

No. Dok: 7107

D1

698.562

UPAYA PENGURANGAN CACAT PADA SHAFT KICK PART NO 13066-
0014A DENGAN MENGGUNAKAN METODE *DEFINE MEASURE*
ANALYZE IMPROVE CONTROL DI PT GALIH AYOM PARAMESTI

The

U

LAPORAN TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-Syarat Penyelesaian Program
Studi D-IV Teknik Industri Otomotif
Pada Politeknik STMI Jakarta

OLEH :

IVANA BINTANG THERESIA
1112079



DATA BUKU PERPUSTAKAAN	
Tgl Terima	21/w / 22
No Induk Buku	982/TIO/SB/PA/22

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN
JAKARTA
2019

SUMBANGAN ALUMNI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : IVANA BINTANG THERESIA

NIM : 1112079

Berstatus sebagai mahasiswa Program Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian R.I dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang saya buat dengan judul:

"UPAYA PENGURANGAN CACAT PADA SHAFT KICK PART NO 13066-0014A DENGAN MENGGUNAKAN METODE DEFINE MEASURE ANALYZE IMPROVE CONTROL (DMAIC) DI PT GALIH AYOM PARAMESTI"

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

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan seperti diatas, maka karya Tugas Akhir saya ini dibatalkan.

Jakarta, Agustus 2019

Pembuat Pernyataan



Ivana Bintang Theresia

ABSTRAK

PT Galih Ayom Paramesti adalah perusahaan yang sedang berkembang dan bergerak untuk memenuhi kebutuhan pasar otomotif yang menghasilkan produksi spare part kendaraan bermotor roda dua dan empat yang siap bersaing di dunia pasar otomotif, salah satu jenis spare part yang diproduksi oleh PT Galih Ayom Paramesti yaitu Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A. Dalam proses produksi, PT Galih Ayom Paramesti mengalami permasalahan pada kualitas produknya yaitu banyaknya cacat pada produk tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan dengan beberapa tindakan perbaikan yang dapat mengurangi cacat pada produk tersebut. Pada *Shaft Kick part no 13066-0014A* terdapat 2 jenis cacat yaitu *NG Fungsi* dan *NG Dimensi*. *NG Fungsi* adalah jenis cacat yang sering ditemukan didalam proses *Hobbing*, sedangkan *NG Dimensi* adalah cacat yang terdapat pada ukuran Shaft Kick seperti lubang grove yang kekecilan. Metode yang digunakan adalah (DMAIC) yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve and Control*. Metode perbaikan kualitas *Shaft Kick part no 13066-0014A* dilakukan dengan lima tahapan. Pada tahap *Define* pemilihan proyek mana yang menjadi fokus perbaikan kualitas, diagram untuk menentukan cacat mana yang paling dominan adalah cacat *NG Fungsi*, pada tahap *Measure* digunakan peta kendali p untuk mengukur proses produksi, dan perhitungan nilai DPMO, kondisi awal nilai DPMO sebelum perbaikan sebesar 51.000 dan kondisi awal nilai *Level Sigma* sebelum perbaikan sebesar 1,13. Untuk mencari solusi dari penyebab terbesar pada cacat *NG Fungsi*, digunakan 5W+1H Untuk mencari akar dari permasalahan cacat *NG Fungsi*. Terdiri dari tahap *Improve* dengan melakukan perawatan yang rutin terhadap mesin yang sudah tua dan memperbaharui mesin yang ada. Sedangkan pada tahap *Control* dilakukan pengontrolan terhadap mesin yang sudah melebihi kapasitas produksi dari mesin *Hobbing* agar mesin *Hobbing* tersebut tidak cepat panas dan sering mati dalam produksinya. Setelah dilakukan tindakan perbaikan pada penyebab cacat yang diprioritaskan, maka nilai DPMO (*Defect per Million Opportunities*) mengalami penurunan sebesar 15.700 unit dari 51.000 unit menjadi 35.300 unit dan *level sigma* meningkat setelah perbaikan sebesar 2,17 dari 1,13 menjadi 3,30.

Kata Kunci: Shaft Kick part, DMAIC, DPMO, *Level Sigma*

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Lampiran.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
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	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Kualitas.....	6
2.1.1 Defenisi Kualitas.....	6
2.1.2 Dimensi Kualitas	7
2.1.3 Pengertian Pengendalian Kualitas.....	8
2.1.4 Kegiatan Pengendalian Kualitas	9
2.1.5 Manfaat Pengendalian Kualitas	11
2.1.6 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas.....	12
2.2. Pengertian <i>Six Sigma</i>	13
2.2.1 Dasar <i>Six Sigma</i>	14
2.2.2 Keuntungan <i>Six Sigma</i>	14
2.3. Metode DMAIC (<i>Define Measure Analyze Improve Control</i>)....	15
2.3.1 Tahap <i>Define</i>	16
2.3.2 Tahap <i>Measure</i>	20
2.3.3 Tahap <i>Analyze</i>	24
2.3.4 Tahap <i>Improve</i>	26

2.3.2 Tahap <i>Control</i>	28
2.4. Keuntungan DMAIC.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Pendahuluan	30
3.1.1 Perumusan Masalah.....	31
3.1.2 Tujuan Penelitian	31
3.1.3 Pengumpulan Data	31
3.1.4 Pengolahan Data.....	32
3.1.5 Analis dan Perbaikan.....	33
3.1.6 Kesimpulan dan Saran.....	35
3.2. Flowchart Pemecahan Masalah	35
BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1. Pengumpulan Data	38
4.1.1. Profil Perusahaan	38
4.1.2. Sejarah Umum Perusahaan	39
4.1.3. Lokasi Perusahaan.....	39
4.1.4. Visi, Misi dan Tugas Berjangka Perusahaan	40
4.1.5. Struktur Organisasi dan <i>Job Description</i>	40
4.1.6. Sistem Ketenagakerjaan.....	45
4.1.7. Waktu Kerja	45
4.1.8. Keselamatan Kerja dan Kesejahteraan Karyawan	46
4.1.9. Kondisi dan Lingkungan Kerja	47
4.1.10. Produk yang Dihasilkan.....	48
4.1.11. Proses Produksi pada Bagian <i>Machining</i>	51
4.1.12. Jenis Cacat Pada Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A di Proses <i>Machining</i>	61
4.1.13. Peta Proses Operasi	66
4.1.14. Data Cacat Perhari Shaft Kick part no 13066- 0014A Pada Bagian <i>Machining</i>	66
4.2. Pengolahan Data	68
4.2.1. Tahap <i>Define</i>	68

4.2.2 Tahap <i>Measure</i>	73
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
5.1. Analisis Diagram Pareto.....	86
5.2. Analisis P <i>Chart</i>	86
5.3. Analisis Diagram <i>Fishbone</i>	86
5.4. Tahap <i>Improve</i>	88
5.4.1. Rencana Perbaikan Kualitas.....	90
5.4.2. Implementasi Rencana Perbaikan Kualitas.....	91
5.5. Tahap <i>Control</i>	92
5.5.1. Peta Kendali P Setelah Perbaikan.....	92
5.5.2. Nilai DPMO dan <i>Level Sigma</i> Setelah Perbaikan	95
5.5.3. Perbandingan Nilai DPMO dan <i>Level Sigma</i>	98
BAB VI PENUTUP	
6.1 Kesimpulan	100
6.2 Saran	101
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model Perbaikan DMAIC	15
Gambar 2.2	Diagram SIPOC	17
Gambar 2.3	Simbol Bagan Aliran.....	18
Gambar 2.4	Bentuk Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	18
Gambar 2.5	Contoh Diagram Pareto	20
Gambar 2.6	Peta Kendali P.....	23
Gambar 2.7	Contoh Diagram <i>Fishbone</i>	26
Gambar 4.1	Tampak Depan PT Galih Ayom Paramesti	38
Gambar 4.2	Struktur Organisasi PT Galih Ayom Paramesti	41
Gambar 4.3	Gambar <i>Drive Spocket</i>	48
Gambar 4.4	Gambar <i>Dower PIN</i>	49
Gambar 4.5	Gambar <i>Spline Washer</i>	50
Gambar 4.6	Gambar <i>Bearing Housing</i>	50
Gambar 4.7	Gambar <i>Strud Bolt</i>	51
Gambar 4.8	Bahan Baku Shaft Kick	52
Gambar 4.9	Mesin <i>Fong Ho</i>	52
Gambar 4.10	Bahan Baku Shaft Kick Setelah Dipotong.....	53
Gambar 4.11	Mesin <i>Bench Lathe</i>	53
Gambar 4.12	Mesin <i>Bench Lathe</i> melalui proses drill	54
Gambar 4.13	Mesin <i>Hobbing</i>	54
Gambar 4.14	Shaft Kick yang sudah melalui proses <i>Hobbing</i>	55
Gambar 4.15	Mesin CNC	56
Gambar 4.16	Shaft Kick yang telah melalui CNC OP1	56
Gambar 4.17	Mesin CNC OP2	57
Gambar 4.18	Shaft Kick yang telah melalui proses OP2	57
Gambar 4.19	Mesin <i>Bench Drilling</i>	58
Gambar 4.20	Shaft Kick setelah melalui drilling.....	58
Gambar 4.21	Mesin <i>Tread Roll</i>	59

Gambar 4.22 Mesin CLG	60
Gambar 4.23 Shaft Kick 13066-0014A.....	61
Gambar 4.24 Jenis cacat Fungsi <i>GOOD</i> (Spline Masuk JIG)	62
Gambar 4.25 Jenis cacat Fungsi <i>GOOD</i> (Spline Tidak Masuk JIG)	62
Gambar 4.26 NG Dimensi (Lubang atas Sempurna)	63
Gambar 4.27 NG Dimensi (Lubang atas kurang dalam).....	63
Gambar 4.28 Peta Proses Operasi Shaft Kick part no 13066-0014A	66
Gambar 4.29 Diagram SIPOC	71
Gambar 4.30 Diagram Alir Poses Produksi Shaft Kick	72
Gambar 4.31 Shaft Kick yang memenuhi standart	75
Gambar 4.32 Peta Kendali p Shaft Kick	79
Gambar 4.33 Peta Kendali p Shaft Kick (Setelah Revisi).....	82
Gambar 5.1 Diagram <i>Fishbone</i> Cacat NG Fungsi	87
Gambar 5.2 Mesin <i>Hobbing</i> baru dan Mesin Lama	91
Gambar 5.3 Peta Kendali p (setelah perbaikan).....	95
Gambar 5.4 Grafik DPMO sebelum dan sesudah perbaikan	98
Gambar 5.5 Grafik <i>Level Sigma</i> sebelum dan sesudah perbaikan	99

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pengunaan Metode 5W+1H Perbaikan	27
Tabel 4.1	Waktu dan Hari Kerja	46
Tabel 4.2	Tabel Spesifikasi Standart Shaft Kick part no 13066-0014A	64
Tabel 4.3	Data Cacat Perhari Shaft Kick part no 13066-0014A.....	67
Tabel 4.4	Data Presentase Cacat Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A	69
Tabel 4.5	<i>Critical to Quality</i>	74
Tabel 4.6	Data Proporsi Cacat Harian Pada 17 Juli – 21 September 2018 .	77
Tabel 4.7	Data Proporsi Cacat Harian Pada 17 Juli – 21 September 2018 Setelah Revisi	79
Tabel 5.1	Rencana Perbaikan Cacat <i>NG Fungsi</i>	89
Tabel 5.2	Data Proporsi Cacat Perhari (Setelah Perbaikan)	92
Tabel 5.3	Perbandingan Nilai DPMO dan <i>Level Sigma</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :

Konversi DPMO ke Sigma Berdasarkan Konsep Motorola

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatnya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Otomotif pada Politeknik STMI Jakarta. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangat lah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada

- o Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya yang selalu menyertai setiap langkah saya.
- o Kedua Orang Tua tercinta, Bapak Drs. Poltak Manurunng dan Ibu Rosida Juniaty, S.Sos serta adik tersayang Ruth Christin, S.Kep yang selalu mendoakan, mencurahkan seluruh kasih sayangnya dan selalu memberikan dukungan, serta doa dan semangat dalam mendukung perkuliahan saya.
- o Bapak Dr. Mustofa, ST, MT, selaku Direktur Politeknik STMI Kementerian Perindustrian RI dan selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan, serta bimbingan.
- o Bapak Dr. Rizky Kramanandita, S.Kom, MT Selaku Pudir I Politeknik STMI Kementerian Perindustrian RI yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan urusan keperluan kuliah saya.
- o Bapak Muhamad Agus, ST, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Otomotif, Politeknik STMI yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan, sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.
- o PT Galih Ayom Paramesti yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang diperlukan.
- o Seluruh dosen yang terlibat dalam proses kegiatan belajar mengajar dan secara tidak langsung membantu penyelesaian laporan tugas akhir ini.
- o Teman-teman kosan wisma 24, selaku rekan-rekan yang telah memberikan banyak dukungan dan berbagi cerita dalam proses penyelesaian laporan praktik tugas akhir ini.

- o Seluruh teman-teman di Politeknik STMI, terutama angkatan 2012/2013.
- o Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Demikianlah semoga laporan ini dapat dijadikan bahan kajian, walaupun dari pemikiran ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran guna perbaikan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jakarta, Agustus 2019

Ivana Bintang Theresia

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan zaman yang begitu pesat, memberikan dampak yang sangat signifikan bagi setiap aspek, seperti juga pada perusahaan yang bergerak dibidang industri otomotif menuntut akan pencapaian tingkat kualitas produk yang baik sehingga terpenuhinya kepuasan pelanggan. Untuk memenuhi akan kebutuhan konsumen sering kali perusahaan hanya berfokus pada segi kuantitas mengingat pangsa pasar yang semakin berkembang, namun terdapat aspek yang tidak kalah penting yaitu kualitas.

Dalam memproduksi produk yang berkualitas tinggi, proses produksi yang dilakukan perusahaan haruslah melakukan kebijakan pengendalian kualitas, hal ini bertujuan untuk menghindari berbagai masalah yang kerap kali muncul dalam proses produksi. Berbagai masalah yang kerap kali muncul yang berhubungan dengan produksi terutama masalah produk yang cacat. Dengan adanya masalah-masalah tersebut tentunya akan merugikan perusahaan dalam memasarkan produknya di dalam pasar yang menuntut adanya persaingan kompetitif dan akan menyebabkan perusahaan kehilangan kesempatan untuk dapat memperoleh keuntungan yang maksimal. Oleh karena itu, perusahaan harus menerapkan suatu metode pendekatan yang dapat digunakan untuk menjamin agar dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang baik dan dapat memenuhi kepuasan pelanggan.

PT Galih Ayom Paramasti merupakan perusahaan yang bergerak dibidang salah satu perusahaan manufaktur yang menghasilkan produk *spare part untuk kendaraan roda dua dan roda empat*. Seperti *Shaft kick* adalah komponen kendaraan yang berfungsi untuk menyalakan kendaraan roda dua secara manual. *Shaf kick* terpasang dibagian bawah mesin kendaraan roda dua, tepatnya terletak pada bagian kick stater. PT Galih Ayom Paramesti memproduksi beberapa produk

spare part diantaranya yaitu *Shaft kick, Shaft Rocker, Sleeve, Pin, Collar, Sprocket, Rod-push, Rod-shift, Spacer, dan Pin-piston*.

Dalam perkembangan saat ini, PT Galih Ayom Paramesti merupakan perusahaan penghasil spare part yang berkontribusi dipasaran otomotif. Dalam kegiatan produksinya perusahaan masih dihadapkan pada masalah yaitu masih ditemukannya produk cacat terutama dalam proses *machining Shaft Kick Part no 13066-0014A*. Jenis cacat yang terjadi adalah Spline rusak/miring, tidak masuk *JIG Drill*, kekecilan/kependekan. Dampak yang ditimbulkan dari adanya produk cacat ini adalah terhambatnya proses pengiriman (*delivery*) yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan PT Galih Ayom Paramesti.

PT Galih Ayom Paramesti mempunyai perhatian besar terhadap peningkatan kualitas produk nya, khususnya dalam menurunkan jumlah produk cacat yang terjadi dilini produksi. Namun dalam kenyataannya, departemen/bagian produksi pada PT Galih Ayom Paramesti masih menghasilkan produk cacat (*defect*) terutama dibagian *machining*.

