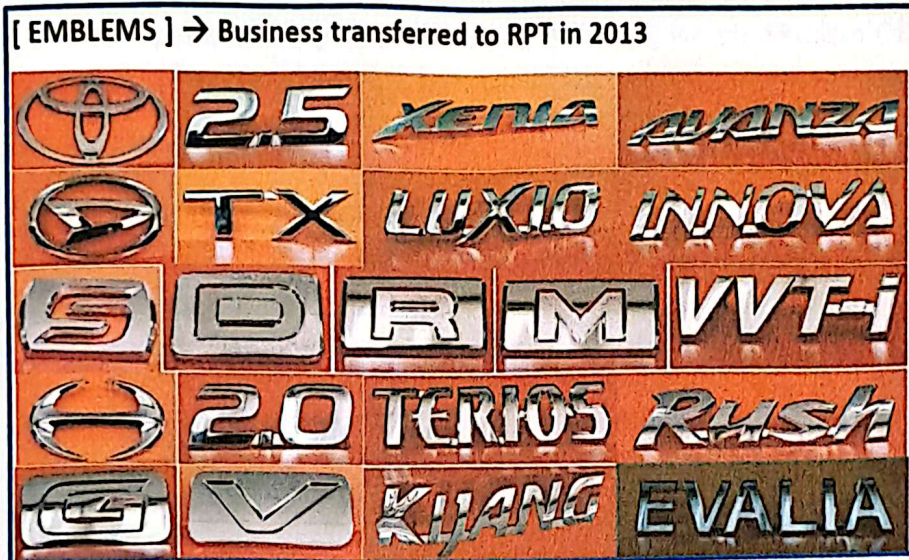
Gambar 4.7 Produk Interior Mobil PT Sugity Creatives
(Sumber: PT Sugity Creatives)

2. Produk Eksterior Mobil PT Sugity creatives



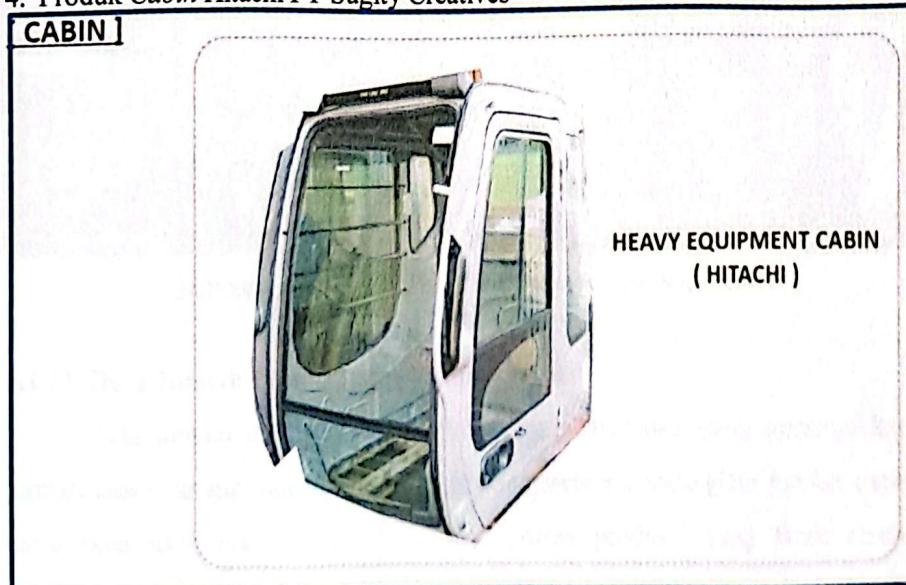
Gambar 4.8 Produk Eksterior PT Sugity Creatives
(Sumber: PT Sugity Creatives)

3. Produk Emblem Mobil PT Sugity Creatives



Gambar 4.9 Produk Emblem PT Sugity Creatives
(Sumber: PT Sugity Creatives)

4. Produk Cabin Hitachi PT Sugity Creatives



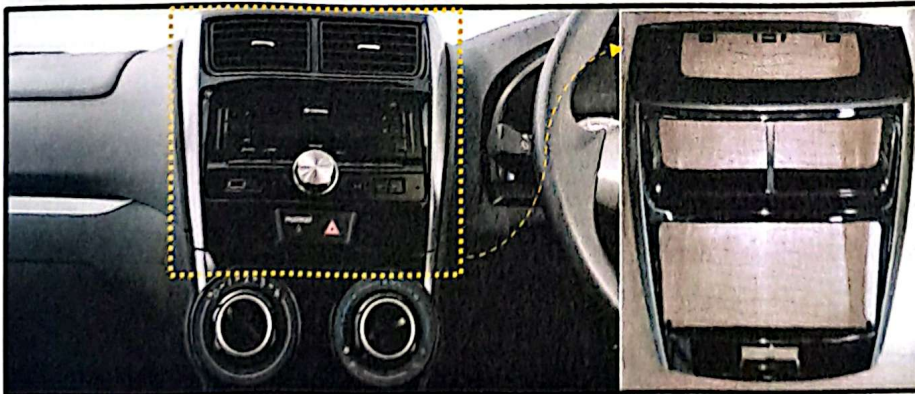
Gambar 4.10 Produk Cabin Hitachi PT Sugity Creatives
(Sumber: PT Sugity Creatives)

4.1.10. Deskripsi Produk

PT Sugity Creatives merupakan salah satu *supplier* komponen otomotif. Produk *Panel Instrument* merupakan salah satu produk yang diproduksi oleh PT Sugity Creatives. *Panel Instrument* merupakan produk yang berfungsi sebagai tempat dudukan *air conditioner*, *tape* dan tombol *hazard* pada kendaraan roda

empat. Salah satu proses produksi *Panel Instrument* NX 2856 adalah proses *painting*.

Pada proses *painting Panel Instrument* NX 2856, produk dikatakan OK atau *good* apabila tidak ditemukan cacat pada seluruh area yang dilakukan proses *painting*. Hal yang dimaksud adalah seluruh area pada *Panel Instrument* NX 2856 tidak muncul cacat butsu seperti cacat *seed*, *yarn seed* dan *dust seed* dan cacat aplikasi seperti cacat *mottling*, *dry spray*, *sagging*, *orange peel*, *thin paint*, *popping* dan *peel off*. Pada penelitian ini, penulis berfokus pada produk *Panel Instrument* dengan tipe NX 2856 yang diproduksi sebanyak 28.840 untuk bulan Februari-Maret 2018 dimana masing-masing produksinya adalah 13.815 unit dan 15.025 unit. Adapun gambar dari produk *Panel Instrument* tipe NX 2856, antara lain:



Gambar 4.11 Produk *Panel Instrument* Tipe NX 2856
(Sumber: PT Sugity Creatives)

4.1.11. Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat

Data jumlah produksi dan jumlah cacat adalah data yang menunjukkan jumlah suatu barang yang diproduksi periode tertentu, sedangkan jumlah cacat merupakan hasil atau *output* dari suatu proses produksi yang tidak sesuai spesifikasi yang ditentukan oleh pelanggan. Data yang diambil merupakan data pada produksi *Panel Instrument*, khususnya pada proses *painting* di PT Sugity Creatives. Adapun data jumlah produksi dan jumlah cacat dapat dilihat pada Tabel 4.2 yaitu:

Tabel 4.2 Jumlah Produksi dan Cacat Produk *Panel Instrument* pada Proses *Painting*

No	Tipe Produk	Bulan					
		Februari			Maret		
		Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Jumlah Cacat (%)	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Jumlah Cacat (%)
1	NX 2853	7684	1298	16,89%	8145	1210	14,86%
2	NX 2855	3765	587	15,59%	4154	542	13,05%
3	NX 2856	13815	3458	25,03%	15025	3138	20,89%
4	NX 2858	20647	3432	16,62%	21358	3125	14,63%
5	NX 2860	2546	336	13,20%	2685	312	11,62%
Jumlah		48457	9111	18,80%	51367	8327	16,21%

Sumber: PT Sugity Creatives

Berdasarkan Tabel 4.2, diketahui bahwa tipe produk yang mempunyai presentase cacat tertinggi adalah produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 dengan presentase cacat sebesar 25,03% dan 20,89% masing-masing pada bulan Februari dan Maret 2018. Produk inilah yang menjadi fokus untuk dilakukan perbaikan.

4.1.12. Data Jenis Cacat Untuk *Panel Instrument* NX 2856

Setelah menentukan produk yang dijadikan fokus perbaikan, berikutnya adalah pengumpulan data jenis dan jumlah cacat dari produk *Panel Instrument* NX 2856 yang sering terjadi pada proses *painting*. Data ini terkumpul berdasarkan hasil pengumpulan data yang dilakukan di PT Sugity Creatives pada periode Februari-Maret 2018. Data jenis cacat untuk *Panel Instrument* NX 2856 dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Jenis Cacat *Panel Instrument* tipe NX 2856

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis cacat										Jumlah Cacat (Unit)
			Seed (Unit)	Mottling (Unit)	Dry Spray (Unit)	Sagging (Unit)	Orange Peel (Unit)	Thin Paint (Unit)	Popping (Unit)	Yarn Seed (Unit)	Dust Seed (Unit)	Peel Of (Unit)	
1	01-Feb-18	667	83	34	28	17	3	2	2	6	0	1	176
2	02-Feb-18	653	88	35	28	18	3	3	2	7	1	0	185
3	03-Feb-18	493	45	25	20	15	0	1	0	4	0	0	110
4	05-Feb-18	787	72	58	47	14	2	1	0	7	1	0	202
5	06-Feb-18	552	70	24	20	15	2	2	1	6	0	1	141
6	07-Feb-18	595	65	40	32	4	3	3	1	5	1	0	154

Lanjut...

Tabel 4.3 Data Jenis Cacat *Panel Instrument NX 2856* (Lanjutan)

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Cacat										Jumlah Cacat (Unit)
			Seed (Unit)	Mostling (Unit)	Dry Spray (Unit)	Sagging (Unit)	Orange Peel (Unit)	Thin Paint (Unit)	Popping (Unit)	Yarn Seed (Unit)	Dust Seed (Unit)	Peel Of (Unit)	
7	08-Feb-18	649	52	49	39	13	2	0	0	5	2	0	162
8	09-Feb-18	599	73	28	22	18	0	3	0	9	3	0	156
9	10-Feb-18	496	37	23	18	14	2	1	1	7	0	1	104
10	12-Feb-18	633	66	39	31	13	1	2	0	5	2	0	159
11	13-Feb-18	623	53	31	25	18	0	0	1	1	1	0	130
12	14-Feb-18	645	55	40	32	15	3	2	2	5	0	1	155
13	15-Feb-18	519	56	39	31	4	9	4	0	2	0	1	146
14	17-Feb-18	483	40	23	18	14	2	0	0	3	0	2	102
15	18-Feb-18	678	55	51	41	14	2	2	3	3	0	0	171
16	20-Feb-18	524	50	33	26	13	3	2	1	2	2	0	132
17	21-Feb-18	593	56	39	31	18	3	2	1	6	0	0	156
18	22-Feb-18	534	50	35	28	16	2	0	0	3	2	0	136
19	23-Feb-18	596	59	59	47	17	0	2	2	3	0	0	189
20	24-Feb-18	495	38	20	16	17	3	1	1	9	2	0	107
21	26-Feb-18	584	63	18	14	18	3	1	0	3	0	0	120
22	27-Feb-18	629	58	33	26	16	1	1	1	4	0	1	141
23	28-Feb-18	788	77	74	59	12	0	0	0	1	1	0	224
24	01-Mar-18	659	74	29	23	14	1	2	3	4	0	1	151
25	02-Mar-18	653	63	25	20	15	2	3	2	6	1	0	137
26	03-Mar-18	493	45	22	18	12	0	2	0	3	0	0	102
27	05-Mar-18	787	61	45	36	11	2	1	0	3	1	0	160
28	06-Mar-18	535	54	21	17	12	2	3	1	5	0	1	116
29	07-Mar-18	595	55	29	23	1	2	1	1	4	1	0	117
30	08-Mar-18	634	46	38	30	15	0	0	1	3	2	0	135
31	09-Mar-18	599	51	25	20	15	0	3	0	5	2	0	121
32	10-Mar-18	489	53	21	17	11	1	1	1	6	0	1	112
33	12-Mar-18	633	55	35	28	10	0	2	0	4	2	0	136
34	13-Mar-18	573	23	39	31	6	2	3	5	3	5	1	118
35	14-Mar-18	650	46	34	27	12	3	3	2	4	0	1	132
36	15-Mar-18	519	45	28	22	4	5	4	0	2	1	1	112
37	16-Mar-18	649	39	37	30	10	2	0	0	4	3	0	125
38	19-Mar-18	673	42	34	27	11	1	2	3	2	0	0	122
39	20-Mar-18	513	39	29	23	10	3	2	1	2	2	0	111
40	21-Mar-18	593	44	29	23	15	1	2	1	5	0	0	120
41	22-Mar-18	514	43	33	24	13	2	0	0	3	1	0	119

Lanjut...