Metode pendekatan yang dapat digunakan untuk menjamin sebuah kualitas sesuai standar telah banyak dikembangkan. Beberapa metode pendekatan diantaranya Metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) merupakan proses untuk peningkatan secara terus menerus menuju target *Six Sigma*.

Dilihat dari permasalahan diatas maka dengan menggunakan metode DMAIC dilakukan penelitian dengan judul “Upaya pengurangan cacat pada *Shaft Kick part no 13066-0014A* dengan menggunakan metode DMAIC (*DEFINE MEASURE ANALYZE IMPROVE CONTROL*) Di PT Galih Ayom Paramesti”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka perumusan masalah yang akan diambil yaitu :

1. Apa saja jenis-jenis cacat yang terdapat pada proses produksi *Machining Shaft Kick part no 13066-0014A* ?

2. Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya produk cacat pada proses produksi *Machining Shaft Kick part no 13066-0014A* ?
3. Bagaimana menghasilkan usulan tindakan perbaikan yang tepat untuk mengurangi produk cacat pada lini produksi *Machining Shaft Kick part no 13066-0014A*?
4. Berapa nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan *level sigma* sebelum dan setelah dilakukan perbaikan?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari perumusan masalah sebelumnya, maka dapat ditetapkan tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Memahami jenis-jenis cacat yang terdapat pada proses produksi *Machining Shaft Kick part no 13066-0014A*.
2. Memahami faktor yang menyebabkan terjadinya cacat pada produksi *Machining Shaft Kick part no 13066-0014A*.
3. Memberikan usulan tindakan perbaikan yang tepat untuk mengurangi produk cacat pada produksi *Machining Shaft Kick part 13066-0014A* dengan menggunakan metode DMAIC?
4. Menghasilkan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan *level sigma* sebelum dan setelah dilakukan perbaikan.

1.4 Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya bidang pada penelitian ini, keterbatasan kemampuan penulis, dan waktu yang tersedia. Maka dalam penelitian ini diberikan batasan sebagai berikut:

1. Objek utama penelitian ini adalah pengendalian kualitas pada proses produksi.
2. Penelitian dilakukan pada proses *Machining Shaft Kick part no 13066-0014A* di PT Galih Ayom Paramesti.
3. Data yang diambil adalah data produksi *Machining Shaft Kick part no 13066-0014A*.

4. Data yang dikumpulkan adalah data cacat produksi proses *Machining Shaft Kick part no 13066-0014A* di periode 17 Juli – 25 September 2018.
5. Waktu penelitian dilaksanakan pada periode 17 Juli – 25 September 2018.
6. Penelitian tidak membahas mengenai biaya-biaya.
7. Penelitian dilakukan melalui tahap-tahap implementasi peningkatan kualitas *six sigma* yang terdiri dari lima fase yaitu *Define, Measure, Analyse, Improve* dan *Control*.
8. *Tools* yang digunakan dalam metode DMAIC yaitu diagram Pareto untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi, diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan dan peta control p untuk data atribut.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil 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 pengambilan kebijakan perusahaan, dalam menentukan strategi serta pengendalian kualitas pada masa yang akan datang sebagai upaya peningkatan kualitas.

2. Bagi penulis

Hasil ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai penting pelaksanaan pengendalian kualitas dalam perusahaan. Selain penelitian ini dapat memberikan pengalaman dalam mengumpulkan, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan teori-teori yang diperoleh selama masa kuliah.

3. Bagi pihak lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi, sebagai tambahan ilmu, bahan pertimbangan dan perbandingan bagi penelitian selanjutnya secara lebih mendalam.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian tugas akhir ini terdiri dari enam bab dengan perincian sebagai berikut :

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan gambaran umum dari penelitian berupa latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian untuk memecahkan masalah, pembatasan masalah, manfaat penelitian untuk tugas akhir/skripsi, serta sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini memuat teori dasar yang menunjang pokok permasalahan serta teori-teori yang erat kaitannya dengan langkah-langkah yang diambil dalam proses pemecahan masalah.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi urutan langkah-langkah pemecahan masalah secara sistematis mulai dari perumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai, studi pustaka, pengumpulan data dan metode analisis data.

BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisi data-data, data yang diperoleh yaitu data sekunder dan data primer. Selain itu pada bab ini juga dilakukan pengolahan data terhadap masalah yang diteliti, dapat dilakukan dengan menggunakan metode-metode yang dipilih sehingga dapat memberikan usulan dalam memperbaiki masalah yang ada.

BAB V : ANALISIS MASALAH

Analisis dilakukan terhadap hasil yang diperoleh, apakah dari pengolahan data sudah relevan dan bisa diterapkan ke perusahaan, sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini dijelaskan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan dan analisis masalah. Serta memberikan saran-saran yang membangun sebagai perbaikan bagi perusahaan dimasa yang akan datang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Kualitas

Bab ini berisikan teori-teori yang berkaitan dengan kualitas antara lain adalah definisi kualitas, dimensi kualitas, manfaat pengendalian kualitas, serta variasi.

2.1.1. Definisi Kualitas

Pengertian kualitas mengandung banyak makna dan definisi. Orang akan berlainan dan berbeda pula mengartikannya tergantung pada konteksnya. Mutu atau kualitas suatu barang pada umumnya diukur dengan tingkat kepuasan konsumen atau pelanggan. Ada banyak definisi tentang kualitas yang disampaikan oleh para pakar, berikut ini pengertian kualitas menurut pendapat para ahli antara lain:

1. Genichi Taguchi (1992)

Kualitas sebagai kerugian yang ditimbulkan oleh suatu produk bagi masyarakat setelah produk tersebut dikirim, selain kerugian kerugian yang disebabkan fungsi intrinsik produk.

2. Philip P.Crosby (1979)

Kualitas sebagai pemenuhan persyaratan dengan meminimalkan kerusakan yang mungkin timbul atau dikenal *standard zero defect*. Pendekatan Crosby menaruh perhatian besar pada transformasi budaya kualitas. Ia mengemukakan pentingnya melihat setiap orang dalam organisasi pada proses, yaitu dengan jalan menekankan kesesuaian individual terhadap

persyaratan atau tuntutan. Pendekatan Crosby merupakan pendekatan *top down*.

3. W. Edwards Deming (1982)

Bahwa kualitas tidak berarti yang terbaik tetapi pemberian kepada pelanggan tentang apa yang mereka inginkan dengan tingkat kesamaan yang dapat diprediksi serta ketergantungannya terhadap harga yang mereka bayar.

4. Menurut Josep M. Juran (1993)

Kualitas sebagai kecocokan untuk pemakaian (*fitness for use*). Definisi menekankan orientasi pada pemenuhan harapan pelanggan.

2.1.2. Dimensi Kualitas

Ada beberapa dimensi kualitas untuk industri manufaktur dan jasa. Dimensi ini digunakan untuk melihat dari sisi manakah kualitas dinilai. David Garvin mendefinisikan delapan dimensi yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas produk (Gaspersz, 2001).

1. Performansi (*performance*) berkaitan dengan aspek fungsional dari produk itu dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.
2. *Features*, merupakan aspek kedua dari performansi yang menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya.
3. Keandalan (*reability*) berkaitan dengan probabilitas atau kemungkinan suatu produk melaksanakan fungsinya secara berhasil dalam periode waktu tertentu dibawah kondisi tertentu.
4. Konformasi (*comformance*), berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan.

5. *Durability* merupakan ukuran masa pakai suatu produk. Karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan dari produk itu.
6. Kemampuan Pelayanan (*serviceability*) merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan/kesopanan, kompetensi, kemudahan serta akurasi dalam perbaikan.
7. Estetika (*aesthetics*) merupakan karakteristik yang bersifat subyektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individual.
8. Kualitas yang dirasakan (*perceived quality*) bersifat subjektif, berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengkonsumsi produk itu.

2.1.3. Pengertian Pengendalian Kualitas

Menurut Wignjosoebroto (2003), menjelaskan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu sistem verifikasi dan penjagaan atau perawatan dari suatu tingkatan derajat kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan cara perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus, serta tindakan korektif bilamana diperlukan. Dengan demikian hasil yang diperoleh dari kegiatan pengendalian kualitas ini benar-benar bisa memenuhi standar – standar yang telah direncanakan atau ditetapkan.

Pengertian pengendalian kualitas tidaklah berarti sama dengan kegiatan "*inspeksi*". Dengan inspeksi, kegiatan ini sendiri sebenarnya justru merupakan bagian dari kegiatan untuk mengendalikan kualitas produk atau proses maka yang dimaksudkan adalah sekedar menentukan apakah produk atau proses baik (*accept*) atau rusak (*reject*).

Ada beberapa pendapat ahli yang mendefinisikan istilah pengendalian kualitas, diantaranya yaitu:

1. Feigenbaum (1996)

Mendefinisikan pengendalian kualitas sebagai tindakan yang perlu dilakukan untuk menjamin tercapainya tujuan dengan mengadakan pemeriksaan yang dimulai dari bahan mentah sampai bahan jadi sehingga sesuai dengan apa yang diharapkan.

2. Besterfield (1998)

Mendefinisikan pengendalian kualitas sebagai suatu proses yang teratur terhadap kegiatan-kegiatan untuk mengukur performansi standar dan berusaha melakukan tindakan perbaikan.

3. Gaspersz (2002)

Pengendalian kualitas merupakan aktivitas-aktivitas teknik dan manajemen, dimana kita mengukur karakteristik dari produk, kemudian membandingkan hasil pengukuran itu dengan spesifikasi produk yang diinginkan pelanggan, serta mengambil tindakan perbaikan yang tepat apabila ditemukan perbedaan antara performansi aktual dengan standar.

2.1.4. Kegiatan Pengendalian Kualitas

Menurut Wignjosoebroto (2003), kegiatan pengendalian kualitas selain berkepentingan dengan upaya untuk menemukan kesalahan, kerusakan, atau ketidaksesuaian suatu produk atau proses dalam memenuhi fungsi yang diharapkan juga mencoba menemukan sebab terjadinya kesalahan tersebut dan kemudian memberikan alternatif-alternatif menyelesaikan masalah yang timbul.

Kegiatan pengendalian kualitas pada dasarnya akan merupakan keseluruhan kumpulan aktifitas dimana kita berusaha untuk mencapai kondisi "*fitness for use*" tidak peduli dimana aktifitas tersebut akan dilaksanakan yaitu mulai pada saat produk dirancang, diproses, sampai selesai dan didistribusikan ke konsumen. Aktifitas pengendalian kualitas umumnya akan meliputi kegiatan – kegiatan:

1. Pengamatan terhadap performans produk atau proses.
2. Membandingkan performans yang ditampilkan dengan standar – standar yang berlaku.
3. Mengambil tindakan apabila terdapat penyimpangan penyimpangan yang cukup signifikan (*accept or reject*) dan apabila perlu dibuat tindakan untuk mengoreksinya.

Selanjutnya parameter-parameter yang menentukan suatu produk harus mampu memenuhi konsep "*fitness for use*" ada dua macam yaitu parameter kualitas desain (*quality of design*) dan parameter kualitas kesesuaian (*quality of conformance*).

Kualitas desain atau rancangan adalah derajat dimana kelas atau kategori dari suatu produk akan mampu memberikan kepuasan kepada konsumen. Dua atau lebih produk meskipun memiliki fungsi yang sama, bisa saja memberikan derajat kepuasan yang berbeda karena adanya perbedaan kualitas dalam rancangannya. Kualitas desain atau rancangan secara umum akan banyak dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu: aplikasi penggunaan, pertimbangan biaya, dan kebutuhan dan permintaan pasar.

Kualitas kesesuaian atau kesamaan menghasilkan suatu produk yang dibuat sedemikian rupa sehingga bisa sesuai (*conform*) dan memenuhi spesifikasi, standar, dan kriteria standar kerja lainnya yang telah disepakati.

Kualitas kesesuaian ini akan berkaitan dengan tiga macam bentuk pengendalian sebagai berikut:

1. Pencegahan cacat (*defect prevention*)

Yaitu mencegah kerusakan atau cacat sebelum benar-benar terjadi.

2. Mencari kerusakan, kesalahan atau cacat (*defect finding*)

Aplikasi dan pemakaian metode-metode yang spesifik untuk proses inspeksi, pengujian, analisis statistik, dan lain-lain. Proses untuk mencari penyimpangan-penyimpangan terhadap tolok ukur atau standar yang telah ditetapkan.

3. Analisa dan tindakan koreksi (*defect analysis and correction*)

Menganalisa kesalahan-kesalahan yang terjadi dan melakukan koreksi-koreksi terhadap penyimpangan tersebut.

2.1.5. Manfaat Pengendalian Kualitas

Menurut Evans dan Lindsay (2007), manfaat dari pengendalian kualitas antara lain:

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 dan dapat mengurangi *scrap* dan pengerjaan ulang (*rework*).
4. Adanya pengurangan produk cacat dan meningkatnya produktivitas mengakibatkan menurunnya biaya produksi. Peningkatan produktivitas menyebabkan menurunnya *lead time* sehingga terjadi perbaikan waktu.

Dengan melaksanakan manajemen kualitas yang sebaik-baiknya, maka banyak keuntungan yang bisa diperoleh perusahaan, yaitu antara lain:

1. Menambahkan tingkat efisiensi dan produktivitas kerja.
2. Mengurangi kehilangan-kehilangan (*losses*) dalam proses kerja yang dilakukan seperti mengurangi *waste product* atau menghilangkan waktu-waktu yang tidak produktif.
3. Menekan biaya dan *save money*.
4. Menjaga agar penjualan tetap meningkat sehingga profit tetap diperoleh (meningkatkan potensi daya saing).
5. Menambah reliabilitas produk yang dihasilkan.
6. Memperbaiki moral pekerja tetap tinggi.

2.1.6. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas

Kualitas ditentukan oleh beberapa faktor. Rincian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas (Ariani, 2004):

1. Fungsi suatu produk
Produk dikatakan berkualitas bila produk tersebut dapat memenuhi fungsi untuk apa barang tersebut dibuat. Kualitas yang hendak dicapai sesuai dengan fungsi untuk apa produk tersebut digunakan atau dibutuhkan tercermin pada spesifikasi dari produk tersebut seperti kecepatan, tahan lama, kegunaannya, mudah atau tidaknya perawatan produk tersebut.
2. Wujud luar
Salah satu faktor yang penting dan sering digunakan oleh konsumen dalam melihat suatu produk berkualitas atau tidak adalah wujud luar produk tersebut. Faktor luar yang dimaksud adalah bentuk, warna, desain produk.
3. Biaya produk
Produk yang berkualitas bagus identik dengan harga produk yang mahal, hal ini dikarenakan adanya anggapan bahwa untuk mendapatkan kualitas yang

baik dibutuhkan biaya yang lebih mahal. Namun, tidak selamanya biaya suatu produk dapat menentukan kualitas produk tersebut karena adanya efisiensi dalam menghasilkan produk tersebut dan tingginya tingkat keuntungan yang diambil produk tersebut.

4. Proses pembuatan

Untuk mendapatkan kualitas produk yang baik, maka harus diperhatikan proses pembuatan dari barang tersebut, menyangkut waktu pengerjaannya, peralatan dan perlengkapan yang lebih baik, dan pekerja-pekerja yang lebih ahli.

2.2. Pengertian *Six Sigma*

Menurut beberapa ahli *six sigma* disimpulkan sebagai berikut:

1. *Six Sigma* merupakan suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap transaksi produk (barang dan/atau jasa), upaya giat menuju kesempurnaan (*zero defect-kegagalan nol*) (Gasperz, 2002).
2. *Six Sigma* adalah sebuah sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan dan memaksimalkan sukses bisnis. *Six Sigma* secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap fakta, data dan analisis statistik, serta perhatian yang cermat untuk mengelola, memperbaiki dan menanamkan kembali proses bisnis (Pande dkk, 2002).

Six sigma dapat didefinisikan dalam berbagai cara. *Six sigma* adalah mengukur proses, tujuan mendekati sempurna, disajikan dengan 3,4 DPMO (*Defects per Million Opportunities*) sebuah pendekatan untuk mengubah budaya organisasi. Sekalipun demikian, yang paling tepat, *six sigma* didefinisikan sebagai sebuah sistem yang luas dan komprehensif untuk membangun dan menopang kinerja, sukses, dan kepemimpinan bisnis (Pande dkk, 2002).