Tabel 4.3 Data Jenis Cacat *Panel Instrument NX 2856* (Lanjutan)

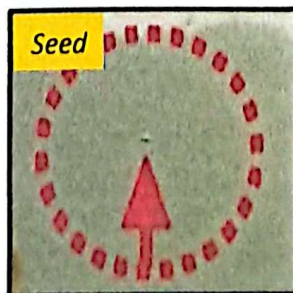
No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Cacat										Jumlah Cacat (Unit)
			Seed (Unit)	Mottling (Unit)	Dry Spray (Unit)	Sagging (Unit)	Orange Peel (Unit)	Thin Paint (Unit)	Popping (Unit)	Yarn Seed (Unit)	Dust Seed (Unit)	Peel Of (Unit)	
42	23-Mar-18	586	44	33	26	14	0	1	3	2	0	0	123
43	24-Mar-18	488	52	23	18	11	1	0	0	2	0	2	109
44	26-Mar-18	584	55	28	22	15	2	1	0	2	0	0	125
45	27-Mar-18	649	51	41	33	13	1	1	1	3	0	1	145
46	28-Mar-18	788	62	44	35	9	0	0	0	0	1	0	151
47	29-Mar-18	674	25	49	39	7	3	2	5	1	3	3	137
48	31-Mar-18	495	42	19	15	14	3	1	3	4	1	0	102

Sumber: PT Sugity Creatives

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas, diketahui jumlah kegagalan dari masing-masing jenis cacat pada produk *Panel Instrument NX 2856*. Jika dilihat dari Tabel 4.3 diketahui pula bahwa terdapat sepuluh jenis cacat produk *Panel Instrument* tipe NX 2856. Mulai dari cacat cacat *seed* (bintik), cacat *mottling*, cacat *dry spray*, cacat *sagging*, cacat *yarn seed*, cacat *orange peel*, cacat *thin paint*, cacat *popping*, cacat *dust seed* dan cacat *peel of*. Adapun deskripsi dari masing-masing jenis cacat tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Seed* (Bintik)

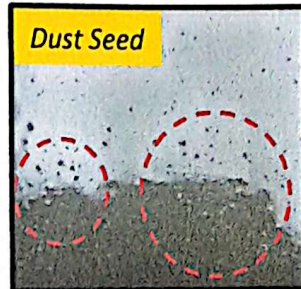
Jenis defect yang berbentuk kotoran yang timbul pada permukaan produk. Terjadi pada saat proses painting atau setelah proses painting ketika kondisi cat masih basah.



Gambar 4.12 Cacat *Seed* (Bintik)
(Sumber: PT Sugity Creatives)

2. *Dust Seed*

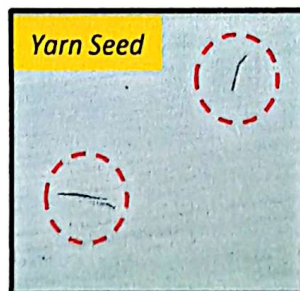
Jenis defect yang berbentuk kotoran-kotoran yang timbul dengan jumlah banyak pada area tertentu di permukaan cat.



Gambar 4.13 Cacat *Dust Seed*
(Sumber: PT Sugity Creatives)

3. *Yarn Seed*

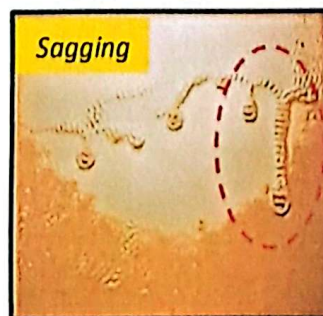
Jenis defect yang berbentuk dan sejenis menyerupai benang yang menempel pada part. Terjadi pada saat proses painting atau setelah proses painting ketika kondisi cat masih basah dan benang tersebut menempel pada produk.



Gambar 4.14 Cacat *Yarn Seed*
(Sumber: PT Sugity Creatives)

4. *Sagging* (Meleleh)

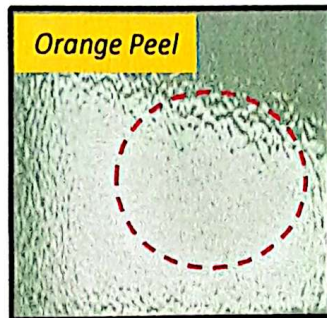
Jenis defect yang berbentuk gelombang pada bagian cat nya.



Gambar 4.15 Cacat *Sagging* (Meleleh)
(Sumber: PT Sugity Creatives)

5. *Orange Peel* (Kulit Jeruk)

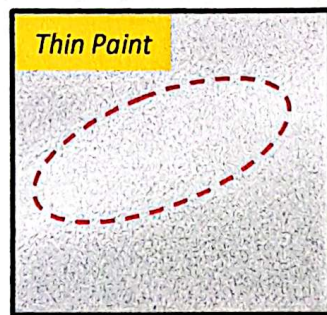
Jenis defect yang berbentuk seperti kulit jeruk dimana memiliki pori-pori pada permukaan.



Gambar 4.16 Cacat *Orange Peel*
(Sumber: PT Sugity Creatives)

6. *Thin Paint* (Tipis)

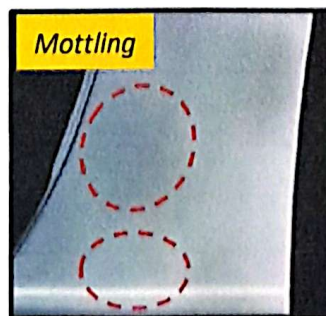
Jenis defect yang ketebalan cat nya tidak sama dan terlihat bagian dasarnya.



Gambar 4.17 Cacat *Thin Paint* (Tipis)
(Sumber: PT Sugity Creatives)

7. *Mottling* (Belang)

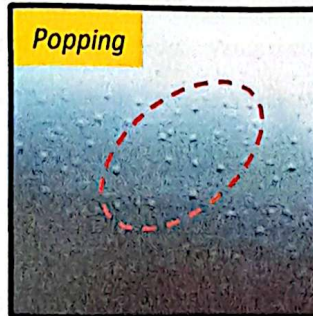
Jenis defect yang warnanya tidak merata atau ada yang gelap dan ada yang terang pada permukaan part setelah proses painting.



Gambar 4.18 Cacat *Mottling* (Belang)
(Sumber: PT Sugity Creatives)

8. *Popping*

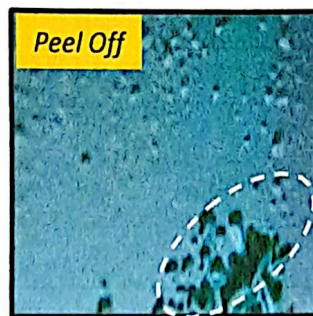
Jenis defect yang berbentuk gelembung-gelembung kecil yang merata pada permukaan part.



Gambar 4.19 Cacat *Popping*
(Sumber: PT Sugity Creatives)

9. *Peel Off* (Mengelupas)

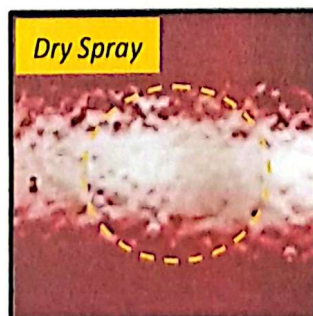
Jenis defect yang berbentuk pengelupasan cat dari permukaan.



Gambar 4.20 Cacat *Peel Off* (Mengelupas)
(Sumber: PT Sugity Creatives)

10. *Dry Spray* (Kering)

Jenis defect yang terlihat kasar/kering serta tidak mengkilap pada permukaan part.



Gambar 4.21 Cacat *Dry Spray* (Kering)
(Sumber: PT Sugity Creatives)

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data bertujuan untuk mendefinisikan masalah yang dihadapi perusahaan dan mengukur kinerja perusahaan berdasarkan data aktual yang diperoleh dari hasil penelitian. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode DMAIC dimana terdapat *tools-tools* yang membantu untuk mendapatkan suatu informasi sebagai bahan untuk menganalisis masalah. Pada sub bab ini, pengolahan data dilakukan dengan dua tahap yaitu *define* dan *measure*.

4.2.1 Tahap Define

Define merupakan langkah pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* menggunakan metode DMAIC. Pada tahap ini yang dilakukan adalah mendefinisikan beberapa hal terkait dengan pemilihan proyek DMAIC, pembuatan diagram alir proses produksi dan pembuatan diagram *Supplier, Input, Process, Output, Customer* (SIPOC).

4.2.2.1 Pemilihan Proyek DMAIC

Pemilihan proyek DMAIC dilakukan agar penelitian fokus dan tidak melebar. Pemilihan proyek DMAIC dipilih berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan hasil diskusi dengan *leader* dan operator *Department Painting Lacquer Booth* PT Sugity Creatives. Pada hasil pengamatan ditemukan banyak ketidaksesuaian pada proses *painting* produk *Panel Instrument*. Adapun untuk lebih jelasnya terdapat pada tabel 4.4 dibawah ini, yaitu:

Tabel 4.4 Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Setiap Tipe Produk *Panel Instrument*

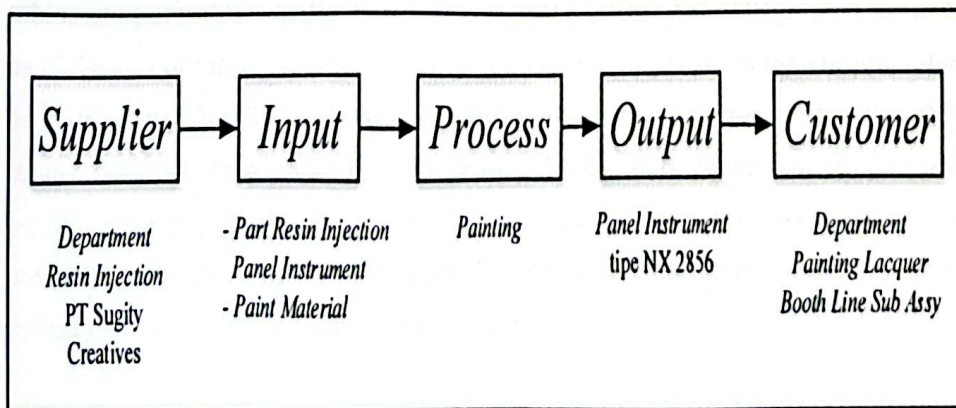
No	Tipe Produk	Bulan					
		Februari			Maret		
		Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Jumlah Cacat (%)	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Jumlah Cacat (%)
1	NX 2853	7684	1298	16,89%	8145	1210	14,86%
2	NX 2855	3765	587	15,59%	4154	542	13,05%
3	NX 2856	13815	3458	25,03%	15025	3138	20,89%
4	NX 2858	20647	3432	16,62%	21358	3125	14,63%
5	NX 2860	2546	336	13,20%	2685	312	11,62%
Jumlah		48457	9111	18,80%	51367	8327	16,21%

Sumber: PT Sugity Creatives

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa Produk *Panel Instrument* mempunyai beberapa tipe antara lain *Panel Instrument NX 2853*, *Panel Instrument NX 2855*, *Panel Instrument NX 2856*, *Panel Instrument NX 2858* dan *Panel Instrument NX 2860*. Pada proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 terdapat jumlah cacat sebesar 6596 unit dari total produksi 28.840 unit pada bulan february-maret 2018. *Panel Instrument* tipe NX 2856 mempunyai persentase cacat sebesar 25,03% atau 3.458 *pieces* dari jumlah produksi sebanyak 13.815 *pieces* pada bulan february 2018 dan 20,89% atau 3.138 dari jumlah produksi sebanyak 15.025 *pieces* pada bulan maret 2018. Oleh karena itu, produk yang akan diteliti adalah produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 karena produk tersebut perlu dilakukan perbaikan kualitas. Selanjutnya, ketika lebih fokus pada cacat yang memiliki persentase tertinggi diharapkan dapat mengurangi jumlah cacat pada produk tersebut dan meningkatkan kualitas perusahaan.

4.2.2.2 Pembuatan Diagram *Supplier, Input, Process, Output, Customer* (SIPOC)

Diagram *Supplier, Input, Process, Output, Customer* (SIPOC) merupakan diagram yang memberikan garis besar elemen-elemen penting di dalam suatu proses serta membantu menjelaskan pelaku utama proses tersebut, cara mendapatkan input, pelaku yang dilayani oleh proses tersebut dan cara proses tersebut meningkatkan nilai (*added value*). Adapun diagram SIPOC dalam proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 dapat dilihat pada Gambar 4.22 dibawah ini, yaitu:



Gambar 4.22 Diagram SIPOC
Sumber: Pengolahan Data

Berikut ini merupakan penjelasan dari diagram SIPOC diatas, yaitu:

a. *Supplier*

Supplier pada proses pembuatan *Panel Instrument* tipe NX 2856 adalah *Department Resin Injection* selaku penyuplai part resin *Panel Instrument*.

b. *Inputs*

Material yang digunakan untuk proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 adalah *part resin Panel Instrument* dan *paint material*. *Paint material* yang digunakan meliputi *paint material* untuk proses *spray primer*, *paint material* untuk proses *spray base*.

c. *Process*

Proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 terdiri dari Proses *masking*, *blow*, *wipping*, *spray primer*, *spray base*, *spray clear*, *oven* dan *inspection*.

d. *Output*

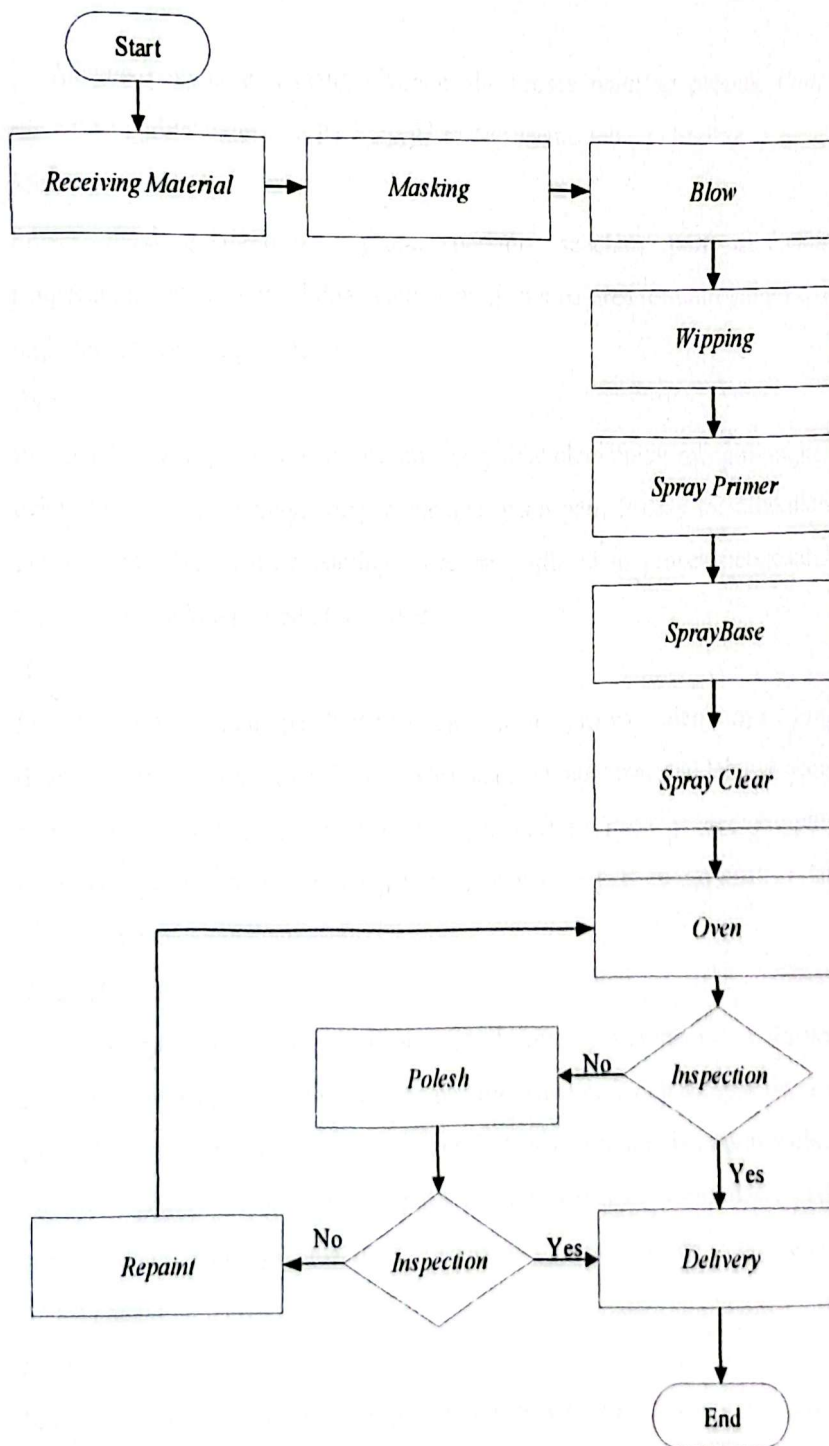
Output produk adalah *Part Panel Instrument* tipe NX 2856.

e. *Customer*

Customer dari proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 adalah *Department Painting Lacquer Booth* untuk proses *Sub Assy*.

4.2.2.3 Pembuatan Diagram Alir Proses Produksi

Pembuatan diagram alir proses produksi berguna untuk mendapatkan pemahaman yang jelas mengenai proses yang terjadi pada proses produksi, sehingga perbaikan terhadap proses dapat dilakukan. Diagram ini akan menjelaskan aliran produksi yang terdapat dalam proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856. Proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 terdiri dari beberapa tahapan atau proses. Mulai dari proses *masking*, *blow*, *wipping*, *spray primer*, *spray base*, *spray clear*, *oven* dan *inspection*. Adapun untuk diagram alir proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 dapat dilihat pada Gambar 4.23 dibawah ini, yaitu:



Gambar 4.23 Diagram Alir Produksi Proses *Painting* Produk *Panel Instrument*
 Sumber: Pengolahan Data

Adapun penjelasan tentang diagram alir Proses *painting* produk *Panel Instrument* yang dilakukan oleh PT Sugity Creatives yaitu sebagai berikut:

1. *Masking*

Proses *masking* merupakan proses pertama sebelum part dilakukan pengecatan. Pada proses ini dilakukan penutupan area-area tertentu yang tidak ingin terkena proses pengecatan.

2. *Blow*

Proses *blow* merupakan proses pertama yang dilakukan untuk menghilangkan debu atau material lainnya yang menempel pada part. Proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa nantinya part yang dilakukan proses pengecatan tidak menghasilkan part NG (not Good).

3. *Wipping*

Proses *wipping* atau pembersihan merupakan proses selanjutnya yang dilakukan untuk memastikan bahwa tidak ada debu atau material lainnya yang menempel pada part sebelum proses pengecatan. Pada proses *wipping* dilakukan pembersihan part dengan cara mengelap part menggunakan lap *microsem* dan cairan *degreaser*.

4. *Spray Primer*

Proses *spray primer* merupakan tahap awal dalam pengecatan part. Proses *spray primer* berguna sebagai lapisan pertama pada *part* dan sebagai perekat cat pada *part*. Adapun warna yang digunakan adalah hitam dan putih. Selain itu, *spray primer* dapat dikatakan pula untuk meletakkan warna dasar pada part sebelum nantinya dilakukan pengecatan untuk warna yang ingin dihasilkan untuk part.

5. *Spray Base*

Proses *spray base* merupakan tahap selanjutnya dari proses pengecatan. Pada proses ini pengecatan warna dilakukan sesuai dengan permintaan warna yang diinginkan pada part.

6. *Spray Clear*

Proses *spray clear* merupakan tahap akhir dalam proses pengecatan. Pada proses ini part dibuat lebih baik lagi dengan membuat part terlihat mengkilat.

7. Oven

Proses Oven merupakan proses pengeringan *part* ketika selesai dilakukan proses pengecatan. Proses pengeringan tersebut menggunakan bantuan mesin oven yang mengalirkan udara panas gas Helium (He).

8. *Inspection*

Guna menghasilkan produk yang berkualitas dan sesuai keinginan pelanggan, perusahaan melakukan pengendalian kualitas berupa *checking* dan *marking* secara visual. Penerapan *checking* dan *marking*, diharapkan agar tidak ada produk cacat atau gagal yang lolos ke pelanggan.

9. *Polesh*

Proses ini dapat dikatakan sebagai proses *rework*.

10. *Repaint*

Proses ini dapat dikatakan sebagai proses pengecatan ulang.

11. *Delivery*

Produk yang telah selesai dicek selanjutnya dikirim ke proses selanjutnya. Proses *line sub assy* atau perakitan merupakan tahapan selanjutnya setelah sebelumnya dilakukan proses *painting*.

4.2.2 Tahapan *Measure*

Tahap *measure* adalah tahap kedua dalam program peningkatan kualitas DMAIC. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui dan mengukur proses yang sedang terjadi. Pada tahap ini aktivitas yang dilakukan adalah penentuan *critical to quality* (CTQ), perhitungan peta kendali p dan menghitung nilai DPMO dan nilai *sigma*.

4.2.2.1 Penentuan *Critical to Quality* (CTQ)

Penentuan *Critical To Quality* (CTQ) ditetapkan berdasarkan kebutuhan spesifik dari pelanggan. Penentuan (CTQ) didasarkan jenis cacat kritis yang punya pengaruh besar terhadap kualitas produk. Adapun jenis cacat kritis tersebut, yaitu:

1. *Seed* (Bintik)

Jenis defect yang berbentuk kotoran yang timbul pada permukaan produk. Terjadi pada saat proses *painting* atau setelah proses *painting* ketika kondisi cat masih basah.

2. *Dust Seed*

Jenis defect yang berbentuk kotoran-kotoran yang timbul dengan jumlah banyak pada area tertentu di permukaan cat.

3. *Yarn Seed*

Jenis defect yang berbentuk dan sejenis menyerupai benang yang menempel pada part. Terjadi pada saat proses painting atau setelah proses painting ketika kondisi cat masih basah dan benang tersebut menempel pada produk.

4. *Sagging* (Meleleh)

Jenis defect yang berbentuk gelombang pada bagian cat nya.

5. *Orange Peel* (Kulit Jeruk)

Jenis defect yang berbentuk seperti kulit jeruk dimana memiliki pori-pori pada permukaan.

6. *Thin Paint* (Tipis)

Jenis defect yang ketebalan cat nya tidak sama dan terlihat bagian dasarnya.

7. *Mottling* (Belang)

Jenis defect yang warnanya tidak merata atau ada yang gelap dan ada yang terang pada permukaan part setelah proses painting.

8. *Popping*

Jenis defect yang berbentuk gelembung-gelembung kecil yang merata pada permukaan part.

9. *Peel Off* (Mengelupas)

Jenis defect yang berbentuk pengelupasan cat dari permukaan.

10. *Dry Spray* (Kering)

Jenis defect yang terlihat kasar/kering serta tidak mengkilap pada permukaan part.

4.2.2.2 Pembuatan Diagram Pareto

Pareto Diagram adalah histogram data yang mengurutkan data dari frekuensinya yang terbesar hingga terkecil (Kholil, 2013). Penggunaan diagram Pareto adalah untuk mengetahui jenis cacat yang mendominasi didalam produk *Panel Instrument NX 2856* yang harus menjadi prioritas dalam melakukan

perbaikan. Presentase jenis cacat dapat dilihat pada Tabel 4.5, berdasarkan pada data sebelumnya yaitu Tabel 4.3.

Tabel 4.5 Jenis Cacat dan Jumlah Cacat

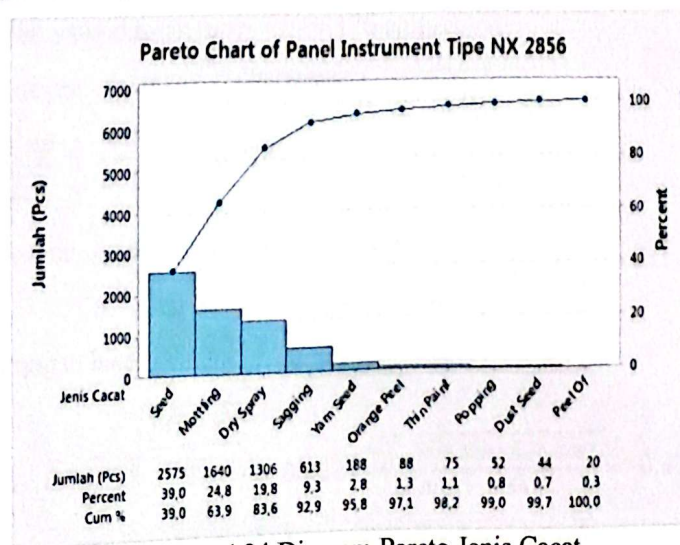
No	Jenis Cacat	Jumlah (Unit)	Persentase Cacat (%)
1	Seed	2.575	39,01%
2	Mottling	1.640	24,84%
3	Dry Spray	1.306	19,78%
4	Sagging	613	9,29%
5	Orange Peel	88	1,33%
6	Thin Paint	75	1,14%
7	Popping	52	0,79%
8	Yarn Seed	188	2,85%
9	Dust Seed	44	0,67%
10	Peel Of	20	0,30%
Total		6.601	100%

Sumber: Pengolahan data

Persentase tiap proses dapat dihitung dengan cara berikut. Misal untuk cacat *Yarn Seed*:

$$(\%) \text{ Cacat Yarn Seed} = \frac{\text{Cacat Yarn Seed}}{\text{Total Cacat}} = \frac{2.575}{6.601} \times 100\% = 39,01\%$$

Lakukan langkah yang sama untuk setiap jenis cacat berikutnya. Adapun diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 4.24



Gambar 4.24 Diagram Pareto Jenis Cacat
Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan Gambar 4.24 terlihat jelas bahwa jenis cacat yang mendominasi adalah cacat *Seed* dengan jumlah cacat 2.575 unit atau persentase sebesar 39,01% dan cacat *mottling* dengan jumlah cacat 1.640 unit atau persentase sebesar 24,84. Namun, hal yang menjadi pembahasan dan fokus dalam perbaikan adalah jenis cacat terbesar yaitu cacat *seed*.