2.2.1 Dasar Six Sigma

Menurut Gaspersz, (2002), ada enam aspek yang perlu diperhatikan dalam penerapan konsep *six sigma* dibidang manufaktur, yaitu:

1. Identifikasi karakteristik produk yang akan memenuhi kebutuhan pelanggan (sesuai kebutuhan dan ekspektasi pelanggan).
2. Mengklarifikasikan karakteristik kualitas yang akan dianggap sebagai CTQ (*Critical to Quality*).
3. Menentukan apakah setiap CTQ itu dapat dikendalikan melalui pengendalian material, mesin, proses, dan lain-lain.
4. Menentukan batas maksimum toleransi untuk setiap CTQ sesuai yang diinginkan pelanggan (menentukan nilai *Upper Specification Limit* dan *Lower Specification Limit* dari setiap CTQ).
5. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ).
6. Mengubah desain produk atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target *six sigma* yang berarti memiliki nilai DPMO sebesar 3,4.

Sigma adalah cara untuk menentukan atau bahkan memprediksikan kesalahan atau cacat dalam proses, baik untuk proses manufaktur atau pengiriman sebuah pelayanan.

2.2.2 Keuntungan Six Sigma

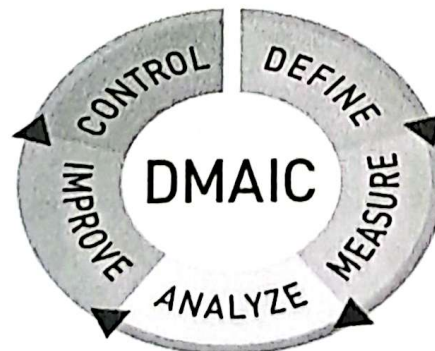
Keuntungan-keuntungan yang dapat diraih dari penerapan metode *six sigma* adalah (Pande dkk, 2002):

1. Pengurangan biaya
2. Peningkatan produktivitas
3. Pertumbuhan pangsa pasar
4. Pengurangan *defect* (cacat)
5. Pengembangan produk dan jasa
6. Meningkatkan pencegahan dan kesadaran karyawan akan budaya kualitas

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

Ada beberapa metode dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*, salah satunya yang paling banyak digunakan adalah metode DMAIC. DMAIC merupakan proses untuk peningkatan secara terus-menerus menuju target *Six Sigma*, DMAIC dilakukan secara sistematis, berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta (*systematic, scientific, and fact based*). Proses DMAIC ini bertujuan untuk menghilangkan langkah-langkah proses yang tidak produktif, sering berfokus pada pengukuran-pengukuran baru dan menetapkan teknologi untuk peningkatan kualitas atau merupakan proses untuk peningkatan terus-menerus menuju target *Six Sigma* (Gaspersz, 2002).

Tahapan DMAIC merupakan tahapan yang berulang atau membentuk siklus peningkatan kualitas dengan *Six Sigma*. Siklus DMAIC dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Model Perbaikan DMAIC

(Sumber: Pande dkk, 2002)

2.3.1 Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas. Program peningkatan kualitas digunakan untuk lingkup keseluruhan organisasi yang dilaksanakan secara terus menerus, sedangkan proyek peningkatan untuk proses-proses inti yang ingin ditingkatkan kinerjanya serta pelaksanaannya tergantung pada kebutuhan dari organisasi itu. Tahapan dalam tahap *define* adalah sebagai berikut:

1. Kriteria Pemilihan Proyek

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 sebagai berikut :

- a. Memberikan hasil - hasil dan manfaat bisnis.
- b. Kriteria kelayakan.
- c. Memberikan dampak positif kepada organisasi/perusahaan.

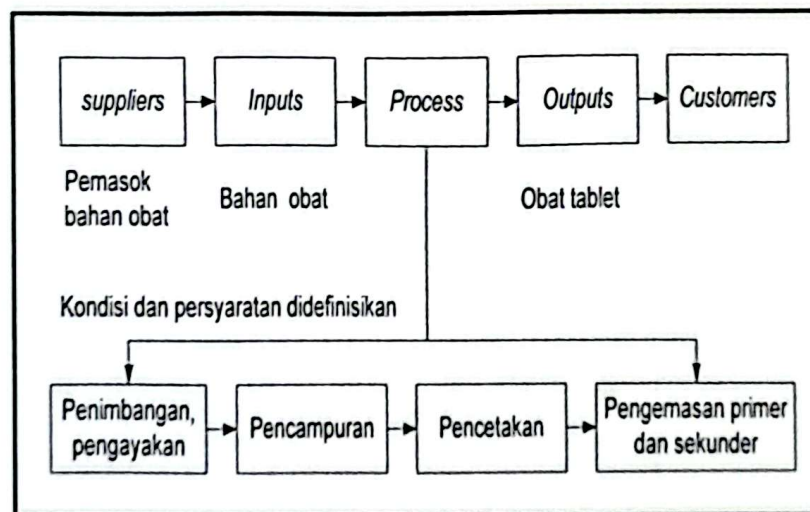
2. Diagram SIPOC

Sebelum mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam proyek, perlu diketahui model proses SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*). SIPOC merupakan suatu alat yang berguna dan paling banyak dipergunakan dalam manajemen dan peningkatan proses. SIPOC adalah diagram yang digunakan untuk menyajikan sekilas dari aliran kerja. SIPOC dapat digunakan untuk memastikan bahwa semua orang akan melihat proses dalam cara pandang yang sama. Menurut Gaspersz (2002), nama SIPOC merupakan singkatan dari lima elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu:

1. *Supplier*, 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*).

2. *Input*, merupakan segala sesuatu yang diberikan oleh pemasok kepada proses.
3. *Process*, merupakan sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal, menambah nilai kepada input.
4. *Output*, merupakan produk (barang atau jasa) dari suatu proses. Dapat berupa barang jadi ataupun setengah jadi.
5. *Customer*, merupakan orang atau kelompok orang, atau sub proses yang menerima *outputs*.

Berikut ini adalah salah satu contoh diagram SIPOC dari proses pembuatan obat tablet ditunjukkan pada Gambar 2.2.

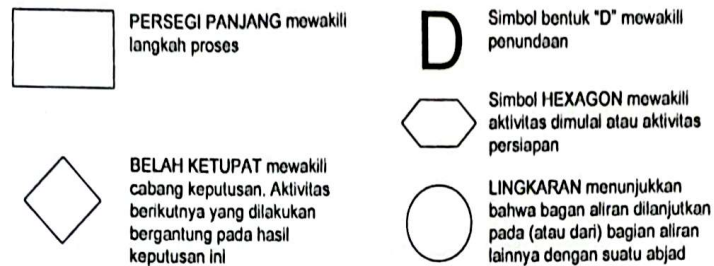


Gambar 2.2. Diagram SIPOC
(Sumber: Gaspersz, 2002)

3. Diagram Alir (*Flowchart*)

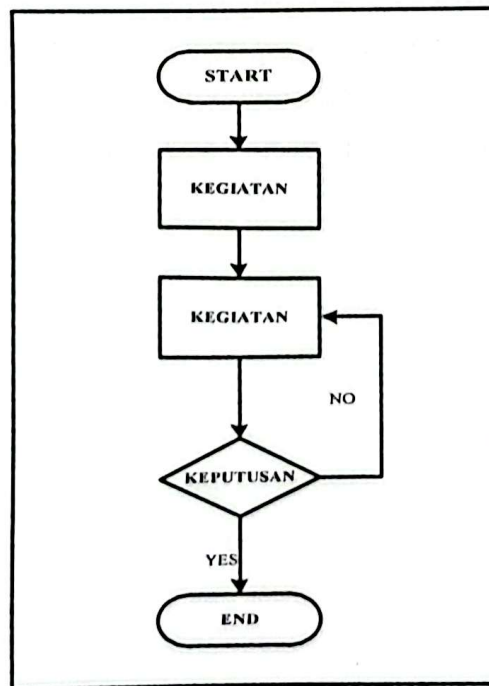
Diagram alir merupakan diagram yang menunjukkan aliran atau urutan suatu peristiwa. Diagram tersebut akan mempermudah dalam menggambarkan suatu sistem, mengidentifikasi masalah dan melakukan tindakan pengendalian. Diagram alur identik dengan *flowchart* yang digunakan dalam merencanakan langkah-langkah yang direncanakan selanjutnya dalam mengendalikan kualitas tersebut.

Diagram aliran proses atau bagan aliran digambarkan dengan simbol-simbol yang telah distandarisasi oleh berbagai standar ANSI (*American Nasional Standards Institute*) (Pyzdek, 2002). Beberapa simbol yang sering digunakan diperlihatkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Simbol Bagan Aliran
(Sumber: Pyzdek, 2002)

Bentuk diagram alir dapat dilihat pada Gambar 2.4. berikut ini :



Gambar 2.4. Bentuk Diagram Alir (*flowchart*)
(Sumber: Pyzdek, 2002)

4. Diagram Pareto

Dalam mengidentifikasi proyek yang akan dipilih digunakan diagram Pareto untuk pemilihan suatu proyek. Diagram Pareto adalah diagram yang menstratifikasi data kedalam kelompok-kelompok dari yang paling besar sampai yang paling kecil. Diagram ini berbentuk diagram batang yang digunakan untuk mengidentifikasi kejadian atau penyebab masalah yang paling umum. Analisis pada diagram ini didasarkan pada "Hukum 80/20" yang artinya bahwa 80% kerugian timbul dari 20% masalah.

Menurut Pande dkk (2002), Kegunaan dari diagram Pareto adalah sebagai berikut:

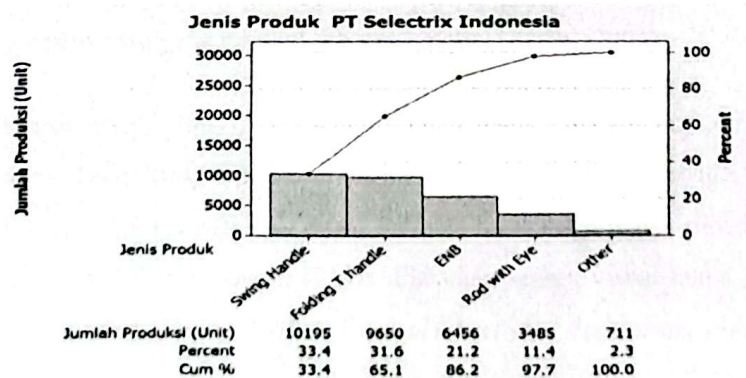
1. Menyaring data masalah menurut wilayah dan menemukan wilayah mana yang memiliki paling banyak masalah.
2. Membandingkan data *defect* menurut tipe dan mengetahui *defect* mana yang paling umum.
3. Membandingkan masalah menurut hari dalam minggu, atau hari dan bulan untuk mengetahui selama periode mana masalah paling sering terjadi.
4. Menyaring *complain* pelanggan menurut tipe *complain* untuk mengetahui *complain* yang paling umum.

Menurut Pyzdek (2002), analisis Pareto adalah proses dalam memperingkat kesempatan untuk menentukan yang mana dari kesempatan potensial yang banyak harus dikejar lebih dahulu. Ini dikenal juga sebagai "memisahkan sedikit yang penting dari banyak yang sepele". Analisis Pareto harus digunakan pada berbagai tahap dalam suatu program peningkatan kualitas untuk menentukan langkah yang diambil.

Langkah-langkah pembuatan diagram Pareto dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Langkah 1 : Kelompokkan masalah yang ada dan nyatakan hal tersebut dalam angka yang bisa terukur secara kuantitatif
2. Langkah 2 : Atur masing-masing penyebab/masalah yang ada sesuai dengan pengelompokan yang dibuat. Pengaturan dilaksanakan berurutan sesuai dengan besarnya nilai kuantitatif masing-masing. Selanjutnya, gambarkan keadaan ini dalam bentuk grafik kolom. Penyebab nilai kuantitatif terkecil digambarkan paling kanan.
3. Langkah 3 : Buatlah garis-garis secara komulatif (berdasarkan prosentase penyimpangan) diatas grafik kolom ini. Grafik garis ini dimulai dari penyebab penyimpangan terbesar terus terkecil dan secara lengkap diagram Pareto sudah bisa digambarkan.

Contoh diagram Pareto dapat dilihat pada **Gambar 2.5**.



Gambar 2.5. Contoh Diagram Pareto

(Sumber: Pyzdek, 2002)

2.3.2 Tahap Measure

Tahap *measure* merupakan langkah operasional kedua dalam rangka peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Pada tahap ini dilakukan pengukuran dan mengenali karakteristik kualitas kunci/*Critical To Quality* (CTQ).

Tahap *measure* memegang peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas karena dapat mengetahui kinerja perusahaan melalui perhitungan data yang dijadikan dasar untuk melakukan analisis dan perbaikan. Dalam tahap *measure*, hal-hal yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Peta Kendali

Peta Kendali pada dasarnya merupakan alat analisis yang dibuat mengikuti metode statistik, dimana data yang berkaitan dengan kualitas produk atau proses akan diplotkan dalam sebuah peta. Dalam peta kontrol tersebut bila dijumpai adanya data yang ada diluar batas kontrol, baik diatas BKA ataupun dibawah BKB, maka indikasi bahwa proses dalam posisi "*out of control*" dan proses produksi karena segera dikoreksi. Variabilitas yang menyimpang dari batas-batas kontrol tersebut disebabkan oleh faktor penyebab yang "*assignable*". sebaliknya bilamana plot data terletak diantara BKA dan BKB ; hal ini tidak perlu dirisaukan benar, karena proses masih bisa dikatakan sebagai terkendali. Variabilitas yang terjadi diantara batas-batas kontrol ini umumnya disebabkan faktor – faktor penyebab yang random (*chance causes*) (Ariani, 2004).

Menurut Ariani (2004), Peta Kontrol untuk Jenis Data Atribut (*Attribute Control Chart*). Data yang diperlukan disini hanya diklasifikan sebagai data kondisi baik atau jelek (cacat). Jadi disini kualitas hasil kerja hanya dibedakan dalam 2 kondisi tadi dimana inspeksi bisa dilakukan secara visual tanpa perlu melakukan pengukuran. Berikut *Attribute Control Chart* yang digunakan, yaitu:

1. Peta P (P-Chart)

P-Chart akan berkaitan dengan *fraction defective* yaitu jumlah cacat dibagi dengan jumlah *sample* yang di inspeksi untuk P-Chart batas-batas kendali harus dihitung satu persatu untuk masing-masing kelompok *sample lot*, karena disini harga (n) akan berbeda-beda untuk setiap kelompok *sample lot*.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan peta kendali p adalah sebagai berikut:

- Mengumpulan data yang akan diamati. Data tersebut menggambarkan jumlah produk yang diperiksa (n) dan jumlah produk cacat (p).
- Bagilah data ke dalam *subgrup*. Biasanya, data dikelompokkan berdasarkan tanggal atau lot. Ukuran *subgrup* (n) harus lebih dari 50.
- Hitung nilai proporsi unit yang cacat untuk setiap *subgrup*.
- Berikut formulasi perhitungan yang digunakan untuk menyelesaikan pengendalian kualitas proses untuk atribut proporsi kesalahan (*P-Chart*) (Ariani, 2004).

❖ Untuk banyaknya *sampel* :

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

❖ Perhitungan garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan:

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

❖ Perhitungan batas-batas kendali.