4.2.2.3 Pembuatan Peta Kendali Atribut P

Peta kendali p adalah *tools* yang berfungsi mengukur proporsi ketidaksesuaian (penyimpangan atau sering disebut cacat). Sampel yang diambil untuk setiap kali melakukan observasi berubah-ubah jumlahnya atau memang perusahaan akan melakukan 100% inspeksi maka digunakan peta kendali p. Peta kendali ini digunakan untuk mengetahui apakah penyimpangan pada data cacat bulan Februari-Maret 2018 masih dalam batas kendali atau tidak, maka perlu dibuat peta kendali p. Peta kendali p mempunyai manfaat untuk memberikan informasi mengenai kapan serta di mana perusahaan harus melakukan perbaikan kualitas. Perhitungan proporsi cacat dan batas kendalinya adalah sebagai berikut:

- a. Perhitungan Proporsi cacat

$$p = \frac{np}{k} = \frac{176}{667} = 0,264$$

Data pengamatan ke-1:

- 1) Jumlah yang diperiksa (n) = 667 unit
- 2) Jumlah yang ditolak (np) = 176 unit

- b. Perhitungan *center line* (batas tengah)

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{6.596}{28.840} = 0,2287$$

Keterangan: np = Jumlah part yang cacat

n = Jumlah part yang diperiksa

- c. Perhitungan batas kendali

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ki}} = 0,2287 + 3 \sqrt{\frac{0,2287(1-0,2287)}{667}} = 0,2775$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ki}} = 0,2287 - 3 \sqrt{\frac{0,2287(1-0,2287)}{667}} = 0,1799$$

Uraian diatas merupakan cara untuk menentukan batas-batas kendali yang digunakan pada peta kendali p untuk hari pengamatan ke-1, begitu pula dengan hari-hari berikutnya dan perhitungan yang sama sampai dengan bulan Maret 2018. Perhitungan batas kendali untuk peta kendali p dari produk *Panel Instrument NX 2856* pada proses *painting* dapat dilihat pada Tabel 4.6:

Tabel 4.6 Perhitungan Peta Kendali P Produk *Panel Instrument NX 2856*

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
1	01-Feb-18	667	176	0,264	0,2287	0,2775	0,1799
2	02-Feb-18	653	185	0,283	0,2287	0,2780	0,1794
3	03-Feb-18	493	110	0,223	0,2287	0,2855	0,1720
4	05-Feb-18	787	202	0,257	0,2287	0,2736	0,1838
5	06-Feb-18	552	141	0,255	0,2287	0,2823	0,1751
6	07-Feb-18	595	154	0,259	0,2287	0,2804	0,1771
7	08-Feb-18	649	162	0,250	0,2287	0,2782	0,1793
8	09-Feb-18	599	156	0,260	0,2287	0,2802	0,1772
9	10-Feb-18	496	104	0,210	0,2287	0,2853	0,1721
10	12-Feb-18	633	159	0,251	0,2287	0,2788	0,1786
11	13-Feb-18	623	130	0,209	0,2287	0,2792	0,1782
12	14-Feb-18	645	155	0,240	0,2287	0,2783	0,1791
13	15-Feb-18	519	146	0,281	0,2287	0,2840	0,1734
14	17-Feb-18	483	102	0,211	0,2287	0,2860	0,1714
15	19-Feb-18	678	171	0,252	0,2287	0,2771	0,1803
16	20-Feb-18	524	132	0,252	0,2287	0,2838	0,1737
17	21-Feb-18	593	149	0,251	0,2287	0,2805	0,1770
18	22-Feb-18	534	143	0,268	0,2287	0,2832	0,1742
19	23-Feb-18	596	189	0,317	0,2287	0,2803	0,1771
20	24-Feb-18	495	107	0,216	0,2287	0,2853	0,1721
21	26-Feb-18	584	120	0,205	0,2287	0,2808	0,1766
22	27-Feb-18	629	141	0,224	0,2287	0,2789	0,1785
23	28-Feb-18	788	224	0,284	0,2287	0,2736	0,1838
24	01-Mar-18	659	151	0,229	0,2287	0,2778	0,1796
25	02-Mar-18	653	137	0,210	0,2287	0,2780	0,1794

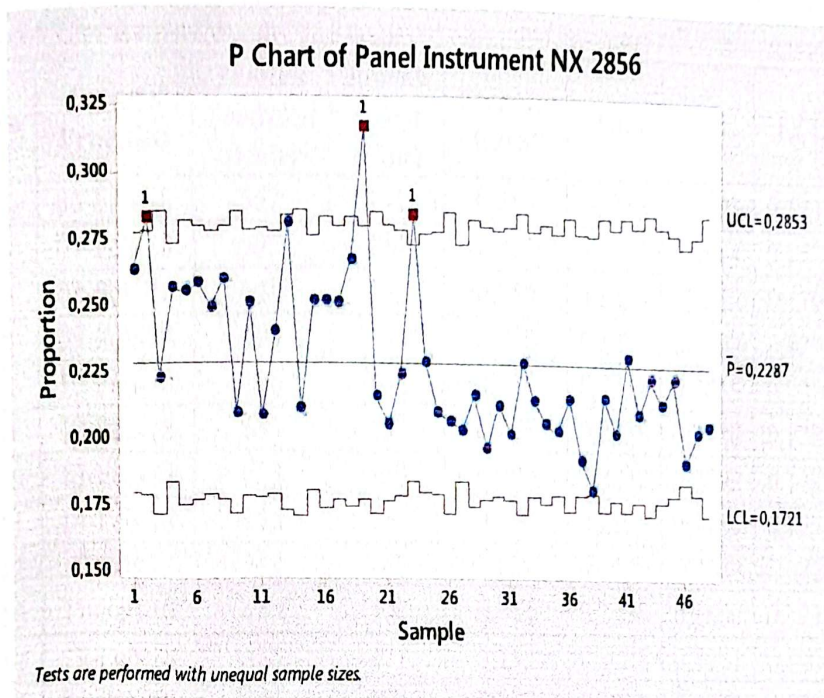
Lanjut...

Tabel 4.6 Perhitungan Peta Kendali P Produk *Panel Instrument NX 2856* (Lanjutan)

N ^o	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
26	03-Mar-18	493	102	0,207	0,2287	0,2855	0,1720
27	05-Mar-18	787	160	0,203	0,2287	0,2736	0,1838
28	06-Mar-18	535	116	0,217	0,2287	0,2832	0,1742
29	07-Mar-18	595	117	0,197	0,2287	0,2804	0,1771
30	08-Mar-18	634	135	0,213	0,2287	0,2788	0,1787
31	09-Mar-18	599	121	0,202	0,2287	0,2802	0,1772
32	10-Mar-18	489	112	0,229	0,2287	0,2857	0,1717
33	12-Mar-18	633	136	0,215	0,2287	0,2788	0,1786
34	13-Mar-18	573	118	0,206	0,2287	0,2813	0,1761
35	14-Mar-18	650	132	0,203	0,2287	0,2781	0,1793
36	15-Mar-18	519	112	0,216	0,2287	0,2840	0,1734
37	16-Mar-18	649	125	0,193	0,2287	0,2782	0,1793
38	19-Mar-18	673	122	0,181	0,2287	0,2773	0,1801
39	20-Mar-18	513	111	0,216	0,2287	0,2843	0,1731
40	21-Mar-18	593	120	0,202	0,2287	0,2805	0,1770
41	22-Mar-18	514	119	0,232	0,2287	0,2843	0,1731
42	23-Mar-18	586	123	0,210	0,2287	0,2808	0,1767
43	24-Mar-18	488	109	0,223	0,2287	0,2857	0,1717
44	26-Mar-18	584	125	0,214	0,2287	0,2808	0,1766
45	27-Mar-18	649	145	0,223	0,2287	0,2782	0,1793
46	28-Mar-18	788	151	0,192	0,2287	0,2736	0,1838
47	29-Mar-18	674	137	0,203	0,2287	0,2772	0,1802
48	31-Mar-18	495	102	0,206	0,2287	0,2853	0,1721
Jumlah		28840	6596				

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan Tabel 4.6, selanjutnya data dimasukkan kedalam aplikasi minitab untuk dibuat peta kendali p. Peta ini berguna untuk melihat lebih jelas mengenai data yang masih berada dalam batas kontrol maupun data yang melebihi batas kontrol. Peta kendali p dapat dilihat pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Peta kendali P *Panel Instrument* Tipe NX 2856

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan Gambar 4.25, terdapat beberapa data yang keluar dari batas kendalinya. Data tersebut ialah data ke-2, 19 dan 23. Data yang keluar dari batas kendali perlu diketahui penyebab permasalahannya. Ketika ditelusuri lebih dalam hal yang menjadi penyebabnya adalah mati listrik ketika proses produksi. Kemudian, hal lainnya adalah operator proses *wipping* absen sehingga tidak masuk kerja dan yang terakhir adalah *oven* rusak. Ketiga hal tersebut menjadi penyebab data keluar dari batas kendali. Berdasarkan hal tersebut maka perlu diperhatikan dan dilakukan antisipasi untuk kejadian serupa tidak terulang kembali. Selanjutnya, berdasarkan sejumlah data yang melewati batas kendali tersebut, langkah selanjutnya adalah menghilangkan data tersebut untuk dihitung kembali dengan cara yang sama seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.7 Perhitungan Kembali Peta Kendali p Produk *Panel Instrument* NX 2856

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
1	01-Feb-18	667	176	0,264	0,2238	0,2775	0,1799
2	03-Feb-18	493	110	0,223	0,2238	0,2855	0,1720
3	05-Feb-18	787	202	0,257	0,2238	0,2736	0,1838

Lanjut...

Tabel 4.7 Perhitungan Kembali Peta Kendali p Produk Panel Instrument NX 2856 (Lanjutan)

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
4	06-Feb-18	552	141	0,255	0,2238	0,2823	0,1751
5	07-Feb-18	595	154	0,259	0,2238	0,2804	0,1771
6	08-Feb-18	649	162	0,250	0,2238	0,2782	0,1793
7	09-Feb-18	599	156	0,260	0,2238	0,2802	0,1772
8	10-Feb-18	496	104	0,210	0,2238	0,2853	0,1721
9	12-Feb-18	633	159	0,251	0,2238	0,2788	0,1786
10	13-Feb-18	623	130	0,209	0,2238	0,2792	0,1782
11	14-Feb-18	645	155	0,240	0,2238	0,2783	0,1791
12	15-Feb-18	519	146	0,281	0,2238	0,2840	0,1734
13	17-Feb-18	483	102	0,211	0,2238	0,2860	0,1714
14	19-Feb-18	678	171	0,252	0,2238	0,2771	0,1803
15	20-Feb-18	524	132	0,252	0,2238	0,2838	0,1737
16	21-Feb-18	593	149	0,251	0,2226	0,2805	0,1770
17	22-Feb-18	534	143	0,268	0,2226	0,2832	0,1742
18	24-Feb-18	495	107	0,216	0,2238	0,2853	0,1721
19	26-Feb-18	584	120	0,205	0,2238	0,2808	0,1766
20	27-Feb-18	629	141	0,224	0,2238	0,2789	0,1785
21	01-Mar-18	659	151	0,229	0,2238	0,2778	0,1796
22	02-Mar-18	653	137	0,210	0,2238	0,2780	0,1794
23	03-Mar-18	493	102	0,207	0,2238	0,2855	0,1720
24	05-Mar-18	787	160	0,203	0,2238	0,2736	0,1838
25	06-Mar-18	535	116	0,217	0,2238	0,2832	0,1742
26	07-Mar-18	595	117	0,197	0,2238	0,2804	0,1771
27	08-Mar-18	634	135	0,213	0,2238	0,2788	0,1787
28	09-Mar-18	599	121	0,202	0,2238	0,2802	0,1772
29	10-Mar-18	489	112	0,229	0,2238	0,2857	0,1717
30	12-Mar-18	633	136	0,215	0,2238	0,2788	0,1786
31	13-Mar-18	573	118	0,206	0,2238	0,2813	0,1761
32	14-Mar-18	650	132	0,203	0,2238	0,2781	0,1793
33	15-Mar-18	519	112	0,216	0,2238	0,2840	0,1734
34	16-Mar-18	649	125	0,193	0,2238	0,2782	0,1793
35	19-Mar-18	673	122	0,181	0,2238	0,2773	0,1801
36	20-Mar-18	513	111	0,216	0,2238	0,2843	0,1731
37	21-Mar-18	593	120	0,202	0,2238	0,2805	0,1770
38	22-Mar-18	514	119	0,232	0,2238	0,2843	0,1731

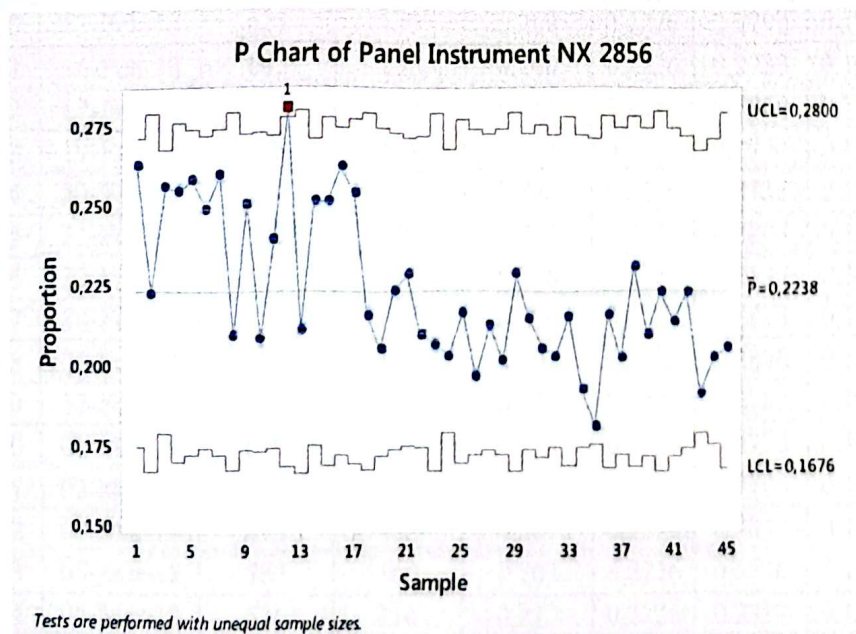
Lanjut..