○ *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

○ *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Keterangan:

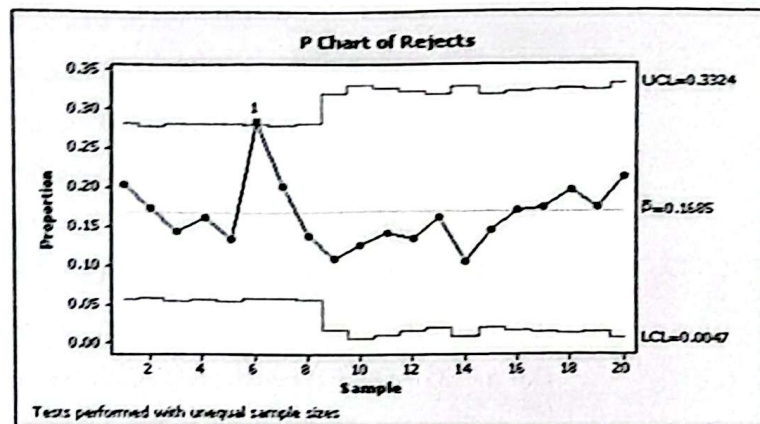
p = Proporsi cacat.dalam setiap sampel

np = Jumlah produk cacat setiap sampel.

n = Banyak sampel yang diambil setiap inspeksi

\bar{p} = Garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan

Contoh gambar peta kendali p dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Peta Kendali P

(Sumber: Ariani, 2004)

Pada dasarnya peta-peta kontrol digunakan sebagai berikut:

1. Menentukan apakah suatu proses berada dalam pengendalian statistik. Dengan demikian peta-peta kontrol digunakan untuk mencapai suatu keadaan terkendali secara statistik, dimana semua nilai rata-rata dan *range* dari *subgrup* contoh berada dalam batas-batas pengendalian (*Control Limits*), oleh karena itu variasi penyebab khusus menjadi tidak ada lagi di dalam proses.
2. Memantau proses terus-menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil secara statistik dan hanya mengandung variasi penyebab umum.
3. Menentukan kemampuan proses (*process capability*). Setelah proses berada dalam batas pengendalian statistik, batas-batas dari variasi proses dapat ditentukan (Ariani, 2004).

2. Perhitungan Level Sigma

Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat *output* dilakukan secara langsung pada produk akhir (barang dan/atau jasa) yang akan diserahkan kepada pelanggan. Pengukuran dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana *output* dari proses itu dapat memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan, sebelum produk itu

diserahkan kepada pelanggan. Langkah-langkah perhitungan level *Sigma* menggunakan data atribut adalah (Gasperz, 2002):

1. Menentukan *Unit* (U).
2. Menentukan *Opportunities* (OP)
3. Menghitung Jumlah *Defect* (D)
4. Menghitung *Defect Per Unit* ($DPU = D/U$)
5. Menghitung *Total Opportunities* ($TOP = U \times OP$)
6. Menghitung *Defect Per Opportunies* ($DPO = D/TOP$)
7. *Defect Per million Opportunies* ($DPMO = DPO \times 10^6$)
8. Setelah mendapatkan nilai DPMO, konversikan nilai DPMO tersebut ke dalam tabel *sigma* untuk mengetahui level *sigma* dari proses yang sedang diteliti.

2.3.3. Tahap *Analyze*

Analyze merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Pada tahap ini yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi akar penyebab dari kecacatan atau kegagalan dengan menggunakan diagram sebab-akibat dan mencari akar penyebab yang paling dominan diantara seluruh akar penyebab dengan menggunakan *fishbone* diagram.

1. Diagram *Fishbone*

Langkah yang ditempuh dalam tahap *Analyze* adalah pembuatan diagram sebab akibat (*fishbone diagram*). Diagram sebab akibat yang terkenal dengan istilah lain diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) – diperkenalkan pertama kalinya oleh Prof. Kouru Ishikawa (*Tokyo University*) pada tahun 1943. Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor yang berpengaruh secara signifikan didalam menentukan karakteristik kualitas output kerja. Disamping juga untuk mencari penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah. Untuk mencari faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja, maka orang akan selalu mendapatkan bawa ada lima faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan yaitu:

- a. Manusia (*Man*).
- b. Metode Kerja (*work-Method*).
- c. Mesin atau peralatan kerja lainnya (*Machine/equipment*).
- d. Bahan bahan baku (*Raw Material*).
- e. Lingkungan Kerja (*Work Environment*).

Dalam hal ini metode sumbang saran (*brainstroming method*) akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja secara detail. Terdapat 4 (empat) prinsip sumbang saran yang bisa digunakan yaitu:

- a. Jangan melarang seseorang untuk berbicara
- b. Jangan mengkritik pendapat orang lain
- c. Semakin banyak pendapat, maka hasil akhir akan semakin baik
- d. Ambillah manfaat dari ide atau pendapat orang lain.

Diagram sebab-akibat ini sangat bermanfaat untuk mencari faktor-faktor penyebab sedetail-detailnya (*uncountable*) dan mencari hubungannya dengan penyimpangan kualitas kerja yang ditimbulkannya. Langkah-langkah dasar yang harus dilakukan dalam membuat diagram sebab-akibat diuraikan sebagai berikut :

- a. Langkah 1: Tetapkan karakteristik yang akan dianalisis, *quality* karakteristik adalah kondisi yang ingin diperbaiki. Usahakan ada tolak ukur yang jelas dari masalah tersebut sehingga perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilakukan.
- b. Langkah 2: Tulis faktor-faktor penyebab utama (*main cause*) yang diperkirakan merupakan sumber terjadinya penyimpangan atau mempunyai akibat pada permasalahan yang ada tersebut. Faktor-faktor penyebab ini biasanya akan berkisar pada faktor 4M + 1E. Gambarkan anak panah untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab yang mengarah pada panah utama.
- c. Langkah 3: Cari lebih lanjut faktor yang lebih terperinci yang secara nyata berpengaruh atau mempunyai akibat dari faktor penyebab utama tersebut.

- d. Langkah 4: Lakukan pemeriksaan apakah semua *item* yang berkaitan dengan karakteristik kualitas *output* sudah kita cantumkan dalam diagram.
- e. Langkah 5: Carilah faktor penyebab yang paling dominan. Dari diagram yang sudah lengkap, dibuat pada langkah 3 dicari faktor penyebab yang dominan secara berurutan dengan menggunakan diagram Pareto (Wignjosoebroto, 2003).

Berdasarkan langkah-langkah di atas berikut ini contoh gambar diagram tulang ikan yang dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Contoh Diagram *Fishbone*

(Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

2.3.4. Tahap *Improve*

Improve merupakan tahap operasional keempat dari program peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas dari program *Six Sigma*.

Pada dasarnya rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas dan/atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu. Bentuk-bentuk pengawasan dan usaha-usaha untuk mempelajari melalui pengumpulan data dan analisis ketika implementasi dari suatu rencana juga harus direncanakan pada tahap ini.

Pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, yang berarti bahwa dalam tahap ini tim harus memutuskan apa yang harus dicapai (berkaitan dengan target yang ditetapkan), alasan kegunaan (mengapa) rencana tindakan itu harus dilakukan, di mana rencana tindakan itu akan diterapkan, bilamana rencana tindakan itu akan dilakukan, siapa yang akan menjadi penanggung jawab dari rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu, dan berapa besar biaya untuk melaksanakan rencana tindakan itu serta manfaat positif yang diterima dari implementasi rencana tindakan itu.

Menurut Gaspersz (2002), analisis menggunakan metode 5W+1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan perbaikan adalah *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (kapan), *who* (siapa), *how* (bagaimana). Metode 5W+1H untuk tindakan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Penggunaan Metode 5W+1H untuk Tindakan Perbaikan.

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.
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?	
Alasan kegunaan	<i>Why</i> (mengapa)?	Mengapa rencana tindakan itu diperlukan?	Merumuskan target sesuai

		Penjelasan tentang kegunaan dari rencana tindakan yang dilakukan	dengan kebutuhan pelanggan.
Lokasi	<i>Where</i> (dimana)?	Dimana rencana tindakan itu akan dilaksanakan?	Mengubah sekuens (urutan) aktivitas atau mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan bersama.
		Apakah aktivitas itu harus dikerjakan disana?	
Sekuens (urutan)	<i>When</i> (kapan)?	Kapan 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?	

Tabel 2.1. Penggunaan Metode 5W+1H untuk Tindakan Perbaikan (Lanjutan)

Jenis	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
Orang	<i>Who</i> (siapa)?	Mengapa orang itu yang ditunjuk untuk mengerjakan aktivitas itu?	Mengubah sekuens (urutan) aktivitas atau mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan bersama.

(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.3.5. Tahap *Control*

Control merupakan tahapan operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek

terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandardisasikan dan disebarluaskan, prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta tanggung jawab ditransfer dari tim ke pemilik atau penanggung jawab proses, yang berarti proyek peningkatan kualitas berhenti pada tahap ini.

Standardisasi dimaksudkan untuk mencegah masalah yang sama atau praktek-praktek lama terulang kembali. Terdapat dua alasan melakukan standarisasi, yaitu :

1. Apabila tindakan peningkatan kualitas atau solusi masalah itu tidak distandardisasikan, terdapat kemungkinan bahwa setelah periode waktu tertentu, manajemen dan karyawan akan kembali menggunakan cara-cara kerja lama sehingga memunculkan kembali masalah yang sudah pernah diselesaikan itu.
2. Apabila tindakan peningkatan kualitas atau solusi masalah itu tidak distandardisasikan dan didokumentasikan, maka terdapat kemungkinan setelah periode waktu tertentu apabila terjadi pergantian manajemen dan karyawan, orang-orang baru akan menggunakan cara-cara kerja yang memunculkan kembali masalah yang sudah pernah diselesaikan oleh manajemen dan karyawan terdahulu (Gaspersz, 2002).

2.4. Keuntungan DMAIC

DMAIC menawarkan keuntungan antara lain (Pande dkk, 2002):

1. Membuat awal yang baik.
2. Memberikan sebuah konteks yang baru terhadap alat-alat yang familiar.
3. Menciptakan sebuah pendekatan yang konsisten.
4. Memprioritaskan “pelanggan” dan “pengukuran.
5. Menawarkan jalur “perbaikan proses” dan juga “perancangan ulang proses” untuk perbaikan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini menggambarkan langkah-langkah atau kerangka pikir yang akan dilakukan sesuai dengan *flowchart* masalah. Tujuan dari pembuatan metodologi penelitian ini adalah agar proses dalam penelitian ini terstruktur dengan baik dan dapat mencapai sasaran. Penelitian ini memiliki metodologi sebagai berikut:

3.1. Pendahuluan

Studi pendahuluan ini terbagi menjadi dua, yakni studi lapangan dan studi pustaka.

1. Studi Lapangan

Studi lapangan adalah kegiatan pengamatan kualitas proses produk *Shaft Kick part no 13066-0014A* yang terjadi di dalam PT Galih Ayom Paramesti, dilakukan dengan cara terjun langsung ke lapangan. Kegiatan ini bertujuan untuk memahami proses produksi *Shaft Kick part no 13066-0014A* pada proses *machining* berlangsung dan mengetahui permasalahan yang terjadi serta mencatat atau meminta data-data dari dokumen perusahaan. Data-data yang diperoleh dan dikumpulkan dalam penelitian ini adalah:

- a) Data jumlah tenaga kerja dan jumlah *shift* jam kerja
- b) Data profil perusahaan
- c) Data struktur organisasi dan *job description*
- d) Data proses bisnis produk secara umum maupun proses produk *Shaft Kick part no 13066-0014A* pada proses *machining*
- e) Data produksi dan data jenis cacat pada periode 17 Juli - 25 September 2018

2. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah kegiatan yang menunjang penelitian. Pada tahap ini dilakukan kegiatan menelaah sumber-sumber yang berasal dari buku maupun jurnal yang berkaitan dengan permasalahan yang terjadi di lapangan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada bab 2 antara lain mengenai:

- Konsep *Six Sigma*
- Metode DMAIC

3.1.1 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dilakukan pada penelitian di PT Galih Ayom Paramesti salah satunya yaitu “bagaimana cara mengurangi cacat pada *Shaft Kick part no 13066-0014A* dengan menggunakan metode DMAIC”. Dari perumusan masalah tersebut diharapkan dapat memudahkan dalam penetapan tujuan penelitian. Untuk lebih lengkapnya sudah di jelaskan sebelumnya di bab 1 (Bagian 1.2) dalam laporan tugas akhir ini

3.1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan di PT.Galih Ayom Paramesti salah satunya yaitu “menghasilkan usulan perbaikan proses *machining* dengan metode DMAIC”. Ini merupakan tujuan akhir yang akan dicapai pada penelitian yang akan dilakukan. Adapun tujuan dari penelitian ini telah dijelaskan sebelumnya di bab 1 (Bagian 1.3) dalam laporan tugas akhir ini.

3.1.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Hasil dari data yang sudah dikumpulkan dan diolah akan digunakan untuk memberikan informasi dalam melakukan analisis dan pemecahan masalah. Adapun Pengumpulan data yang dilakukan antara lain:

- a. Data umum perusahaan
- b. Data jumlah produksi *Shaft Kick part no 13066-0014A* periode 17 Juli – 25 September 2018

- c. Data jumlah cacat *Shaft Kick part no 13066-0014A* periode 17 Juli – 25 September 2018

3.1.4. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan urutan langkah-langkah yang disusun secara sistematis untuk mengolah data dan informasi yang diperoleh. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Tahap *Define*

Pada tahap ini akan dilakukan pendefinisian secara jelas fase awal penerapan metode DMAIC untuk meningkatkan kualitas. Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah :

a. Pemilihan proyek perbaikan

Pemilihan proyek perbaikan dilakukan dengan memprioritaskan masalah-masalah peningkatan kualitas mana yang harus ditangani terlebih dahulu. Pemilihan jenis produk berdasarkan produk yang memiliki persentase *defect* terbesar terutama pada proses *machining* pembuatan produk *Shaft Kick part no 13066-0014A*.

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

Mendefinisikan proses yang akan diteliti dan mengenali hubungan antara variabel *input* yang dibutuhkan dan *output* yang diinginkan dengan membuat sebuah diagram yang terdiri dari *Suppliers, Inputs, Process, Outputs dan Customers*. Ini dilakukan agar dapat diperoleh informasi mengenai keterkaitan antar proses dan interaksinya.

2. Tahap *Measure*

Measure adalah langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah:

a. Pendefinisian *Critical To Quality* (CTQ)

Critical To Quality (CTQ) adalah kunci karakteristik yang dapat diukur dari sebuah produk atau proses yang mengharuskan mencapai performansi standard atau batas limit dari spesifikasinya agar dapat memuaskan keinginan dan kebutuhan dari customer.

b. Penentuan *Critical To Quality* (CTQ)

Penentuan *critical to quality* (CTQ) ditetapkan berdasarkan kebutuhan spesifik dari pelanggan. Kebutuhan spesifik ini berdasarkan persyaratan *output* yaitu bebas dari cacat. Penetapan CTQ dilihat berdasarkan data yang diperoleh dari *voice of customer* dengan melihat hasil wawancara.

c. Menghitung peta kendali P

Selanjutnya dilakukan pembuatan peta kendali yang sesuai, untuk melihat apakah data proses sudah dalam proses pengendalian statistikal atau tidak. Peta kendali yang digunakan pada penelitian ini adalah peta kendali p karena data cacat dapat diukur menggunakan data atribut.. Dalam pembuatan peta kendali p, data yang digunakan adalah data cacat *Shaft Kick part no 13066-0014A* pada proses *machining* periode 17 Juli – 25 September 2018

d. Menghitung DPMO dan level sigma

Setelah diperoleh proses yang berada dalam batas kendali dalam artian tidak lagi dipengaruhi oleh penyebab khusus, maka dilakukan perhitungan nilai *Defects per Million Opportunities* (DPMO), lalu dilakukan pengkonversian nilai DPMO ke nilai sigma untuk mengetahui pada tingkat berapa proses tersebut berada. Dalam perhitungan DPMO dan nilai sigma, data yang digunakan adalah data proses produksi *Shaft Kick part no 13066-0014A* pada proses *machining*.

3.1.5. Analisis dan Pembahasan

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah menganalisis *level sigma* perusahaan sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan, penentuan *critical to quality*, dan kapabilitas proses. Analisis masalah dilakukan berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan untuk memberikan gambaran yang jelas terhadap masalah yang ada, maka dilakukan pencarian solusi yang tepat untuk langkah perbaikan pada pembahasan masalah. Tahapan ini merupakan kelanjutan

dari tahapan *define*, dan *measure*. Kemudian dilanjutkan dengan tahap *analyze*, *improve*, dan *control* sebagai berikut:

1. Tahap *Analyze*

Pada tahap *analyze* dilakukan analisa terhadap proses *machining* pembuatan *Shaft Kick part no 13066-0014A* di PT Galih Ayom Paramesti untuk mengidentifikasi penyebab cacat. Adapun aktivitas yang dilakukan pada tahap ini, yaitu dengan membuat diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas output kerja. Ini dilakukan melalui cara *brainstorming* dengan pihak perusahaan yang berkaitan dengan permasalahan cacat yang akan dianalisis.

2. Tahap *Improve*

Tahap *improve* merupakan tahap menemukan solusi akar permasalahan yang menyebabkan cacat dengan 5W+1H dan penentuan langkah perbaikan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap perbaikan diusulkan solusi dari akar permasalahan yang ada. Dimana perbaikan dilakukan dalam usaha untuk memenuhi target perbaikan kualitas. Usulan direalisasikan dengan kegiatan implementasi yang akan menjadi kunci sukses atau tidaknya usulan perbaikan.

3. Tahap *Control*

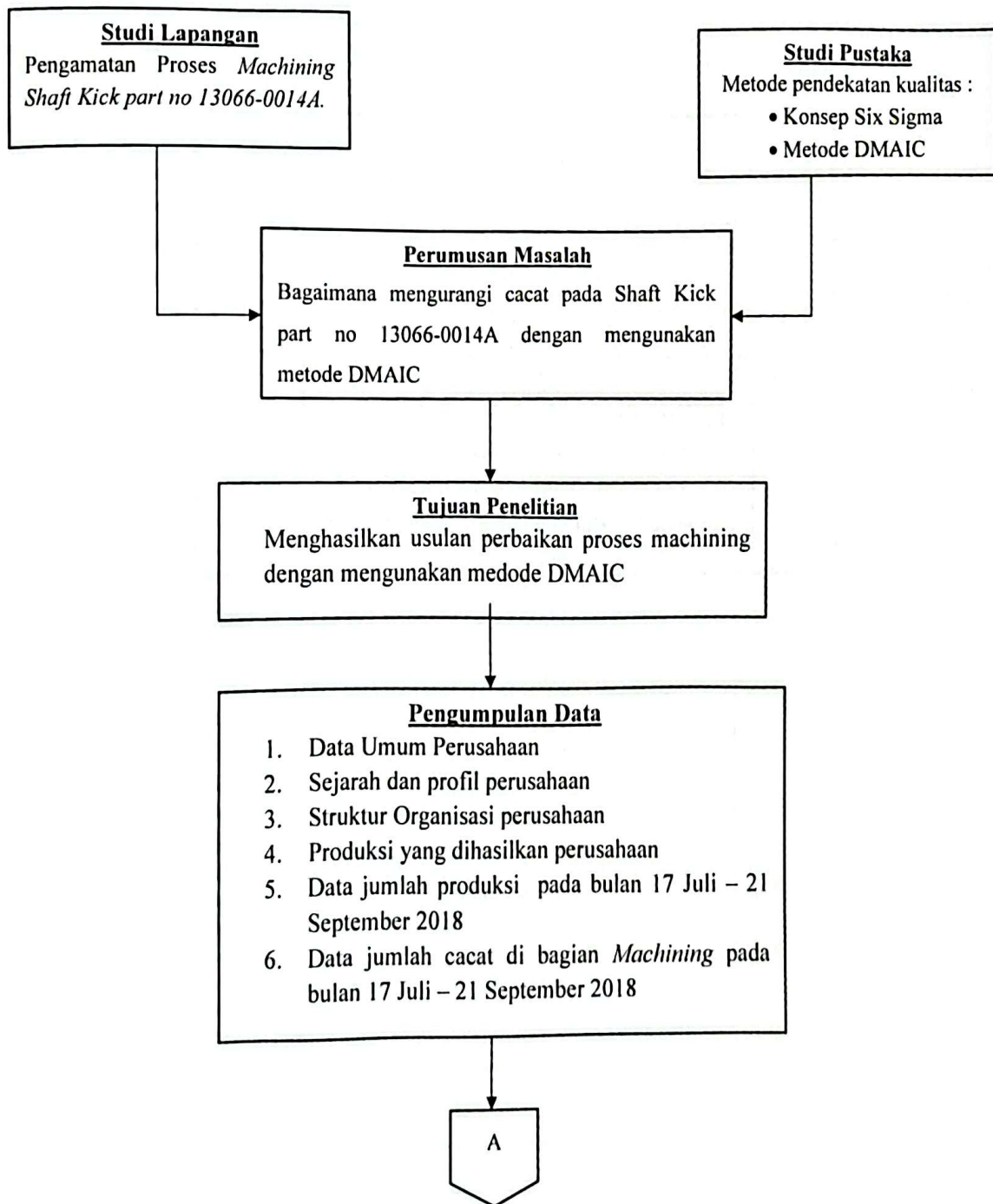
Tahap *Control* merupakan tahap terakhir pendokumentasian dan perbaikan dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini akan dilakukan pengontrolan terhadap hasil implementasi. Pengontrolan dilakukan dengan cara membuat peta kendali untuk melihat apakah proses produksi dengan menggunakan usulan perbaikan terkendali secara statistik atau tidak. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai DPMO dan level sigma untuk mengetahui perbandingan antara sebelum dengan sesudah perbaikan. Karena perbandingan ini bisa menjadi indikator berhasil atau tidaknya usulan perbaikan dari proyek *Six Sigma* ini.

3.1.6. Kesimpulan dan Saran

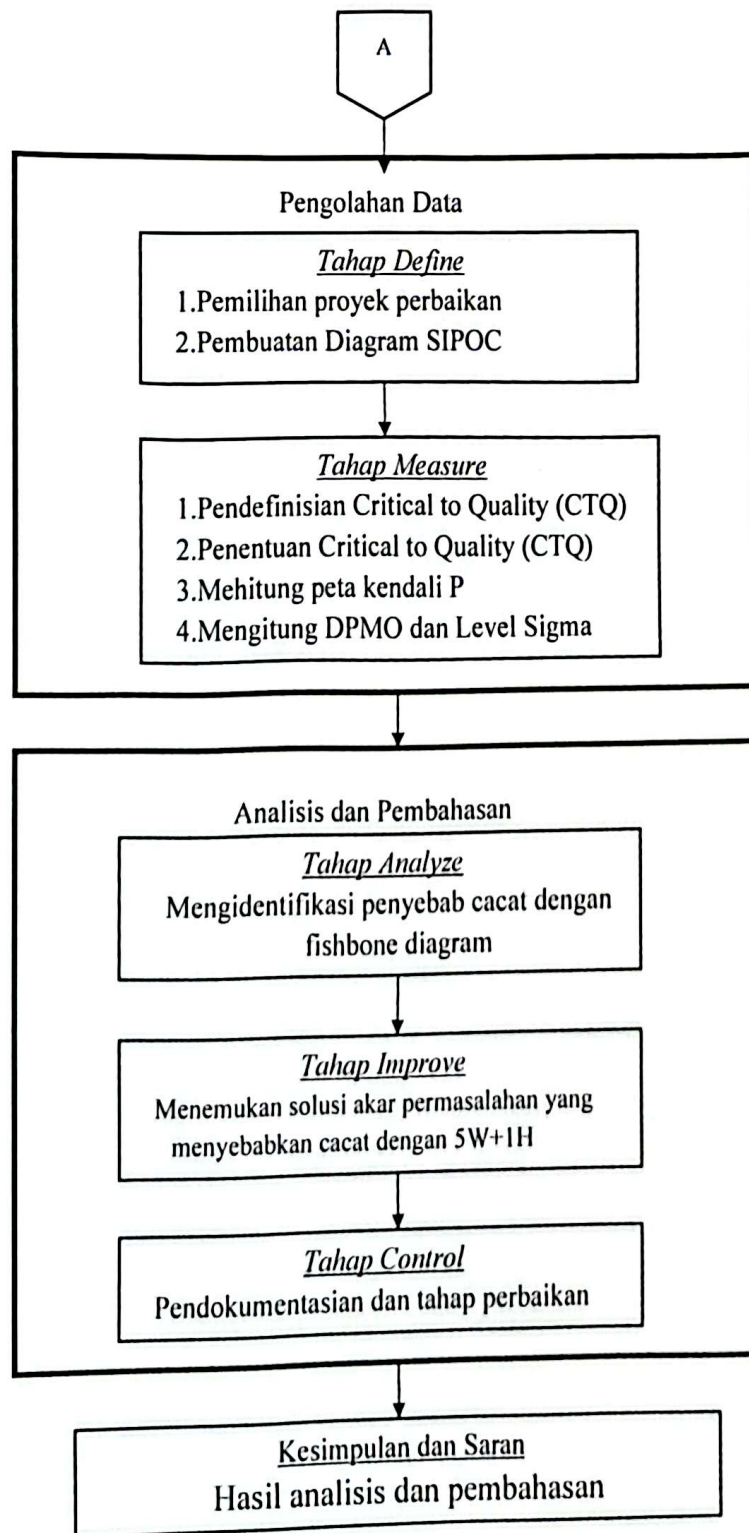
Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat dibuat kesimpulan serta memberikan solusi pemecahan yang dapat diterapkan dari penelitian ini. Selain itu, memberikan saran-saran yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan.

3.2. *Flowchart* Pemecahan Masalah

Flowchart pemecahan masalah menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah. *Flowchart* pemecahan masalah tersebut dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Flowchat Pemecahan Masalah



Gambar 3.1. *Flowchart* Pemecahan Masalah (Lanjutan)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

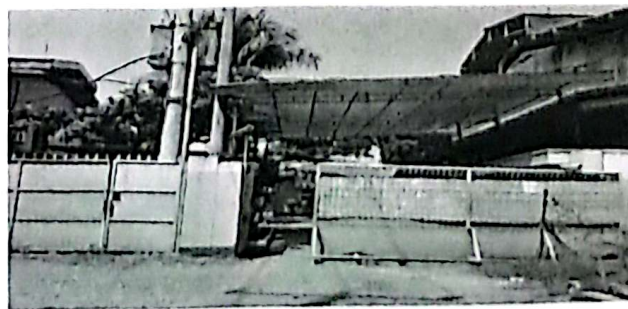
4.1. Pengumpulan Data

Dalam suatu penelitian diperlukan pengumpulan data, adapun yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan data yang akurat yaitu dengan cara observasi dan pengamatan langsung di perusahaan. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data umum perusahaan, produk yang dihasilkan, data jumlah produksi, dan data jumlah cacat yang diperoleh dari bagian *machining* pada bulan 17 Juli - 25 September 2019.

4.1.1. Profil Perusahaan

Nama Perusahaan : PT Galih Ayom Paramesti
Status Badan Hukum : Perseroan Terbatas
Alamat : Jalan Inspeksi Tarum Barat, Pekopen, Lambang
Jaya, Tambun, Bekasi 17510.
Nomer Telepon / Faksimile : (021) 8837 4577/ (021) 8837 4576
Tahun Berdiri : 1 April 1992
Bidang Usaha : Manufaktur
Produk yang Dihasilkan : Spare part Sepeda Motor
Jumlah Karyawan : 68 Orang, terdiri 56 tetap, 12 kontrak

Berikut gambar PT Galih Ayom Paramesti terdapat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampak Depan PT Galih Ayom Paramesti
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

4.1.2. Sejarah Umum Perusahaan

PT Galih Ayom Paramesti didirikan pada tahun 1992 dalam rangka untuk memenuhi permintaan bagian otomotif. Setelah bertahun-tahun, produk PT Galih Ayom Paramesti tumbuh dalam berbagai produk, terutama pada logam (dasar produk).

PT Galih Ayom Paramesti selalu mengembangkan produk sepanjang pelanggan membutuhkan. Melalui pembangunan yang didukung oleh penelitian yang berkelanjutan dengan sistem yang telah diterapkan oleh PT Galih Ayom Paramesti melalui manajemen produksi yang ada secara spesifik. PT Galih Ayom Paramesti selalu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari proses produk.

Dalam jangka panjang PT Galih Ayom Paramesti ditargetkan untuk menjadi pemasok terbaik dibagian otomotif, manufaktur lapangan. Oleh sementara itu, muncul kesadaran ramah lingkungan, untuk alasan itu, PT Galih Ayom Paramesti membuat setiap usaha untuk menjadi ramah lingkungan dengan itu, semua kegiatan yang akan dilakukan dalam mencapai visi perusahaan. Kesenjangan visi jelas menyatakan bahwa kami ingin sukses bersama-sama dengan mitra bisnis dan ramah lingkungan karena, keputusan pelanggan menjadi tujuan, PT Galih Ayom Paramesti selalu meningkatkan dan mengembangkan layanan standar manajemen secara bersamaan. PT Galih Ayom Paramesti akan selalu memprioritaskan layanan pelanggan.

PT Galih Ayom Paramesti yakin bahwa kami akan tumbuh sebagai keputusan pelanggan dapat terpenuhi dengan servis yang baik. Kami berharap semua orang dimana pun mendapat pelanggan dari produk kami. PT Galih Ayom Paramesti memulai produksinya dengan jumlah karyawan sebanyak 12 karyawan, baik karyawan langsung maupun karyawan tidak langsung. Dan sekarang telah berkembang menjadi 68 karyawan (September 2018).

4.1.3. Lokasi Perusahaan

Lokasi Perusahaan PT Galih Ayom Paramesti terletak di Jalan Inspeksi Tarum Barat, Pekopen, Lambang Jaya, Bekasi.

PT Galih Ayom Paramesti dibangun diatas tanah seluas 1.300 m². Dengan luas bangunan perusahaan PT Galih Ayom Paramesti seluas 1.000 m².

4.1.4. Visi, Misi, dan Tugas Berjangka Perusahaan

Visi PT Galih Ayom Paramesti :

Visi dari PT Galih Ayom Paramesti adalah *Mengelolah usahanya menjadi salah satu perusahaan Industri Komponen otomotif dan komponen lain (machining) yang terbaik dan dipercaya di lingkungan Nasional dengan menggunakan kemampuan sumber daya manusia yang kompeten.*

Misi PT Galih Ayom Paramesti:

Misi dari PT Galih Ayom Paramesti adalah akan menjadi sebuah perusahaan yang mengendalikan produk dan jasa yang berkualitas tinggi dan aman, untuk memperoleh laba yang memadai sehingga perusahaan berkembang dan memberi manfaat kepada pemegang saham, karyawan serta pihak lain dengan melakukan perbaikan terus menerus.

Tugas Berjangka PT Galih Ayom Paramesti

Tugas Jangka Pendek :

- Meningkatkan volume produksi dengan melakukan ekspansi perusahaan, dan investasi baru.
- Mengurangi biaya kerja dengan hasil yang maksimal dengan melakukan perbaikan-perbaikan dalam proses produksi.
- Menjaga kepatuhan dari seluruh kebijakan yang telah disepakati dengan melaksanakan pengembangan sumber daya manusia.