Tabel 4.7 Perhitungan Kembali Peta Kendali p Produk *Panel Instrument NX 2856* (Lanjutan)

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
39	23-Mar-18	586	123	0,210	0,2238	0,2808	0,1767
40	24-Mar-18	488	109	0,223	0,2238	0,2857	0,1717
41	26-Mar-18	584	125	0,214	0,2238	0,2808	0,1766
42	27-Mar-18	649	145	0,223	0,2238	0,2782	0,1793
43	28-Mar-18	788	151	0,192	0,2238	0,2736	0,1838
44	29-Mar-18	674	137	0,203	0,2238	0,2772	0,1802
45	31-Mar-18	495	102	0,206	0,2238	0,2853	0,1721
Jumlah		26803	5998				

Sumber: Pengolahan data

Perubahan pada Tabel 4.7, mengubah pula peta kendali atribut dari produk *Panel Instrument NX 2856* ini. Peta kendali atribut p dapat dilihat pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26 Perhitungan kembali peta kendali P *Panel Instrument NX 2856*

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan Gambar 4.26, masih terdapat data yang keluar dari batas kendalinya. Data tersebut ialah data ke-12. Ketika ditelusuri penyebab dari keluarnya data dari batas kendali adalah operator *spray base* absen. Dari sejumlah data yang melewati batas kendali tersebut, langkah selanjutnya adalah

menghilangkan data tersebut untuk dihitung kembali dengan cara yang sama seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Perhitungan Kembali Peta Kendali p Produk *Panel Instrument NX 2856*

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
1	01-Feb-18	667	176	0,264	0,2226	0,2775	0,1799
2	03-Feb-18	493	110	0,223	0,2226	0,2855	0,1720
3	05-Feb-18	787	202	0,257	0,2226	0,2736	0,1838
4	06-Feb-18	552	141	0,255	0,2226	0,2823	0,1751
5	07-Feb-18	595	154	0,259	0,2226	0,2804	0,1771
6	08-Feb-18	649	162	0,250	0,2226	0,2782	0,1793
7	09-Feb-18	599	156	0,260	0,2226	0,2802	0,1772
8	10-Feb-18	496	104	0,210	0,2226	0,2853	0,1721
9	12-Feb-18	633	159	0,251	0,2226	0,2788	0,1786
10	13-Feb-18	623	130	0,209	0,2226	0,2792	0,1782
11	14-Feb-18	645	155	0,240	0,2226	0,2783	0,1791
12	17-Feb-18	483	102	0,211	0,2226	0,2860	0,1714
13	19-Feb-18	678	171	0,252	0,2226	0,2771	0,1803
14	20-Feb-18	524	132	0,252	0,2226	0,2838	0,1737
15	21-Feb-18	593	149	0,251	0,2226	0,2805	0,1770
16	22-Feb-18	534	143	0,268	0,2226	0,2832	0,1742
17	24-Feb-18	495	107	0,216	0,2226	0,2853	0,1721
18	26-Feb-18	584	120	0,205	0,2226	0,2808	0,1766
19	27-Feb-18	629	141	0,224	0,2226	0,2789	0,1785
20	01-Mar-18	659	151	0,229	0,2226	0,2778	0,1796
21	02-Mar-18	653	137	0,210	0,2226	0,2780	0,1794
22	03-Mar-18	493	102	0,207	0,2226	0,2855	0,1720
23	05-Mar-18	787	160	0,203	0,2226	0,2736	0,1838
24	06-Mar-18	535	116	0,217	0,2226	0,2832	0,1742
25	07-Mar-18	595	117	0,197	0,2226	0,2804	0,1771
26	08-Mar-18	634	135	0,213	0,2226	0,2788	0,1787
27	09-Mar-18	599	121	0,202	0,2226	0,2802	0,1772
28	10-Mar-18	489	112	0,229	0,2226	0,2857	0,1717
29	12-Mar-18	633	136	0,215	0,2226	0,2788	0,1786
30	13-Mar-18	573	118	0,206	0,2226	0,2813	0,1761

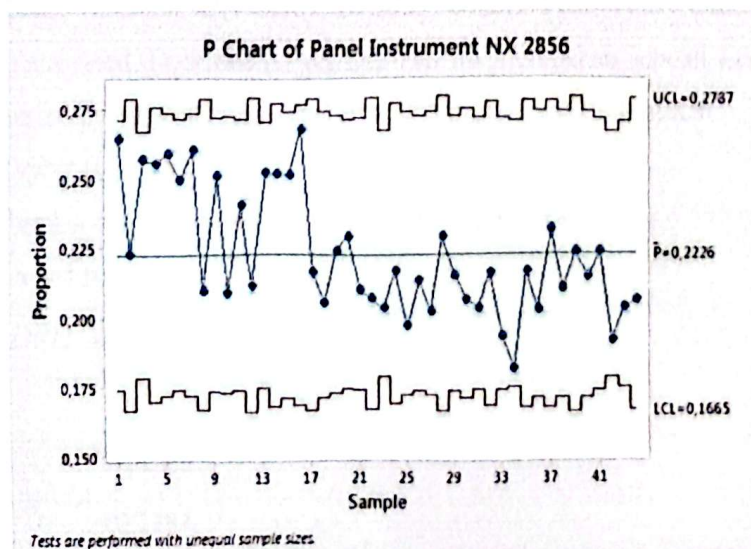
Lanjut...

Tabel 4.8 Perhitungan Kembali Peta Kendali p Produk Panel Instrument NX 2856 (Lanjutan)

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
31	14-Mar-18	650	132	0,203	0,2226	0,2781	0,1793
32	15-Mar-18	519	112	0,216	0,2226	0,2840	0,1734
33	16-Mar-18	649	125	0,193	0,2226	0,2782	0,1793
34	19-Mar-18	673	122	0,181	0,2226	0,2773	0,1801
35	20-Mar-18	513	111	0,216	0,2226	0,2843	0,1731
36	21-Mar-18	593	120	0,202	0,2226	0,2805	0,1770
37	22-Mar-18	514	119	0,232	0,2226	0,2843	0,1731
38	23-Mar-18	586	123	0,210	0,2226	0,2808	0,1767
39	24-Mar-18	488	109	0,223	0,2226	0,2857	0,1717
40	26-Mar-18	584	125	0,214	0,2226	0,2808	0,1766
41	27-Mar-18	649	145	0,223	0,2226	0,2782	0,1793
42	28-Mar-18	788	151	0,192	0,2226	0,2671	0,1782
43	29-Mar-18	674	137	0,203	0,2226	0,2707	0,1746
44	31-Mar-18	495	102	0,206	0,2226	0,2853	0,1721
Jumlah		26284	5852				

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan Tabel 4.8, selanjutnya data dimasukkan kedalam aplikasi minitab untuk dibuat peta kendali p. Peta ini berguna untuk melihat lebih jelas mengenai data yang masih berada dalam batas kontrol maupun data yang melebihi batas kontrol. Peta kendali p dapat dilihat pada Gambar 4.27



Gambar 4.27 Perhitungan kembali peta kendali P Panel Instrument NX 2856

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan Gambar 4.27 di atas, terlihat bahwa semua data proporsi cacat berada dalam batas pengendalian (*in control*). Hal ini menandakan bahwa produk cacat yang dihasilkan pada masing-masing observasi tersebut masih dalam batas yang diperbolehkan, karena semua data berada dalam batas pengendalian.

4.2.2.4 Perhitungan Nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan Nilai Sigma

Perhitungan nilai *sigma* produk dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus perhitungan *sigma* yang telah baku, dan dibantu menggunakan tabel nilai *sigma*. Hasil dari data atribut akan ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran DPMO (*Defect per Million Opportunities*). *Level Sigma* merupakan hasil konversi dari nilai DPMO ke dalam tabel *sigma*. Perhitungan DPMO dan nilai *sigma* proses *painting* pada produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 dapat dilihat sebagai berikut:

1. Perhitungan DPMO

Perhitungan DPMO dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. *Unit* (U)

Jumlah produk yang diperiksa pada bulan Februari–Maret 2018 adalah sebesar 28.840 unit.

b. *Opportunities* (OP)

Berdasarkan jenis cacatnya, diketahui terdapat sepuluh jenis cacat yaitu Seed, Mottling, Dry Spray, Sagging, Orange Peel, Thin Paint, Popping, Yarn Seed, Dust Seed, Peel Of. Hal ini merupakan sebuah kesempatan terjadinya *defect*/cacat pada setiap unit produk yang dihasilkan.

c. *Defect* (D)

Jumlah *defect* periode bulan Februari–Maret 2018 sebesar 6.596 unit.

d. *Defect per Unit*

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{6.596}{28.840} \\ &= 0,2287 \end{aligned}$$

e. *Total Opportunities (TOP)*

$$\begin{aligned} \text{TOP} &= U \times \text{OP} \\ &= 28.840 \times 10 = 288.400 \end{aligned}$$

f. *Defect per Opportunities (DPO)*

$$\begin{aligned} \text{DPO} &= \frac{D}{\text{TOP}} \\ &= \frac{6.596}{288.400} \\ &= 0,0228 \end{aligned}$$

g. *Defect per Million opportunities (DPMO)*

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \text{DPO} \times 10^6 \\ &= 0,0228 \times 1.000.000 \\ &= 22.800 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) adalah 22.800 unit.

2. Konversi Nilai DPMO ke Nilai Sigma

Pada perhitungan sebelumnya, telah didapat nilai DPMO untuk *Panel Instrument NX 2856*, yakni 6.596 cacat.

$$\frac{23.295 - 22.750}{23.295 - 22.800} = \frac{3,49 - x}{x - 3,50}$$

$$\frac{545}{495} = \frac{3,49 - x}{x - 3,50}$$

$$545(x - 3,50) = 495(3,49 - x)$$

$$545x - 1.907,5 = 1.727,55 - 495x$$

$$545x + 495x = 1.907,5 + 1.727,55$$

$$1040x = 3.635,05$$

$$x = 3,49$$

Berdasarkan perhitungan di atas, level *sigma* yang diperoleh perusahaan saat ini untuk produk *Panel Instrument NX 2856* berada pada level 3,49. Berdasarkan Tabel 2.3 maka PT Sugity Creatives telah berada diatas rata-rata industri di Indonesia karena mencapai lebih dari 2-sigma. Selain itu, jika dilihat dari *Cost of Poor Quality (COPQ)* maka PT Sugity Creatives hanya akan kehilangan 25-40% dari total penjualan sebagai biaya kualitas.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* merupakan tahap berikutnya setelah tahap *measure* (mengukur). Pada tahap ini dilakukan analisis dan identifikasi mengenai sebab timbulnya masalah sehingga dapat melakukan tindakan penanggulangan terhadap sebab-akibat yang ada. *Tools Six Sigma* yang digunakan dalam fase ini adalah diagram Pareto dan diagram sebab akibat. Hasil akhir yang ingin diperoleh dari tahap ini adalah berupa informasi atau pernyataan mengenai sebab-akibat terjadinya cacat yang harus diperbaiki.

5.1.1. Analisis Diagram Pareto

Part Panel Instrument tipe NX 2856 pada grafik diagram pareto jenis cacat yang terdapat pada Gambar 4.23, menunjukkan besaran persentase cacat dari urutan terbesar hingga terkecil. Urutan persentase cacat-cacat tersebut adalah cacat *seed* (bintik) mempunyai persentase sebesar 39,01%, cacat *mottling* sebesar 24,84%, cacat *dry spray* sebesar 19,78%, cacat *sagging* sebesar 9,29%, cacat *yarn seed* sebesar 2,85%, cacat *orange peel* sebesar 1,33%, cacat *thin paint* sebesar 1,14%, cacat *popping* sebesar 0,79%, cacat *dust seed* sebesar 0,67% dan cacat *peel of* sebesar 0,30%. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa cacat dominan untuk produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 adalah cacat *seed* (bintik) dengan persentase sebesar 39,01%. Data cacat tersebut dijabarkan pada Tabel 4.3 tentang data jumlah cacat, kemudian data tersebut dihitung menggunakan peta kendali p.

5.1.2. Analisis Peta Kendali P

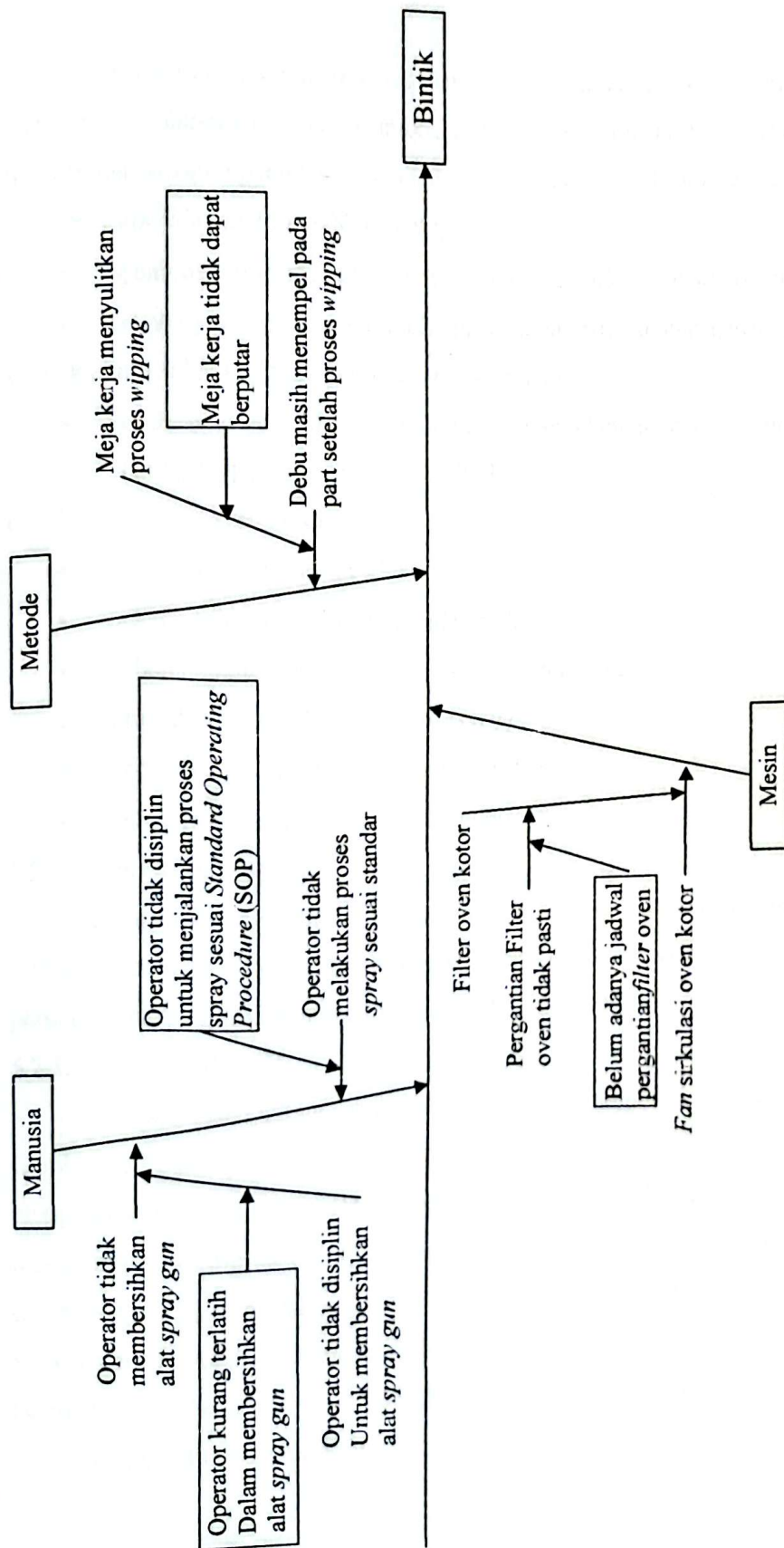
Berdasarkan data jumlah produksi dan jenis cacat, selanjutnya dilakukan perhitungan peta kendali P. Hasil perhitungan dengan menggunakan peta kendali P, diketahui bahwa terdapat data yang melebihi batas kendali (*out of control*) yaitu pada pengamatan ke 2, pengamatan ke 19 dan pengamatan ke 23 pada Tabel 4.6. Berdasarkan hal tersebut, terdapat proses yang berada di luar batas kendali, maka dilakukan revisi Peta Kendali P dengan menghilangkan hasil pengamatan ke