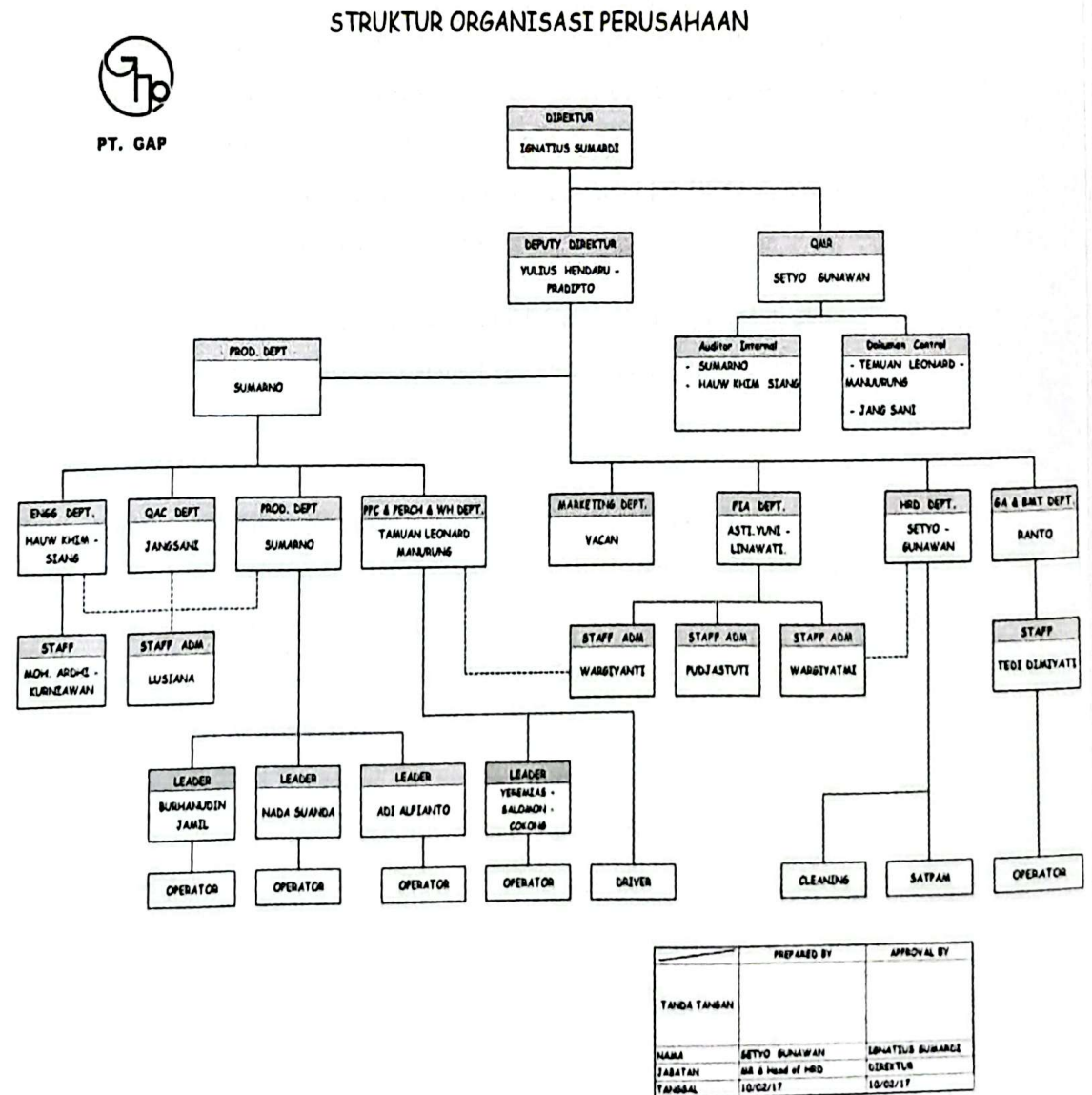
Tugas Jangka Menengah – Panjang :

- Memperbaiki dan meningkatkan kesadaran serta motivasi kerja
- Mempelajari dunia pabrik baru dan mengatur line di pabrik berdasarkan pada model produksi masa depan dan volume produksi.

4.1.5. Struktur Organisasi dan Job Description

Dalam setiap organisasi atau perusahaan harus memiliki struktur organisasi karena sangat penting dalam membantu melaksanakan kegiatan perusahaan. Dengan adanya struktur organisasi akan terdapat pembagian kerja untuk masing-masing bagian sehingga adanya pertanggung jawaban dari bagian tersebut agar perusahaan dapat berjalan secara terstruktur dan memiliki susunan

birokrasi yang jelas. Hal ini dilakukan supaya tidak adanya kesalahpahaman antara bagian satu dengan bagian lainnya dalam menjalankan suatu tugas sehingga perusahaan dapat terus berjalan dengan baik. Struktur Organisasi PT Galih Ayom Paramesti dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT Galih Ayom Paramesti
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

Adapun uraian singkat yang berisikan tugas, wewenang dan tanggung jawab masing-masing jabatan yang terdapat pada struktur organisasi PT Galih Ayom Paramesti, yaitu sebagai berikut :

Job Description dari *Board of Director* selaku pimpinan perusahaan di PT Galih Ayom Paramesti adalah:

- a. Memimpin seluruh dewan atau komite eksekutif.
- b. Memimpin rapat umum, dalam hal: untuk memastikan pelaksanaan tata tertib, keadilan dan kesempatan bagi semua untuk berkontribusi secara tepat, menentukan urutan agenda, mengarahkan diskusi ke arah konsensus, dan menjelaskan tindakan dan kebijakan.
- c. Mengambil keputusan sebagaimana didelegasikan oleh BOD atau pada situasi tertentu yang dianggap perlu.

Pembagian tugas dan wewenang pada PT Galih Ayom Paramesti di masing – masing divisi dan dalam divisi terbagi menjadi beberapa departemen, antara lain:

1. *Dept. PPIC:*

- a. Membuat planning produksi harian, bulanan serta tahunan.
- b. Menerima, menyimpan, merawat dan mengirim barang sesuai dengan kualitas yang telah ditentukan.
- c. Mengkoordinasikan kegiatan operasional dengan produksi.
- d. Mengontrol delivery dari supplier dan customer.
- e. Menentukan loading mesin dan perencanaan kerja.
- f. Menentukan waktu *delivery* sesuai dengan permintaan customer.

2. *Dept. Produksi:*

- a. Memimpin, memastikan serta mengontrol jajaran bawahan dalam pelaksanaan kegiatan produksi agar terlaksana sesuai jadwal produksi.
- b. Membuat pemetaan keterampilan operator produksi dan dievaluasi secara periodik 6 bulan.
- c. Mengembangkan kemampuan dan keterampilan operator dengan cara memberikan pelatihan secara berkala serta membuat jadwal dan modul pelatihan.
- d. Membantu mengatasi kesulitan dan memecahkan persoalan-persoalan produksi meliputi mesin, operator dan produk.

- e. Tanggap darurat bila terjadi sesuatu hal yang luar biasa.
 - f. Memberikan ijin sesuai prosedur kepada karyawan (operator) bila meninggalkan tugas/ijin pulang kerja atau keluar kantor dengan alasan-alasan tertentu.
3. *Dept. Building and Maintenance:*
- a. Membantu pelaksanaan produksi dalam hal pemeliharaan mesin dan peralatannya dengan memastikan kondisi mesin siap pakai.
 - b. Melakukan pemeriksaan mesin setiap hari.
 - c. Melakukan pemeriksaan mesin secara berkala sesuai schedule yang telah disepakati dengan departemen terkait.
 - d. Mendata setiap mesin yang ada dan menginformasikan kepada kepala produksi.
 - e. Membuat permintaan spare part kepada kepala produksi dan mencari supplier.
 - f. Menginformasikan setiap terjadi masalah mesin, alat/tool kepada kepala produksi untuk diambil keputusan.
4. *Dept. Finance and Accounting :*
- a. Melaksanakan kegiatan pembayaran, penagihan dan laporan keuangan.
 - b. Membuat administari keuangan dengan pemerintah dan instansi lain yang terkait.
 - c. Membuat sistem penilaian karya dari kebijakan sampai pembukuannya.
 - d. Menyiapkan atau merencanakan pelatihan sesuai dengan kebutuhan.
 - e. Membuat laporan ke top manajemen tentang keefektifan dan kesesuaian kerja karyawan.
 - f. Memelihara catatan yang sesuai mengenai pendidikan, pelatihan, keterampilan dan pengalaman.
5. *Dept. Marketing:*
- a. Menerima, menyimpan serta merawat permintaan penawaran harga dari customer sesuai waktu yang telah ditetapkan.
 - b. Mendata permintaan atau inquiry harga yang masuk dari customer.
 - c. Membuat penawaran harga kepada customer.

- d. Menginformasikan dan memberikan data kepada departemen engineering untuk pembuatan estimasi harga.
 - e. Membuat laporan penawaran yang sudah terkirim dan disetujui customer kepada top manajemen dan departemen terkait untuk ditindak lanjuti.
6. *Dept. Quality Control:*
- a. Memeriksa setiap kedatangan barang dari supplier (*Material, Machining, Heatreatment dan Planning*).
 - b. Membuat laporan *reject in house, reject supplier* dan claim customer.
 - c. Membuat *cheeksheet, part inspection standart, inspection record*.
 - d. Merevisi *cheeksheet, part inspection standart, inspection record* jika ada perubahan dari customer.
 - e. Membuat alat ukur.
 - f. Membuat schedule kalibrasi eksternal.
7. *Dept. Human Resource Development:*
- a. Melakukan proses seleksi dan rekrutmen terhadap karyawan lain.
 - b. Mengadakan *tranning* pada karyawan baru.
 - c. Menyiapkan kebutuhan *tranning* kepada karyawan.
 - d. Melakukan pembayaran upah tenaga kerja.
 - e. Mengatur sistem absensi karyawan.
 - f. Memberikan semangat setiap hari kepada karyawan.
8. *Dept. Engineering Produksi:*
- a. Proses engginering dan perhitungan nilai/ harga barang.
 - b. Membuat master plan new project dan persiapan new project hingga *finish good*.
 - c. Membuat proses atau perencanaan alat penunjang produksi.
 - d. Membuat program perbaikan proses produksi.
 - e. Mengevaluasi usulan perbaikan proses dalam proses produksi.
 - f. Mengkoordinasi degan bagian terkait bila terjadi penyimpangan dalam proses produksi.
 - g. Mengawasi proses produksi apakah sesuai planning dalam hal teknik.

- h. Memastikan dokumen yang berhubungan dengan kerja engineering yang berada di lingkungan kerja di update.
- i. Mengevaluasi dalam hal *standar time/cost* apakah sesuai estimasi.

4.1.6. Sistem Ketenagakerjaan

Sistem pembagian tenaga kerja di PT Galih Ayom Paramesti dibagi menjadi dua bagian menurut jenis pekerjaannya, yaitu:

1. Tenaga Kerja Langsung

Tenaga kerja langsung yaitu tenaga kerja yang turun langsung dalam penanganan proses produksi, misalnya operator.

2. Tenaga Kerja Tidak Langsung

Tenaga kerja tidak langsung yaitu tenaga kerja yang tidak turun langsung dalam proses produksi, misalnya staf kantor, karyawan bagian personalia, keuangan dan lain-lain.

4.1.7. Waktu Kerja

- Penggolongan Waktu Kerja di PT Galih Ayom Paramesti
PT Galih Ayom Paramesti memiliki beberapa shift kerja bagi semua karyawan :
 - a. Karyawan *Shift*, adalah karyawan yang kerjanya terbagi ke dalam dua waktu kerja, yaitu Shift pagi dan Shift Malam
 - b. Karyawan *non-shift*, adalah karyawan yang waktu kerjanya pada pagi hari.
- Pembagian jam kerja untuk karyawan perusahaan ini adalah sebagai berikut:
 - 1. *Non Shift*, untuk staf kantor dan administrasi kantor , bekerja pada hari:
 - a. Senin-Jumat : 08.00 - 17.00 WIB
 - b. Waktu Istirahat Senin-Kamis : 12.00 - 13.00 WIB
 - c. Waktu Istirahat Jumat : 11.45 – 13.00 WIB
 - d. Hari Libur : Sabtu, Minggu dan Libur Nasional

2. *Shift*, untuk karyawan yang bekerja di bagian produksi (pabrik), dibagi shift jam kerja. Tabel untuk waktu dan hari kerja *shift* pagi dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Waktu dan Hari Kerja *Shift* Pagi

Hari Kerja (5 Hari)	Jam Kerja (8 Jam)	Jam Istirahat
Senin – Kamis	07.30 – 16.15	I. 12.00 - 12.45 (45 Menit)
Jumat	07.30 – 17.15	I. 11.30 - 13.00 (90 Menit) II. 15.30 - 15.45 (15 Menit)
Sabtu & Minggu	Iibur	Libur

Shift II

Hari Kerja (5 Hari)	Jam Kerja (8 Jam)	Jam Istirahat
Senin – Kamis	22.30 – 07.30	I. 02.15 - 03.00 (45 Menit) II. 04.30 - 05.15 (45 Menit)
Sabtu & Minggu	Iibur	Iibur

Tabel 4.1 Waktu dan Hari Kerja Shift II (Lanjutan)

Lembur	Jam Lembur (6 Jam)	Jam Istirahat
Sabtu - Minggu	Shift I 07.30 - 14.30	11.30 - 12.30 (60 Menit)
Hari Libur Nasional	Shift II 22.00 - 05.00	02.00 – 03.00 (60 Menit)

Sumber: (Departemen HRD PT Galih Ayom Paramesti)

4.1.8. Keselamatan Kerja dan Kesejahteraan Karyawan

Dalam menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang ada, PT Galih Ayom Paramesti melakukan beberapa hal untuk melindungi para pekerja dalam mencegah terjadi kecelakaan dalam bekerja, yaitu:

- Menetapkan sistem manajemen keselamatan.
- Menyediakan alat pelindung diri (APD), seperti *ear plug*, topi, *helm*, masker, *safety shoes*, sarung tangan dan kacamata.
- Membuat tanda-tanda keselamatan kerja yang standar.
- Pemasangan alat-alat pemadam kebakaran.
- Mengadakan pendidikan dan pelatihan keselamatan bagi pekerja.
- Meningkatkan kesadaran para pekerja.
- Menyediakan fasilitas poliklinik untuk kesehatan karyawan.

Perusahaan juga memperhatikan kesejahteraan karyawannya, seperti:

- Tunjangan kesehatan
- Tunjangan transportasi
- Tunjangan hari raya
- Tunjangan *shift*
- Tunjangan pendidikan bagi putra/putri karyawan yang tidak mampu dan berprestasi
- *Tour* / rekreasi satu kali dalam setahun

4.1.9. Kondisi dan Lingkungan Kerja

PT Galih Ayom Paramesti terletak di Jalan Inspeksi Tarum Barat, Pekopen, Lembang Jaya, Bekasi. Daerah ini letaknya cukup strategis dikarenakan akses untuk menjangkaunya tidaklah susah, karena tidak jauh dari jalan tol Cikarang Bekasi, sehingga memudahkan dalam pengiriman kendaraan yang telah diproduksi dan pengiriman bahan baku dari pemasok.

Kondisi lingkungan kerja PT Galih Ayom Paramesti secara umum baik. Dikarenakan alur proses produksi nya tidak terjadi arus bolak balik selama proses produksi berlangsung. Dan dikarenakan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja di terapkan didalam pabrik, maka perusahaan mewajibkan untuk seluruh karyawan yang memasuki areal pabrik menggunakan *safety shoes* dan topi.

Pencahayaan pada rantai produksi sudah cukup baik, karena bangunan pabrik memiliki banyak celah pada atapnya sehingga sinar matahari dapat masuk ke dalam rantai produksi. Selain itu, rantai produksi juga dilengkapi dengan lampu yang cukup terang sebagai cahaya tambahan pada rantai produksi dan sebagai sumber cahaya pada malam hari.

Sirkulasi udara di ruang produksi cukup baik, karena cukupnya ventilasi udara pada bangunan pabrik.

Temperatur udara pada ruang produksi berkisar antara 30°C sampai 33°C. Tingkat kebisingan pada rantai produksi cukup tinggi karena sebagian alat (tools) yang digunakan saat beroperasi mengeluarkan suara yang bising. Untuk mengantisipasinya setiap operator yang mengoperasikan tersebut diwajibkan untuk menggunakan penutup telinga (*ears plug*). Karena kebisingan dapat mempengaruhi kinerja operator dalam melaksanakan tugasnya dan juga dapat mengganggu kesehatan pendengaran bagi operator.

Pada rantai produksi telah dilengkapi tanda-tanda atau keterangan untuk jalur *forklift*, pejalan kaki dan lain sebagainya yang terbuat dari cat khusus.

4.1.10. Produk yang Dihasilkan

Berikut beberapa jenis Spare part yang di produksi oleh PT Galih Ayom Paramesti, berikut jenis-jenis spare path dan keterangannya, yaitu :

1. Drive Sprocket

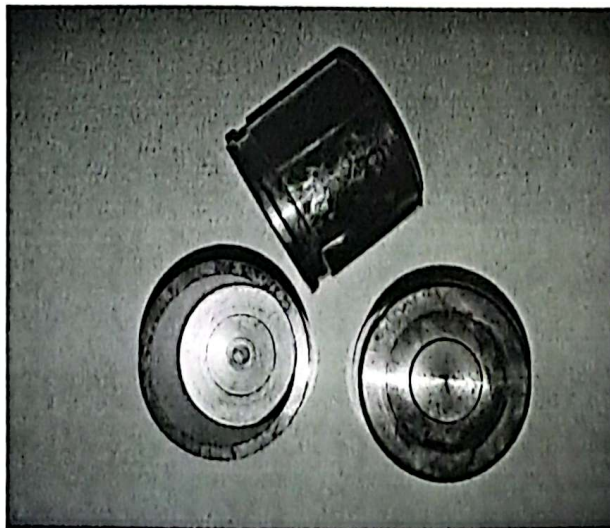


Gambar 4.3 Drive Sprocket
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

Sproket adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai, track, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sproket berbeda dengan roda gigi sproket tidak pernah bersinggungan dengan sproket lainnya dan tidak pernah cocok.. Sproket juga berbeda dengan pulley di mana sproket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi. Sproket yang digunakan pada sepeda, sepeda motor, mobil, kendaraan roda rantai, dan mesin lainnya digunakan untuk mentransmisikan gaya putar antara dua poros di mana roda gigi tidak mampu menjangkaunya.

Pada sepeda, perubahan rasio kecepatan putar secara keseluruhan dilakukan dengan memvariasikan diameter dari sproket. Perubahan diameter sproket akan mengubah jumlah gigi dari sproket. Ini adalah dasar dari derailleur gear. Misal, sepeda dengan 10 speed bisa didapatkan dengan menggunakan dua sproket pada poros penggerak dan 5 sproket pada poros roda. Rasio kecepatan yang rendah menguntungkan pengguna sepeda di jalan yang menanjak, sedangkan rasio kecepatan yang tinggi memudahkan untuk bergerak cepat di jalan yang datar.

2.Dower PIN

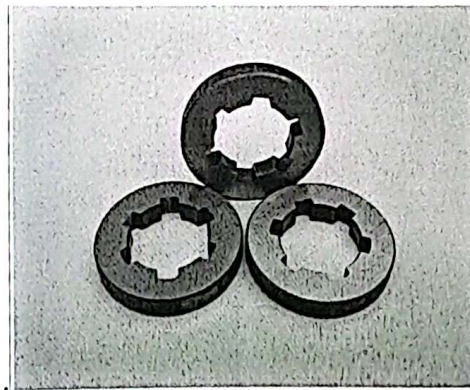


Gambar 4.4 Dower PIN
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

Dowel pin, berfungsi sebagai pelurus (*alignment*) terhadap komponen yang diikat, atau bisa diartikan sebagai sambungan antar blok mesin. Adapun tugas utama dari dowel pin, selain sebagai pengunci dan merapatkan antara sambungan blok mesin, slinder blok dan head, peranti ini juga berfungsi sebagai

pelindung aliran pelumas dari pompa oli di crankcase yang akan dialirkan ke head. Sehingga suplai yang dialirkan ke pelumas tidak terhambat akibat bocor atau tersumbat debu geram maupun kotoran bekas lem paking. Maka dari itu diusahakan dowel pin selalu dipasang tepat pada posisinya dan jangan sampai hilang bila blok mesin sedang dioverhul ringan maupun berat. Sebab kalau tidak terpasang selain bisa bikin posisi sambung blok bergeser, oli juga mudah rembes keluar.

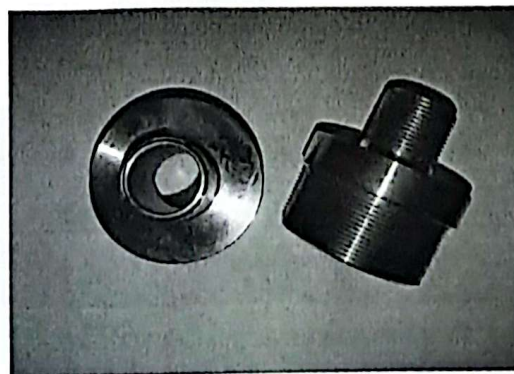
3.Spline Washer



Gambar 4.5 Spline Washer
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

Spline Washer Berfungsi untuk mendistribusikan beban pengikat dengan permukaan yang lebih luas dibanding bolt atau nut, juga mencegah permukaan part yang diikat.

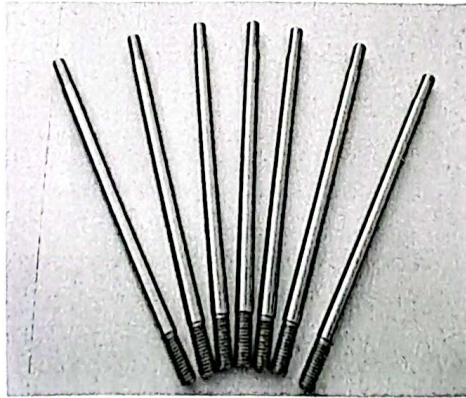
4.Bearing Housing



Gambar 4.6 Bearing Housing
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik.

5.Stud Bolt



Gambar 4.7 Stud Bolt
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

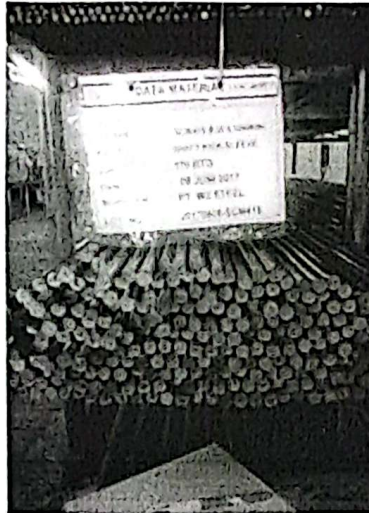
Penggunaan stud bolt pada flange Stud bolt biasanya digunakan pada sambungan flange yang menghubungkan antar pipa atau ekuipment tertentu. Stud merupakan salah satu jenis fasteners berupa steel rod yang memiliki thread pada kedua ujungnya. Salah satu ujung thread dikencangkan pada parts atau komponen, sedangkan salah satu ujungnya mengikat part dengan menggunakan nut.

4.1.11 Proses Produksi Pada Bagian *Machining*

Proses produksi Spare part Shaft Kick pada kendaraan sepeda motor Kawasaki dibagian *machining* melalui beberapa tahapan produksi berikut uraian urutan proses pembuatan *shaft kick*.

1. Raw Material

Raw material adalah menyiapkan bahan baku yang masih berupa round bar atau ex forging ukuran R/M : SCM Ø 16.2 x 139.

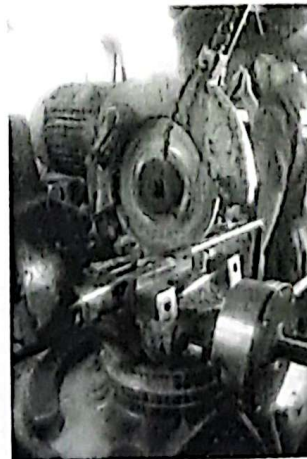


Gambar 4.8 Bahan Baku Shaft Kick
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

2. Proses Produksi

A. Cutting

Cutting adalah sebuah proses dimana bahan baku akan dipotong, sesuai ukuran yang telah di tentukan dengan permintaan supplier sebesar R/M : SCM 415, Ø 16.2 x 139, dengan menggunakan mesin *Fong Ho*.



Gambar 4.9 Mesin Fong Ho (cutting)
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)



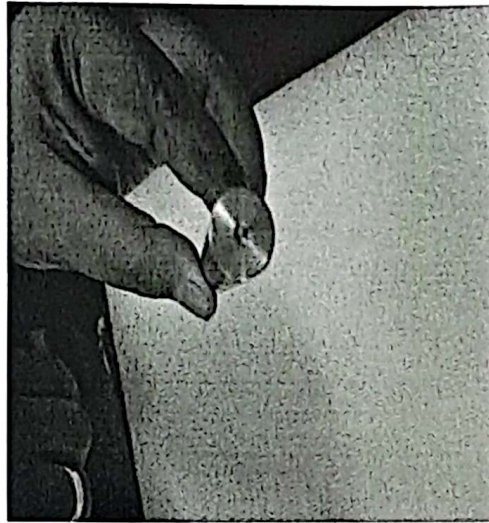
Gambar 4.10 Bahan Baku Shaft Kick setelah dipotong
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

B. Fac + C/ Drill

Atau proses center drill adalah proses pengeboran titik pusat bahan baku, setelah melewati proses cutting (pemotongan), atau mencari titik tengah/ sumbu dari material. Dan proses ini menggunakan mesin *Bench Lathe*.



Gambar 4.11 Mesin Bench Lathe
Sumber: (PT Galih Ayom Paramesti)



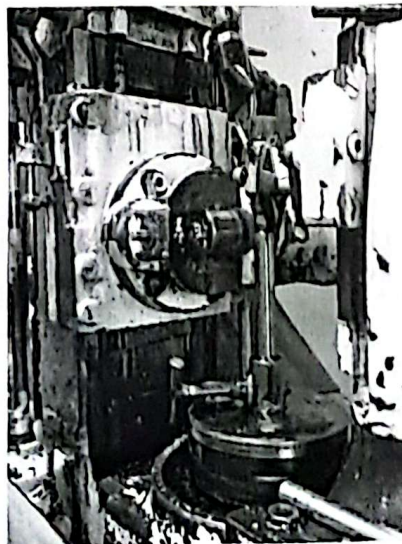
Gambar 4.12 Mesin Bench Lathe melalui proses drill
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

C. Champer

Champer berfungsi untuk menghilangkan burry dari prose sebelumnya yaitu proses *cutting*.

D. Involute Spline (Spline Cutter)

Berfungsi untuk membuat kurva dengan jumlah yang ditentukan oleh standart pabrik dan permintaan konsumen (Spline). Dan Proses ini menggunakan mesin *Hobbing*.



Gambar 4.13 Mesin Hobbing
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)



Gambar 4.14 Shaft Kick yang sudah melalui proses hobbing
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

E. Facing, Turning, Grooving & Chamf (OPI)

1. Facing

Facing pada tahap kelima ini merupakan pembentukan area rata pada material, pada ukuran yang telah ditentukan sebesar 131.2 mm.

2. Turning

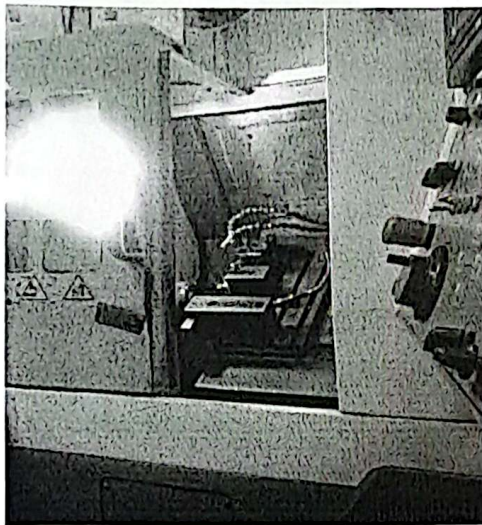
Turning pada tahap kelima ini merupakan proses pengupasan material untuk mencapai diameter (16, -0.026 s/d 16, -0.53).

3. Grooving

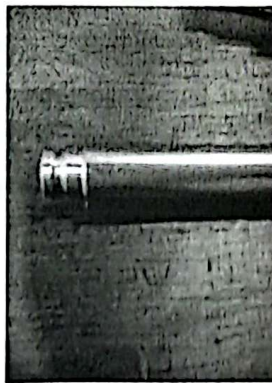
Grooving pada tahap kelima ini merupakan proses pembentukan radius atau area cekung, yang fungsinya untuk ring pada shaft kick.

4. Champer

Champer pada tahap kelima ini merupakan proses menghilangkan burry dari proses sebelumnya, yaitu proses *cuttin*



Gambar 4.15 Mesin CNC (Victor)
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)



Gambar 4.16 Shaft Kick yang telah melalui proses CNC OP1
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

F. Facing, Turning, Grooving & Chamf (OP2)

1. Facing

Facing pada tahap keenam ini adalah pembentukan area material yang ukurannya sebesar 131 mm.

2. Turning

Turning pada tahap keenam ini adalah proses pengupasan material diameter 131,1 mm.

3. *Grooving*

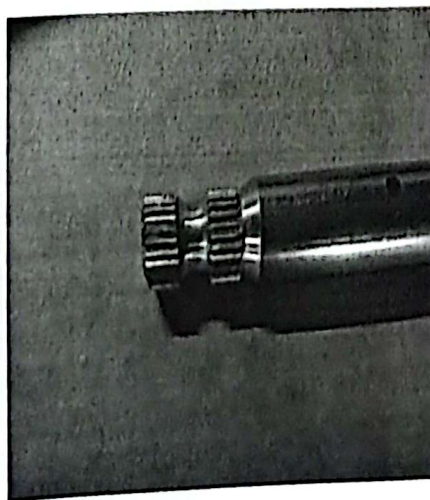
Grooving pada tahap keenam ini adalah proses pembentukan radius, atau area cekung yang berfungsi untuk ring pada shaft kick.

4. *Champer*

Champer pada tahap keenam ini adalah proses untuk menghaluskan atau menghilangkan burry dari proses *cutting*. Dan dari proses OP1 dan OP2 ini menggunakan mesin CNC.



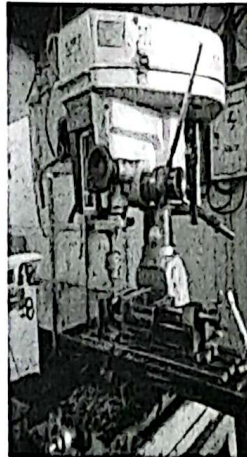
Gambar 4.17 Mesin CNC OP 2
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)



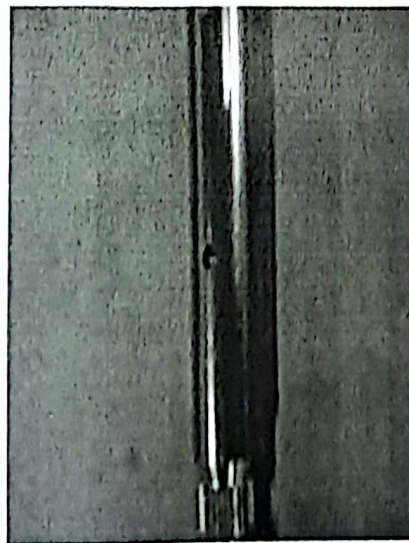
Gambar 4.18 Shaft Kick yang telah melalui proses OP2
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

G. Drilling

Drilling adalah proses pengeboran untuk membuat lubang pada bagian atas dan bagian bawah shaft kik. Dan ukuran diamatarnya adalah 3.5 mm, sedalam 6 mm. Dan proses ini menggunakan mesin *Bench Drilling*.



Gambar 4.19 Mesin Bench Drilling
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)



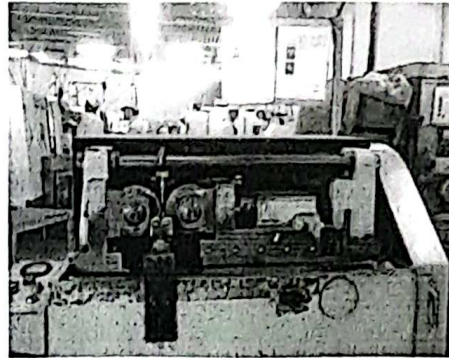
Gambar 4.20 Shaft Kik setelah melalui proses drilling
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

H. Marking

Marking adalah proses menentukan titik 90°, dari posisi spline bench drilling.

I. Seration (rolling machine)

Seration adalah proses pembuatan seration atau roll, yang berfungsi sebagai pasangan kick stater. Dan proses ini menggunakan mesin *Tread Roll*.



Gambar 4.21 Mesin Tread Roll
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

J. Heat Treatment (OH)

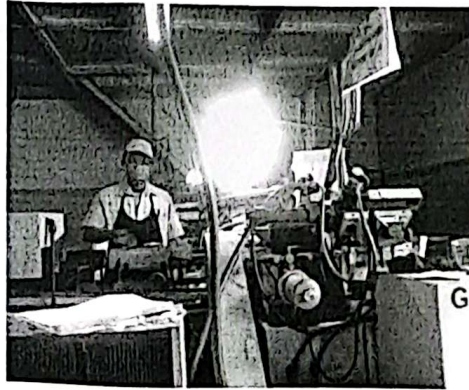
Heat treatment adalah proses pengerasan material, sesuai dengan spec 19-84 HRA. Dan proses ini dilakukan diluar dari proses pengerjaan yang ada di dalam pabrik (supplier) oleh PT. Kwang Hwa Shing.