2, pengamatan ke 19 dan pengamatan ke 23 dan menghitung kembali garis pusat dan batas pengendali atas serta batas pengendali bawah. Kemudian diketahui bahwa masih terdapat data yang melebihi batas kendali (*out of control*) yaitu pada pengamatan ke 12 pada Tabel 4.7. Berdasarkan hal tersebut, data yang keluar dari batas kendali perlu diketahui penyebab permasalahannya. Ketika ditelusuri lebih dalam hal yang menjadi penyebabnya adalah mati listrik ketika proses produksi. Kemudian, hal lainnya adalah operator proses *wipping* absen sehingga tidak masuk kerja, *oven* rusak dan terakhir adalah operator proses *spray base* absen. Ketiga hal tersebut menjadi penyebab data keluar dari batas kendali. Berdasarkan hal tersebut maka perlu diperhatikan dan dilakukan antisipasi untuk kejadian serupa tidak terulang kembali. Selanjutnya, Peta kendali P kembali dilakukan revisi dengan menghilangkan hasil pengamatan ke 12 dan diperoleh hasil akhir yaitu peta P dengan nilai $CL=0.2226$; $UCL= 0.2787$; $LCL= 0.1665$. Setelah dilakukan revisi, semua data berada dalam batas kendali atas dan bawah yang menunjukkan bahwa proses telah terkendali.

5.1.3. Analisis Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

Berdasarkan analisis diagram pareto maka cacat terbesar yang menjadi fokus penelitian adalah cacat *seed* (bintik). Selanjutnya, untuk mengetahui akar penyebab terjadinya cacat pada *part Panel Instrument* tipe NX2856, maka digunakan diagram sebab akibat (*fishbone*) dimana sebelumnya dilakukan *brainstorming* dengan pihak perusahaan. Pada umumnya dalam pembuatan diagram *fishbone*, penyebab dapat dilihat dari 5 aspek yaitu manusia, mesin, material, metode dan lingkungan. Tetapi berdasarkan hasil *brainstorming* terhadap penyebab utama masalah yang akan diperbaiki, tidak ditemukan dari keseluruhan aspek.

Adapun diagram sebab akibat guna mengetahui akar permasalahan yang menyebabkan terjadinya cacat *seed* (bintik) dapat dilihat pada Gambar 5.1, dibawah ini, yaitu:



Gambar 5.1 Diagram Sebab Akibat (Fishbone Diagram)
 Sumber: Hasil Brainstorming

Berdasarkan diagram sebab akibat (*fishbone*) di atas, terdapat empat faktor yang menyebabkan cacat *seed* (bintik), yaitu faktor manusia, mesin, metode dan lingkungan. Adapun penjelasan mengenai analisis potensi faktor kegagalan, yaitu:

- a. Operator tidak membersihkan alat *spray gun*
 - Sebab operator tidak disiplin untuk membersihkan alat *spray gun*
 - Sebab operator kurang terlatih untuk membersihkan alat *spray gun*
- b. Operator tidak melakukan proses *spray* sesuai standar
 - Sebab operator tidak disiplin untuk menjalankan proses *spray* sesuai Standard Operating Procedure (SOP)
- c. *Fan* sirkulasi oven kotor
 - Sebab *filter* oven kotor
 - Sebab pergantian *filter* oven tidak pasti
 - Sebab belum adanya jadwal pergantian *filter* oven
- d. Debu masih menempel setelah proses *wipping*
 - Sebab meja kerja menyulitkan proses *wipping*
 - Sebab meja kerja tidak dapat berputar

5.2 Tahap Improve

Pada tahap ini dilakukan perbaikan dengan penentuan solusi-solusi perbaikan berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan sebelumnya. Tindakan perbaikan yang dilakukan menggunakan analisis 5W+1H.

5.2.1. Analisis 5W+1H

Berdasarkan diagram sebab akibat (*Fishbone Diagram*) yang terdapat pada Gambar 5.1 selanjutnya menjadi dasar dalam penetapan usulan perbaikan menggunakan analisis 5W+1H. Penggunaan analisis 5W+1H dilakukan untuk mengumpulkan informasi dan menganalisis permasalahan yang terjadi sehingga dapat mengambil mengatasi penyebab timbul kegagalan dari proses *painting* yaitu *seed* (bintik). Adapun Analisis 5W+1H untuk usulan perbaikan penyebab kegagalan *part Panel Instrument* tipe NX 2856 pada proses *painting* dapat dilihat pada Tabel 5.1 dibawah ini, yaitu

Tabel 5.1 Rencana Perbaikan 5W + 1H

Proses	Faktor	What (Penyebab)	How (Rencana Perbaikan)	Why (Tujuan)	Where (Lokasi)	When (Waktu)	Who (Penanggung Jawab)
Painting		Operator kurang terlatih untuk membersihkan alat <i>spray gun</i>	Memberikan pelatihan dan pengawasan terhadap operator	Agar alat <i>spray gun</i> bebas dari debu dan kegagalan produk dapat diminimalisir	Pada proses <i>painting</i>	1-30 April 2018	<i>Leader Painting Lacquer Booth</i>
	Manusia	Operator tidak melakukan proses <i>spray</i> sesuai <i>Standard Operating Procedure (SOP)</i>	Memberikan pelatihan secara berkala proses <i>spray painting</i> sesuai SOP	Agar keahlian operator dalam proses <i>spray</i> meningkat dan proses <i>spray</i> sesuai SOP	Pada proses <i>painting</i>	7,14,21,28 April 2018	<i>Manajer Painting dan Divisi HRGA</i>
	Mesin	Belum adanya jadwal pergantian <i>filter</i> sirkulasi oven	Membuat jadwal pergantian dan mengganti <i>filter</i> sirkulasi oven	Agar <i>filter</i> oven dapat menyaring debu secara maksimal	Pada proses <i>painting</i>	2-8 April 2018	<i>Supervisor dan Leader Painting Lacquer Booth</i>
	Metode	Meja kerja tidak dapat berputar 360° menyulitkan proses <i>wipping</i>	Memodifikasi meja kerja agar dapat berputar	Agar tidak ada debu yang lolos setelah proses <i>wipping</i>	Pada proses <i>painting</i>	1-30 April 2018	<i>Supervisor Painting dan Divisi Engineering</i>

Sumber: Hasil *Brainstorming*

5.2.2. Usulan Perbaikan

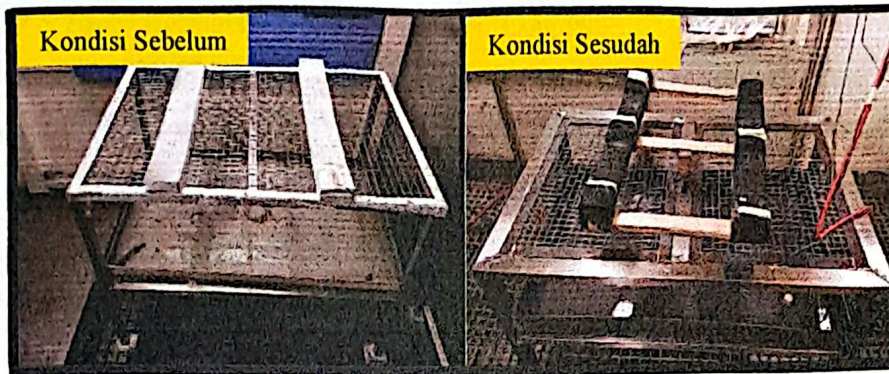
Berdasarkan analisis 5W+1H pada Tabel 5.1 maka didapatkan usulan perbaikan terhadap faktor-faktor yang menjadi penyebab permasalahan. Usulan perbaikan yang dijabarkan pada Tabel 5W+1H dilakukan untuk mengupayakan penurunan tingkat kecacatan pada *part Panel Instrument* tipe NX 2856. Adapun usulan perbaikan yang perlu dilakukan sebagai upaya meminimalisir jumlah cacat *part Panel Instrument* tipe NX 2856, yaitu:

1. Memberikan pelatihan dan pengawasan terhadap operator dalam membersihkan alat *spraygun*. Hal ini dilakukan setiap hari sebelum dimulainya proses produksi *painting Panel Instrument* tipe NX 2856. *Leader Painting Lacquer Booth* memberikan informasi tentang cara pembersihan alat *spray gun*. Selain itu, *Leader Painting Lacquer Booth* juga melakukan pengawasan terhadap operator setelah diberikan arahan pada awal dan akhir *shift* setiap harinya. Kegiatan ini dilakukan agar operator semakin disiplin dalam melakukan pekerjaan terutama dalam pembersihan alat *spray gun* baik saat diawasi secara langsung maupun tidak oleh *Leader Painting Lacquer Booth* sehingga debu yang terdapat pada alat *spray gun* dapat hilang dan kegagalan produk akibat alat *spra gun* yang kotor dapat diminimalisir bahkan tidak ditemukan kembali.
2. Memberikan pelatihan secara berkala kepada operator tentang proses *spray painting* sesuai *Standard Operating Procedure (SOP)*. Hal ini dilakukan agar penyebab timbulnya bintik dari cara *spray* yang tidak tepat dapat diminimalisir dan tidak ditemukan kembali. Pelatihan diberikan oleh *Manager Painting* bersama divisi Human Resources dan General Affairs (HRGA) PT Sugity Creatives. Pelatihan dilakukan secara berkala dimana kegiatan tersebut berlangsung satu kali dalam sepekan. Tujuannya adalah agar operator semakin paham dan disiplin untuk bekerja sesuai dengan *Standard Operating Procedure (SOP)*. Selain itu, pelatihan diberikan sebagai salah satu upaya demi menghasilkan produk yang berkualitas.

3. Membuat jadwal pergantian *filter oven*. *Filter oven* merupakan salah satu komponen yang menjamin kualitas udara yang dihasilkan oleh *Fan sirkulasi oven*. *Fan sirkulasi oven* digunakan untuk mengalirkan udara secara merata ke seluruh area oven. Bila *Filter* tidak dapat menyerap udara secara maksimal maka potensi debu berada pada area oven menjadi meningkat. Imbasnya potensi produk mengalami kegagalan kian besar. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa pergantian *Filter oven* tidak pasti. Hal ini dikarenakan belum adanya jadwal pergantian *Filter oven*. Oleh karena itu, perlu dibuat jadwal pergantian *filter oven*. Kemudian, untuk mengetahui kondisi dari *filter oven*, dilakukan pula pengecekan secara berkala dengan membuat *check sheet* kondisi dari *filter oven*.
4. Memodifikasi meja kerja proses *wipping* merupakan salah satu upaya perbaikan yang dilakukan agar proses *wipping* berjalan efektif. Berdasarkan hasil *brainstorming* dan melakukan pertanyaan kepada operator didapatkan hasil bahwa meja kerja yang tidak dapat berputar membuat proses *wipping* menyulitkan operator. Hal ini dikarenakan dalam upaya membersihkan *part Panel Instrument* tipe NX 2856 ditemukan kesulitan. Maka, akan terasa lebih mudah bila meja kerja proses *wipping* dimodifikasi agar dapat berputar dan diharapkan dapat memudahkan kerja operator sehingga cacat yang ditimbulkan akibat proses *wipping* yang tidak efektif dapat diminimalisir.

5.2.3. Implementasi Perbaikan

Berdasarkan usulan perbaikan yang telah diusulkan, maka PT Sugity Creatives melakukan implementasi perbaikan. Salah satu hal yang diimplementasi adalah memodifikasi meja kerja agar dapat berputar. Hal ini dilakukan agar proses *wipping* yang dilakukan memudahkan pekerjaan operator dan membuat proses *wipping* tidak meloloskan part yang berdebu untuk dilakukan proses *painting*. Adapun meja kerja proses *wipping* yang dimodifikasi dapat dilihat pada Gambar 5.2, yaitu:



Gambar 5.2 Modifikasi Meja Kerja Proses *Wipping*
(Sumber: PT Sugity Creatives)

5.3 Tahap Control

Pada tahap ini dilakukan pembuatan diagram pareto, peta kendali P dan perhitungan DPMO dan nilai sigma. Hal ini dilakukan untuk melihat hasil dari implementasi yang telah dilakukan apakah terdapat perubahan dari masalah terbesar yang digambarkan pada diagram pareto, peta kendali P setelah perbaikan, mengetahui nilai DPMO menurun atau tidak dan mengetahui *level sigma* meningkat atau tidak setelah dilakukan implementasi.

5.3.1. Diagram Pareto Setelah Perbaikan

Untuk mengetahui bagaimana diagram Pareto setelah perbaikan, maka dilakukan perhitungan terhadap data pada bulan Mei 2018. Dibuatnya diagram pareto setelah perbaikan adalah untuk mengetahui apakah cacat *seed* (bintik) masih mendominasi kegagalan proses. Adapun sebelum membuat diagram pareto perlu diketahui data produksi dan jenis cacat. Berikut ini merupakan Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat yang dapat dilihat pada Tabel 5.2, yaitu:

Tabel 5.2 Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis cacat										Jumlah Cacat (Unit)
			Seed (Unit)	Mouling (Unit)	Dry Spray (Unit)	Sagging (Unit)	Orange Peel (Unit)	Thin Paint (Unit)	Popping (Unit)	Yarn Seed (Unit)	Dust Seed (Unit)	Peel Of (Unit)	
1	02-Mei-18	623	31	21	16	8	0	1	2	4	1	0	84
2	03-Mei-18	463	29	18	14	7	0	0	1	3	1	0	73
3	04-Mei-18	464	30	20	16	8	2	0	0	4	1	0	81
4	05-Mei-18	536	31	21	17	8	0	1	3	4	0	0	85
5	07-Mei-18	543	30	20	16	8	1	2	1	4	0	0	82

Lanjut...

Tabel 5.2 Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat (Lanjutan)

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis cacat										Jumlah Cacat (Unit)
			Seed (Unit)	Mottling (Unit)	Dry Spray (Unit)	Sagging (Unit)	Orange Peel (Unit)	Thin Paint (Unit)	Popping (Unit)	Yam Seed (Unit)	Dust Seed (Unit)	Peel Of (Unit)	
6	08-Mei-18	438	27	17	14	7	1	0	0	3	0	2	71
7	09-Mei-18	534	34	21	17	8	2	1	0	4	0	0	87
8	11-Mei-18	599	41	26	21	10	1	1	1	5	0	1	107
9	12-Mei-18	583	38	24	19	9	0	2	0	4	2	0	98
10	14-Mei-18	624	27	24	19	9	3	2	5	4	3	3	99
11	15-Mei-18	523	16	20	16	8	2	3	5	4	5	1	80
12	16-Mei-18	600	31	23	18	9	3	3	2	4	0	1	94
13	17-Mei-18	469	21	18	14	7	5	4	0	3	1	1	74
14	18-Mei-18	609	40	28	22	11	1	2	3	5	0	1	113
15	19-Mei-18	603	35	24	19	9	2	3	2	4	1	0	99
16	21-Mei-18	443	25	16	12	6	0	2	0	3	0	0	64
17	22-Mei-18	439	28	18	14	7	1	1	1	3	0	1	74
18	23-Mei-18	485	27	19	15	7	2	3	1	3	0	1	78
19	24-Mei-18	737	47	30	24	12	2	1	0	5	1	0	122
20	25-Mei-18	584	38	24	19	9	0	0	1	4	2	0	97
21	26-Mei-18	549	30	20	16	8	0	3	0	4	2	0	83
22	28-Mei-18	599	32	21	17	8	2	0	0	4	3	0	87
23	30-Mei-18	445	19	16	12	6	3	1	3	3	1	0	64
24	31-Mei-18	545	30	19	15	7	2	1	1	3	1	0	79
Jumlah		13037	737	508	402	196	35	37	32	91	25	12	2075

Sumber: Pengolahan Data

Selanjutnya akan dibuat diagram Pareto berdasarkan Jumlah produksi dan jumlah cacat pada bulan Maret untuk mengetahui jenis cacat yang mendominasi didalam produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 setelah dilakukan upaya perbaikan. Presentase jenis cacat dapat dilihat pada Tabel 5.3 dibawah ini, yaitu:

Tabel 5.3 Jenis Cacat dan Jumlah Cacat Setelah Perbaikan

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat (Unit)	Persentase Cacat (%)
1	Seed	737	35,52%
2	Mottling	508	24,48%
3	Dry Spray	402	19,37%
4	Sagging	196	9,45%
5	Orange Peel	35	1,69%

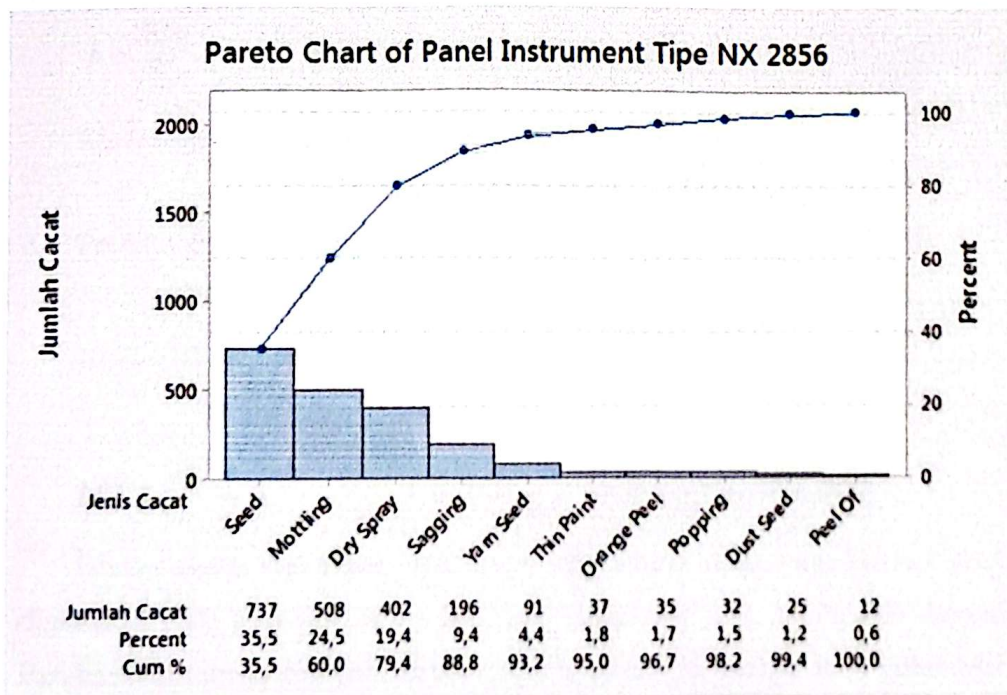
Lanjut...

Tabel 5.3 Jenis Cacat dan Jumlah Cacat Setelah Perbaikan (Lanjutan)

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat (Unit)	Persentase Cacat (%)
6	Thin Paint	37	1,78%
7	Popping	32	1,54%
8	Yarn Seed	91	4,39%
9	Dust Seed	25	1,20%
10	Peel Of	12	0,58%
Total		2.075	100%

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan Tabel 5.3, terlihat bahwa jenis cacat yang mendominasi tetap dengan jenis cacat *seed* (bintik). Namun, jenis cacat *seed* mengalami penurunan cacat sebesar 8,94% dari 39,01% menjadi 35,52%. Kemudian untuk lebih jelasnya, adapun diagram pareto setelah perbaikan dapat dilihat pada Gambar 5.3 dibawah ini, yaitu:



Gambar 5.3 Diagram Pareto Setelah Perbaikan
(Sumber: Pengolahan Data)

5.3.2. Pembuatan Peta Kendali Setelah Perbaikan

Untuk mengetahui apakah penyimpangan pada data cacat menurun setelah dilakukan perbaikan, maka perlu dilakukan perhitungan kembali terhadap hasil implementasi. Perhitungan peta kendali P ini diambil berdasarkan data pada bulan Mei 2018. Berdasarkan jumlah produksi dan jumlah cacat yang telah diperoleh, perhitungan batas control untuk peta kendali P sebagai berikut :

- a. Perhitungan Proporsi cacat

$$p = \frac{np}{k} = \frac{84}{623} = 0,135$$

Data pengamatan ke-1:

1) Jumlah yang diperiksa (n) = 623 unit

2) Jumlah yang ditolak (np) = 84 unit

- b. Perhitungan *center line* (batas tengah)

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{2.075}{13.037} = 0,1592$$

Keterangan: np = Jumlah part yang cacat

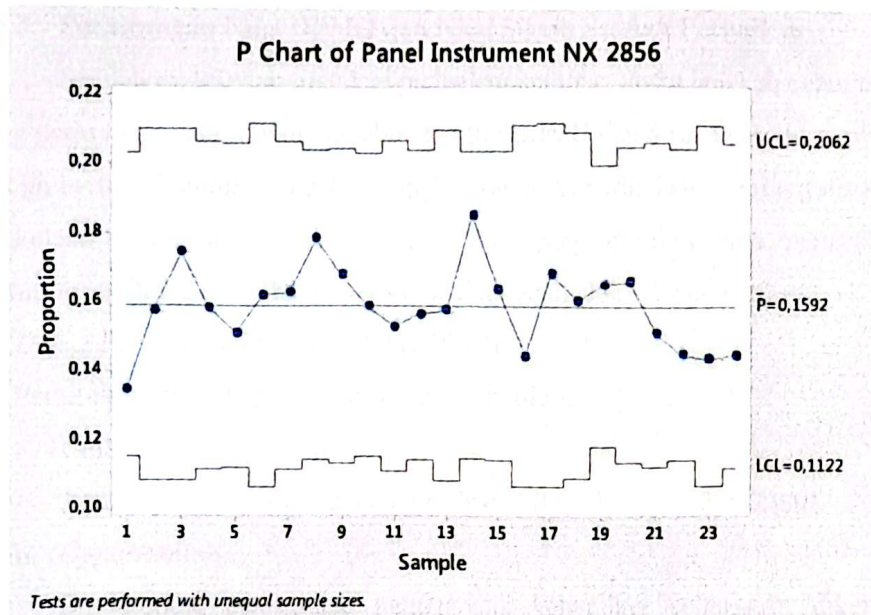
n = Jumlah part yang diperiksa

- c. Perhitungan batas kendali

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ki}} = 0,1592 + 3 \sqrt{\frac{0,1592(1-0,1592)}{623}} = 0,2031$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ki}} = 0,1592 - 3 \sqrt{\frac{0,1592(1-0,1592)}{623}} = 0,1152$$

Uraian diatas merupakan cara untuk menentukan batas-batas kendali yang digunakan pada peta kendali p untuk hari pengamatan ke-1, begitu pula dengan hari-hari berikutnya dan perhitungan yang sama sampai dengan akhir bulan Mei 2018. Perhitungan batas kendali untuk peta kendali p dari produk *Panel Instrument* tipe NX2856 setelah perbaikan pada proses *painting* dapat dilihat pada Tabel 5.4, yaitu:



Gambar 5.4 Peta kendali p *Panel Instrument* tipe NX 2856 setelah perbaikan
 Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan Gambar 5.4 peta kendali p sudah berada dalam batas kendali, selanjutnya menghitung rata-rata sebelum dan setelah perbaikan:

Perhitungan rata-rata cacat sebelum perbaikan:

$$\text{Rata-rata cacat} = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} = \frac{6.596}{28.840} = 0,2287$$

Perhitungan rata-rata cacat setelah perbaikan:

$$\text{Rata-rata cacat} = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} = \frac{2.075}{13.037} = 0,1592$$

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata cacat sebelum dan setelah perbaikan, selanjutnya menghitung penurunan presentase cacat:

$$\begin{aligned} \text{Presentase cacat} &= \frac{\text{Cacat Sebelum Perbaikan} - \text{Cacat Setelah Implementasi}}{\text{Cacat Sebelum Perbaikan}} \times 100\% \\ &= \frac{0,2287 - 0,1592}{0,2287} \times 100\% \\ &= 30,38\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan penurunan presentasi cacat, setelah dilakukan perbaikan cacat menurun sebesar 30,38%.

5.3.3. Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma Setelah Perbaikan

Setelah melakukan tindakan perbaikan kualitas, maka langkah selanjutnya yang perlu dilakukan adalah menghitung nilai DPMO dan *level sigma* perusahaan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah tindakan perbaikan kualitas yang telah dilakukan dapat meningkatkan *level sigma* yang dimiliki oleh perusahaan. Perhitungan DPMO sesudah dilakukan perbaikan adalah sebagai berikut:

1. *Defect Per Milion Opportunities* (DPMO)

Perhitungan nilai DPMO adalah sebagai berikut:

a. Unit(U)

Jumlah yang diperiksa pada bulan Mei 2018 sebanyak 13.037 unit.

b. *Opportunities*

Berdasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, diketahui *abnormal* produksi *Panel Instrument* tipe NX 2856 berjumlah sepuluh jenis.

c. *Defect* (D)

Jumlah *abnormal* produksi pada Mei 2018 sebesar 2.075 unit.

d. *Defect Per Unit* (DPU)

$$\begin{aligned} \text{DPU} &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{2.075}{13.037} = 0,1592 \end{aligned}$$

e. *Total Opportunities* (TOP)

$$\begin{aligned} \text{TOP} &= U \times OP \\ &= 13.037 \times 10 = 130.370 \end{aligned}$$

f. *Defect Per Opportunities* (DPO)

$$\begin{aligned} \text{DPO} &= \frac{D}{\text{TOP}} \\ &= \frac{2.075}{130.370} = 0,01592 \end{aligned}$$

g. *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \text{DPO} \times 10^6 \\ &= 0,01592 \times 1.000.000 \\ &= 15.920 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah *defect* per satu juta kesempatan (DPMO) sesudah perbaikan adalah 15.920 unit.

2. *Konversi Nilai Sigma*

Pada perhitungan sebelumnya, telah didapat nilai DPMO untuk *Panel Instrument* tipe NX 2856, yakni 2.075 cacat. Perhitungan berdasarkan konsep motorola.

$$\frac{16.177 - 15.778}{16.177 - 15.920} = \frac{3,64 - x}{x - 3,65}$$

$$\frac{399}{257} = \frac{3,64 - x}{x - 3,65}$$

$$399(x - 3,65) = 257(3,64 - x)$$

$$399x - 1.456,35 = 935,48 - 257x$$

$$399x + 257x = 935,48 + 1.456,35$$

$$656x = 2.391,83$$

$$x = 3,64$$

Sesuai dengan hasil perhitungan, maka dapat diketahui bahwa nilai *level sigma* sesudah dilakukan tindakan perbaikan kualitas adalah sebesar 3,64. Nilai DPMO dan *level sigma* sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Perbandingan DPMO dan *Level Sigma*

Tindakan Perbaikan Kualitas	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan	Keterangan	Keterangan (%)
Nilai DPMO	22.800 unit	15.920 unit	Turun 6.880 unit	Turun 30,17%
<i>Level Sigma</i>	3,49 sigma	3,64 sigma	Naik 0,15 sigma	Naik 4,29%

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 5.5, diperoleh DPMO proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 sebesar 15.920 unit dari kemungkinan sejuta cacat dengan Level *Sigma* adalah 3,64. Terjadi penurunan nilai DPMO sebesar 6.880 unit atau 30,17% dan peningkatan level *sigma* sebesar 0,15 atau 4,29%. Hal ini berarti, posisi PT Sugity Creatives telah berada diatas rata-rata industri di Indonesia karena mencapai lebih dari 2-sigma. Selain itu, jika dilihat dari *Cost of Poor Quality* (COPQ) maka PT Sugity Creatives hanya akan kehilangan 25-40% dari total penjualan sebagai biaya kualitas.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil pengumpulan dan pengolahan data, serta hasil analisis yang dilakukan sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jenis-jenis cacat yang terjadi pada proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 adalah cacat *seed* (bintik), cacat *mottling*, cacat *dry spray*, cacat *sagging*, cacat *yarn seed*, cacat *orange peel*, cacat *thin paint*, cacat *popping*, cacat *dust seed* dan cacat *peel of*. Dari kesepuluh cacat tersebut, cacat *seed* merupakan jumlah cacat terbanyak, yaitu 6.586 unit pada bulan Februari dan Maret 2018 atau 39,01%.
2. Berdasarkan hasil analisis diagram sebab-akibat (*Fishbone Diagram*) diperoleh penyebab-penyebab yang mempengaruhi terjadinya cacat *seed* (bintik), yaitu operator kurang terlatih dalam membersihkan alat *spray gun*, operator tidak disiplin untuk menjalankan proses *spray* sesuai *Standard Operating Procedure* (SOP), belum adanya jadwal pergantian *filter* sirkulasi oven dan meja kerja tidak dapat berputar 360° menyulitkan proses *wipping*.
3. Berdasarkan analisis 5W+1H diperoleh tindakan perbaikan yang diusulkan untuk selanjutnya diimplementasikan. Adapun Upaya perbaikan yang menjadi usulan terhadap penyebab kegagalan terdiri dari beberapa faktor-faktor, antara lain:
 - a. Faktor Manusia
 - 1) Memberikan pelatihan dan pengawasan setiap hari pada awal dan akhir *shift* terhadap operator dalam membersihkan alat *spray gun*
 - 2) Memberikan pelatihan secara berkala kepada operator tentang proses *spray painting*
 - b. Faktor Mesin

Membuat jadwal pergantian dan mengganti *filter* oven untuk meminimalisir potensi debu yang ada

Selain itu, implementasi perbaikan yang dilakukan berdasarkan faktor penyebab terjadinya cacat *seed* adalah faktor metode. Upaya perbaikan yang dilakukan adalah Memodifikasi meja kerja proses *wipping* agar dapat berputar 360° untuk memudahkan pekerjaan operator dalam proses *wipping*

4. Hasil pengukuran dan perhitungan diperoleh DPMO proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 sebesar 22.800 unit dari kemungkinan sejuta cacat dengan Level *Sigma* adalah 3,49. Selanjutnya, setelah dilakukan upaya perbaikan didapatkan hasil pengukuran dan perhitungan diperoleh DPMO proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX 2856 sebesar 15.920 unit dari kemungkinan sejuta cacat dengan Level *Sigma* adalah 3,64. Terjadi penurunan nilai DPMO sebesar 6.880 unit atau 30,17% dan peningkatan level *sigma* sebesar 0,15 atau 4,29%. Selain itu, berdasarkan diagram pareto, jenis cacat *seed* juga mengalami penurunan sebesar 8,94% dari 39,01% menjadi 35,52%.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat memberikan masukan untuk perusahaan. Saran yang dapat diberikan untuk perbaikan perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan menyelenggarakan pelatihan secara berkala untuk meningkatkan kemampuan operator dalam proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX2856.
2. Perusahaan melakukan tindakan pencegahan dengan membuat jadwal pemeriksaan dan pergantian *filter* oven agar potensi produk cacat akibat *fan* sirkulasi oven kotor dapat diminimalisir.
3. Perusahaan terus berupaya melakukan perbaikan berkelanjutan contohnya memodifikasi meja kerja proses *wipping* yang berhasil mengurangi produk cacat *Panel Instrument* tipe NX 2856.
4. Perusahaan meningkatkan kualitas lingkungan yang bebas dari debu untuk proses *painting* produk *Panel Instrument* tipe NX2856. Hal ini dilakukan agar meminimalisir produk cacat *seed* akibat debu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Dorothea Wahyu. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik Pendekatan Kuantitatif Dalam Manajemen Kualitas*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Deming, W.E. 1982. *Out of the Crisis-Quality, Productivity, and Competitive Posotion*. Cambridge University Press.
- Feigenbaum. A. V. 1996. *Kendali Mutu Terpadu*. Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Gaspersz, Vincent. 1997. *Manajemen Kualitas*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. 2003. *Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz, V. 2015. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service and Industries*. Bogor: Vinchristo Publication.
- Heizer, Jay, dan Render, Barry. 2006. *Manajemen Operasi (Edisi 7)*. Salemba Empat, Jakarta.
- Herjanto, E. 2008. *Manajemen Operasi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ishikawa, K. 1989. *Teknik Penuntun Pengendalian Mutu*. Jakarta: PT Melton Putra.
- Pande, Peter, dkk. 2002. *The Six Sigma Way*. Terjemahan Dwi Prabantini. Yogyakarta: Andi.
- Rasmusson, David. 2006. *The SIPOC Picture Book A Visual Guide to The SIPOC/DMAIC Relationship*. USA: Oriel Incorporated.

Syukron, Amin dan Kholil, Muhammad. 2013. *Six Sigma Quality for Business Improvement*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Wignjosebroto, Sritomo. 2003. *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri Edisi Pertama*. Surabaya: Guna Widya.

Lampiran A

Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
0,00	933.193	0,51	838.913	1,02	684.386	1,53	488.033
0,01	931.888	0,52	836.457	1,03	680.822	1,54	484.047
0,02	930.563	0,53	833.977	1,04	677.242	1,55	480.061
0,03	929.219	0,54	831.472	1,05	673.645	1,56	476.078
0,04	927.855	0,55	828.944	1,06	670.031	1,57	472.097
0,05	926.471	0,56	826.391	1,07	666.402	1,58	468.119
0,06	925.066	0,57	823.814	1,08	662.757	1,59	464.144
0,07	923.641	0,58	821.214	1,09	659.097	1,60	460.172
0,08	922.196	0,59	818.589	1,10	655.422	1,61	456.205
0,09	920.730	0,60	815.940	1,11	651.732	1,62	452.242
0,10	919.243	0,61	813.267	1,12	648.027	1,63	448.283
0,11	917.736	0,62	810.570	1,13	644.309	1,64	444.330
0,12	916.207	0,63	807.850	1,14	640.576	1,65	440.382
0,13	914.656	0,64	805.106	1,15	636.831	1,66	436.441
0,14	913.085	0,65	802.338	1,16	633.072	1,67	432.505
0,15	911.492	0,66	799.546	1,17	629.300	1,68	428.576
0,16	909.877	0,67	796.731	1,18	625.516	1,69	424.655
0,17	908.241	0,68	793.892	1,19	621.719	1,70	420.740
0,18	906.582	0,69	791.030	1,20	617.911	1,71	416.834
0,19	904.902	0,70	788.145	1,21	614.092	1,72	412.936
0,20	903.199	0,71	785.236	1,22	610.261	1,73	409.046
0,21	901.475	0,72	782.305	1,23	606.420	1,74	405.165
0,22	899.727	0,73	779.350	1,24	602.568	1,75	401.294
0,23	897.958	0,74	776.373	1,25	598.706	1,76	397.432
0,24	896.165	0,75	773.373	1,26	594.835	1,77	393.580
0,25	894.350	0,76	770.350	1,27	590.954	1,78	389.739
0,26	892.512	0,77	767.305	1,28	587.064	1,79	385.908
0,27	890.651	0,78	764.238	1,29	583.166	1,80	382.089
0,28	888.767	0,79	761.148	1,30	579.260	1,81	378.281
0,29	886.860	0,80	758.036	1,31	575.345	1,82	374.484
0,30	884.930	0,81	754.903	1,32	571.424	1,83	370.700
0,31	882.977	0,82	751.748	1,33	567.495	1,84	366.928
0,32	881.000	0,83	748.571	1,34	563.559	1,85	363.169
0,33	878.999	0,84	745.373	1,35	559.618	1,86	359.424
0,34	876.976	0,85	742.154	1,36	555.670	1,87	355.691
0,35	874.928	0,86	738.914	1,37	551.717	1,88	351.973
0,36	872.857	0,87	735.653	1,38	547.758	1,89	348.268
0,37	870.762	0,88	732.371	1,39	543.795	1,90	344.578
0,38	868.643	0,89	729.069	1,40	539.828	1,91	340.903
0,39	866.500	0,90	725.747	1,41	535.856	1,92	337.243
0,40	864.334	0,91	722.405	1,42	531.881	1,93	333.598
0,41	862.143	0,92	719.043	1,43	527.903	1,94	329.969
0,42	859.929	0,93	715.661	1,44	523.922	1,95	326.355
0,43	857.690	0,94	712.260	1,45	519.939	1,96	322.758
0,44	855.428	0,95	708.840	1,46	515.953	1,97	319.178
0,45	853.141	0,96	705.402	1,47	511.967	1,98	315.614
0,46	850.830	0,97	701.944	1,48	507.978	1,99	312.067
0,47	848.495	0,98	698.468	1,49	503.989	2,00	308.538
0,48	846.136	0,99	694.974	1,50	500.000	2,01	305.026
0,49	843.752	1,00	691.462	1,51	496.011	2,02	301.532
0,50	841.345	1,01	687.933	1,52	492.022	2,03	298.056

Sumber: (Gaspersz, 2015)

Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola (Lanjutan)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
4,08	4.940	4,59	1.001	5,10	159	5,61	20
4,09	4.799	4,60	968	5,11	153	5,62	19
4,10	4.661	4,61	936	5,12	147	5,63	18
4,11	4.527	4,62	904	5,13	142	5,64	17
4,12	4.397	4,63	874	5,14	136	5,65	17
4,13	4.269	4,64	845	5,15	131	5,66	16
4,14	4.145	4,65	816	5,16	126	5,67	15
4,15	4.025	4,66	789	5,17	121	5,68	15
4,16	3.907	4,67	762	5,18	117	5,69	14
4,17	3.793	4,68	736	5,19	112	5,70	13
4,18	3.681	4,69	711	5,20	108	5,71	13
4,19	3.573	4,70	687	5,21	104	5,72	12
4,20	3.467	4,71	664	5,22	100	5,73	12
4,21	3.364	4,72	641	5,23	96	5,74	11
4,22	3.264	4,73	619	5,24	92	5,75	11
4,23	3.167	4,74	598	5,25	88	5,76	10
4,24	3.072	4,75	577	5,26	85	5,77	10
4,25	2.980	4,76	557	5,27	82	5,78	9
4,26	2.890	4,77	538	5,28	78	5,79	9
4,27	2.803	4,78	519	5,29	75	5,80	9
4,28	2.718	4,79	501	5,30	72	5,81	8
4,29	2.635	4,80	483	5,31	70	5,82	8
4,30	2.555	4,81	467	5,32	67	5,83	7
4,31	2.477	4,82	450	5,33	64	5,84	7
4,32	2.401	4,83	434	5,34	62	5,85	7
4,33	2.327	4,84	419	5,35	59	5,86	7
4,34	2.256	4,85	404	5,36	57	5,87	6
4,35	2.186	4,86	390	5,37	54	5,88	6
4,36	2.118	4,87	376	5,38	52	5,89	6
4,37	2.052	4,88	362	5,39	50	5,90	5
4,38	1.988	4,89	350	5,40	48	5,91	5
4,39	1.926	4,90	337	5,41	46	5,92	5
4,40	1.866	4,91	325	5,42	44	5,93	5
4,41	1.807	4,92	313	5,43	42	5,94	5
4,42	1.750	4,93	302	5,44	41	5,95	4
4,43	1.695	4,94	291	5,45	39	5,96	4
4,44	1.641	4,95	280	5,46	37	5,97	4
4,45	1.589	4,96	270	5,47	36	5,98	4
4,46	1.538	4,97	260	5,48	34	5,99	4
4,47	1.489	4,98	251	5,49	33	6,00	3
4,48	1.441	4,99	242	5,50	32		
4,49	1.395	5,00	233	5,51	30		
4,50	1.350	5,01	224	5,52	29		
4,51	1.306	5,02	216	5,53	28		
4,52	1.264	5,03	208	5,54	27		
4,53	1.223	5,04	200	5,55	26		
4,54	1.183	5,05	193	5,56	25		
4,55	1.144	5,06	185	5,57	24		
4,56	1.107	5,07	179	5,58	23		
4,57	1.070	5,08	172	5,59	22		
4,58	1.035	5,09	165	5,60	21		

Catatan: Tabel konversi ini mencakup penggeseran 1,5-sigma untuk semua nilai Z

Sumber: (Gaspersz, 2015)