K. Turning Finish

Turning Finish adalah proses turning $\varnothing 16, -0,016$ s/d $\varnothing 16, -0,034$, dan proses ini menggunakan mesin CNC.

L. Grinding

Grinding adalah proses pembentukan $\varnothing 16, -0.032$ s/d $\varnothing 16, -0,059$, dan proses ini menggunakan mesin CLG.



Gambar 4.22 Mesin CLG
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

M. Plating

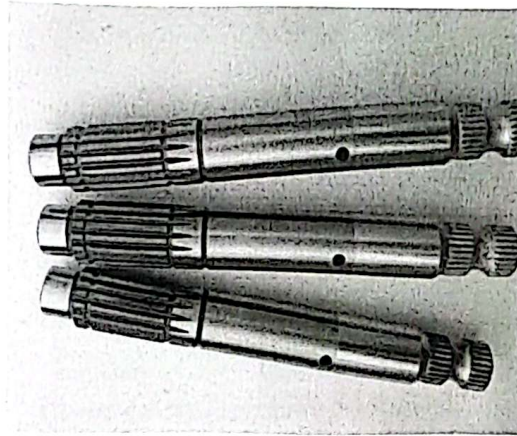
Plating adalah proses pelapisan pada body shaft kick, dengan cara baking treatment spec-ep-fe/zn. Plating ini dilakukan diluar dari pengerjaan yang ada di pabrik (supplier) oleh PT. Aditech.

3. Final Inspection

Final inspection adalah tahap terakhir dari proses produksi shaft kick. Dimana didalam tahap ini mengecek hasil proses, sebelum dilakukannya packing dan delivery.

4. Delivery

Delivery adalah proses dimana shaft kick tersebut dipacking dengan menggunakan lebel standart dari perusahaan, agar mengetahui jumlah dari shaft kick yang di packing dalam satu kantong/ box. Dan juga disimpan sebagai stok apabila ada permintaan mendadak dari pihak konsumen, serta menjaga kestabilan dari pengiriman shaft kick pada konsumen.



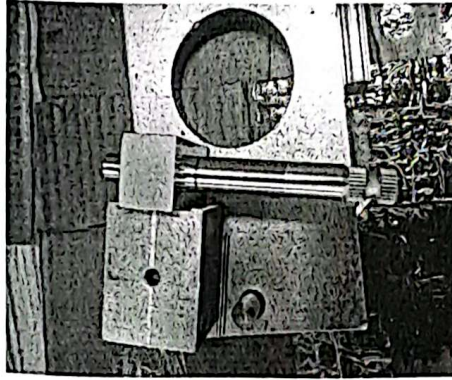
Gambar 4.23 Shaft Kick 13066-0014A
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

4.1.12 Jenis Cacat Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A di Proses *Machining*

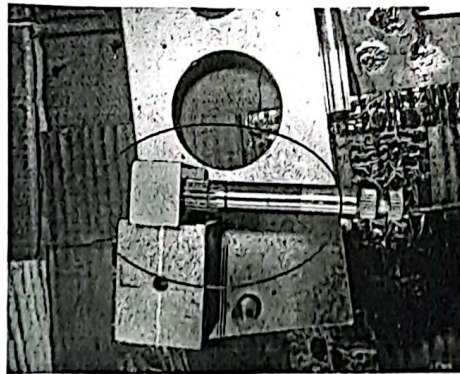
Berdasarkan hasil wawancara ada beberapa jenis cacat yang terjadi pada proses produksi *Shaft Kick part no 13066-0014A*, yaitu: *NG Fungsi dan NG Dimensi*. Untuk jenis cacat tersebut, dapat diuraikan sebagai berikut:

1. NG Fungsi

Pada jenis cacat ini terjadi pada saat proses pembentukan spline kurva yang kurang optimal yang menyebabkan kurangnya bagian spline kurva (jumlah gigi kurva atas 16 dan jumlah gigi kurva bawah 26) yang dapat menyebabkan spline kurva sret. Dapat dilihat pada **Gambar 4.24** Cacat NG Fungsi Good dan **Gambar 4.25** NG Fungsi Not Good.



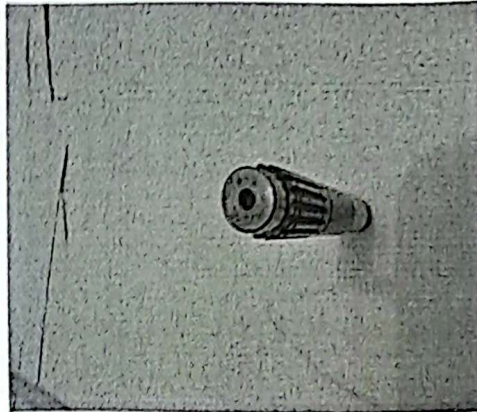
Gambar 4.24 NG Fungsi GOOD (Spline Masuk JIG)
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)



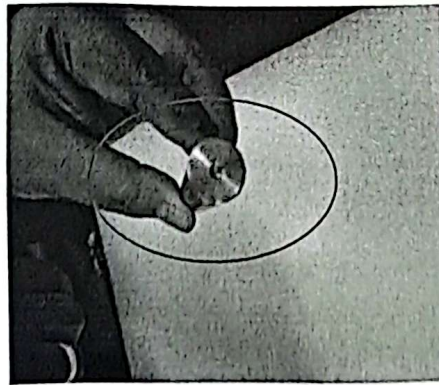
Gambar 4.25 NG Fungsi Not GOOD (Spline Tidak Masuk JIG)
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

2. NG Dimensi

Pada jenis cacat ini lebih banyak terjadinya di proses pelubangan dan proses *cutting* pada bagian badan shaft kick, sehingga lubang pada bagian badan shaft kick kekecilan atau kurang dalam (panjang materi al 131,2 dan sudut marking 89,6°) dapat dilihat pada **Gambar 4.26** cacat NG Dimensi Good dan **Gambar 4.27** NG Dimensi Not Good.



Gambar 4.26 NG Dimensi (Lubang atas Sempurna)
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)



Gambar 4.27 NG Dimensi (Lubang atas kurang dalam)
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

Berikut Standart ketetapan yang diterapkan oleh pabrik PT Galih Ayom Paramesti terhadap produksi dari Spare part Shaft Kick part no 13066-0014A dalam pengerjaan produksi perhari dapat dilihat dari daftar Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Tabel Spesifikasi Standart Shaft Kick part no 13066-0014A

Spesifikasi Shaft Kick Part no 13066-0014 A			
No	Inspection Item	Standar Value	
		Nominal	Tolerance
1	diameter luar	Æ 13	-
2	3-diameter groove	Æ 15	± 0,1
3	diameter luar	Æ 16	-
4	diameter plating	Æ 16	-
5	diameter groove	Æ 10,5	± 0,2
6	panjang material	131,2	± 0,2
7	jarak	9,5	± 0,2
8	jarak drill	71	± 0,5
9	jarak	23	± 0,2
10	jarak serattion	20	± 0,2
11	jarak groove	36	± 0,1
12	jarak groove	10,3	± 0,1
13	3-lebar groove	1,15	± 0,2
14	jarak	3,5	± 0,2
15	diameter drill	Æ 3,5	± 0,2
16	dalam drill	6	± 0,2
17	jarak spline	24,5	± 0,5
18	jarak plating	44,7	± 5
19	lebar groove	1,5	± 0,3
20	radius	0,5	-0,2
21	sudut	30°	± 1
22	thickness	0,2	± 1°
23	radius	4,5	± 0,2
24	chamfer	1	± 0,2
25	jarak	10	± 0,2
26	radius groove	0,3	max
27	sudut spline	20°	± 1°
28	chamfer	0,5	± 0,2

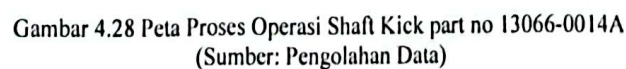
(Sumber: Pengolahan data PT Galih Ayom Paramesti)

Tabel 4.2 Tabel Spesifikasi Standart Shaft Kick part no 13066-0014A (Lanjutan)

Spesifikasi Shaft Kick Part no 13066-0014 A			
No	Inspection Item	Standar Value	
		Nominal	Tolerance
29	chamfer	0,5	$\pm 0,2$
30	concentrity	0,05/OD	max
31	sudut marking	89,6°	$\pm 1^\circ$
32	sudut top spline	63,5°	$\pm 1^\circ$
33	diameter serration	14	-0,1
34	jumlah gigi	16	-
35	over pin diameter	$\text{Æ } 19,172$	-
36	jumlah gigi	26	-
37	over pin diameter	$\text{Æ } 15,27$	$\pm 0,06$

(Sumber: Pengolahan data PT Galih Ayom Paramesti)

Berikut, adalah alur flowchart Proses produksi Spare part Shaft Kick part no 13066-0014A pada kendaraan sepeda motor Kawasaki dibagian *machining*:



Berikut ini adalah data cacat harian untuk Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A 17 Juli – 21 September 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Data Cacat Perhari Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A

No.	Tanggal	Jumlah Produksi	Total NG		
			Dimensi	Fungsi	Jumlah
1	17/07/18	135	7	8	15
2	18/07/18	135	7	7	14
3	19/07/18	135	5	3	8
4	20/07/18	135	6	6	12
5	23/07/18	135	7	6	13
6	24/07/18	150	4	6	10
7	25/07/18	150	14	20	34
8	26/07/18	150	5	6	11
9	27/07/18	150	10	8	18
10	30/07/18	150	10	9	19
11	31/07/18	150	13	10	23
12	01/08/18	150	8	6	14
13	02/08/18	140	7	8	15
14	03/08/18	140	4	9	13
15	06/08/18	140	6	6	12
16	07/08/18	140	4	6	10
17	08/08/18	140	7	8	15
18	09/08/18	140	17	21	38
19	10/08/18	140	20	25	45
20	13/08/18	140	15	15	30
21	14/08/18	140	6	6	12
22	15/08/18	150	3	7	10
23	16/08/18	150	8	9	17
24	20/08/18	150	8	6	14
25	21/08/18	150	6	6	12
26	22/08/18	150	6	5	11
27	23/08/18	170	6	7	13
28	24/08/18	170	10	7	17
29	27/08/18	170	14	10	24
30	28/08/18	170	5	9	14
31	29/08/18	170	5	5	10
32	30/08/18	170	4	7	11
33	31/08/18	170	7	6	13

Tabel 4.3 Data Cacat Perhari Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A (Lanjutan)

No.	Tanggal	Jumlah Produksi	Total NG	No.	Tanggal
34	03/09/17	150	9	6	15
35	04/09/18	150	5	6	11
36	05/09/18	150	5	7	12
37	06/09/18	150	5	6	11
38	07/09/18	150	8	7	15
39	10/09/18	150	7	8	15
40	11/09/18	170	5	5	10
41	12/09/18	170	3	8	11
42	13/09/18	170	8	7	15
43	14/09/18	170	7	8	15
44	17/09/18	170	8	8	16
45	18/09/18	170	9	9	18
46	19/09/18	150	5	5	10
47	20/09/18	150	7	6	13
48	21/09/18	150	5	6	11
Jumlah			360	385	745

(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

4.2 Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dengan menggunakan konsep DMAIC. Yang mana di dalam DMAIC terdapat *tools - tools* yang membantu dalam pengolahan dan analisis data. Dalam pengolahan data ini dilakukan dengan menggunakan dua tahapan, yaitu *define* dan *measure*.

4.2.1 Tahap Define

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dengan menggunakan konsep DMAIC. Didalam konsep DMAIC terdapat beberapa alat yang membantu dalam pengolahan dan analisis data. Dalam pengolahan data ini dilakukan dua tahapan, yaitu tahap *define* dan tahap *measure*.

1. Pemilihan Proyek

Kriteria pemilihan proyek dalam penelitian ini dilakukan dengan memprioritaskan masalah – masalah dan kesempatan – kesempatan yang harus ditangani terlebih dahulu. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka pemilihan proyek ini akan dilakukan berdasarkan dari hasil pemilihan *section* produksi. Dan dari hasil pemilihan tersebut akan dijadikan proyek dalam peningkatan kualitas.

Perhitungan selanjutnya dilakukan dengan rumus yang sama untuk jenis cacat lainnya produk *Shaft Kick part no 13066-0014A* pada proses *machining* dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Data Persentase Cacat Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A

No	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit)	Persentase cacat (%)
1	<i>Dimensi</i>	360	48,32%
2	<i>Fungsi</i>	385	51,68%
Total		745	100%

(Sumber: Hasil pengolahan data)

Berdasarkan Tabel 4.4 tersebut dilihat cacat spare part Shaft Kick yang dominan adalah NG Fungsi sebesar 51.68% dan NG Dimensi sebesar 48,32%.

2. Pembuatan Diagram SIPOC

Dalam proyek peningkatan kualitas, tahapan proses dimodelkan dalam Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*). Diagram SIPOC merupakan alat yang berguna dalam peningkatan proses untuk mengetahui aliran kerja. Pembuatan diagram SIPOC untuk proses produksi spare part Shaft Kick part no 13066-0014A akan diuraikan sebagai berikut:

a. Suppliers

PT Galih Ayom Paramesti memiliki beberapa *suppliers* yang memasok bahan dalam proses produksi Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A di bagian *machining* yaitu, proses sebelumnya bagian pemasok bahan baku dari PT.Fongho dan proses sesudah dari proses *machining* yaitu proses *plating* dikerjakan di PT.Aditech.

b. Inputs

Material yang digunakan untuk dalam proses produksi Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014 A dibagian *machining* yaitu, masih berupa round bar atau ex forging ukuran R/M : SCM Ø 16.2 x 139 yang sudah sesuai dengan spesifikasinya.

c. Process

Pada proses produksi Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A dibagian *machining* terdiri dari empat bagian tahapan proses yaitu proses yang pertama raw material (*Pengumpulan bahan baku*), yang kedua proses Produksi (seperti proses *cutting, drill, hobbing, CNC1, CNC2, drilling, heat treatment, trunning finish, grinding, dan plating*) yang ketiga proses final inspection (pengecekan terakhir sebelum dikirim), dan proses yang akhir yaitu proses keempat *delivery by stock*.

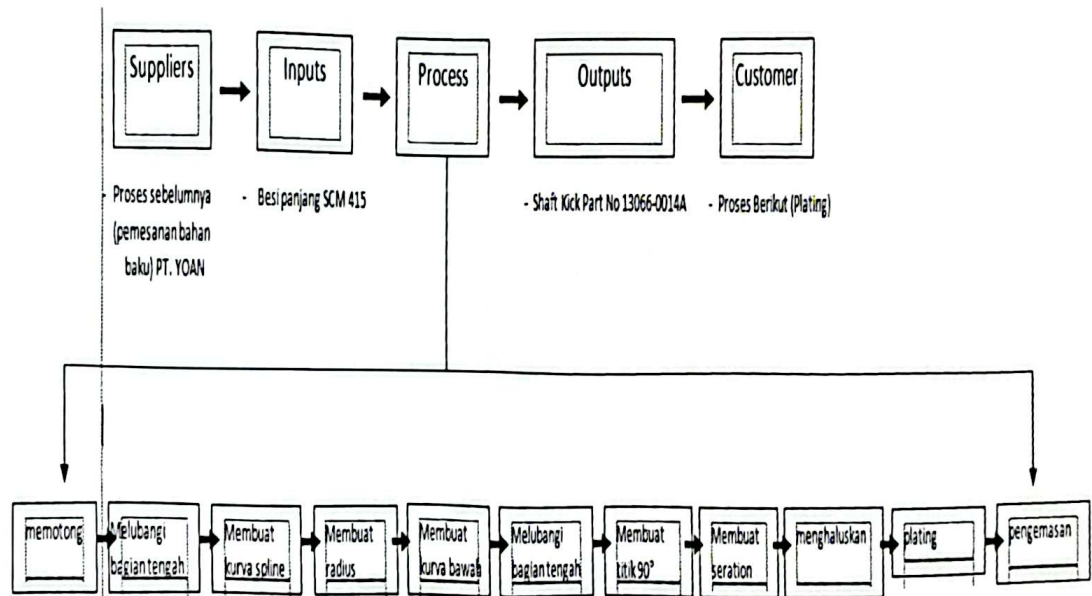
d. Output

Output dari proses produksi berupa Shaft Kick part no 13066-0014A

e. Customer

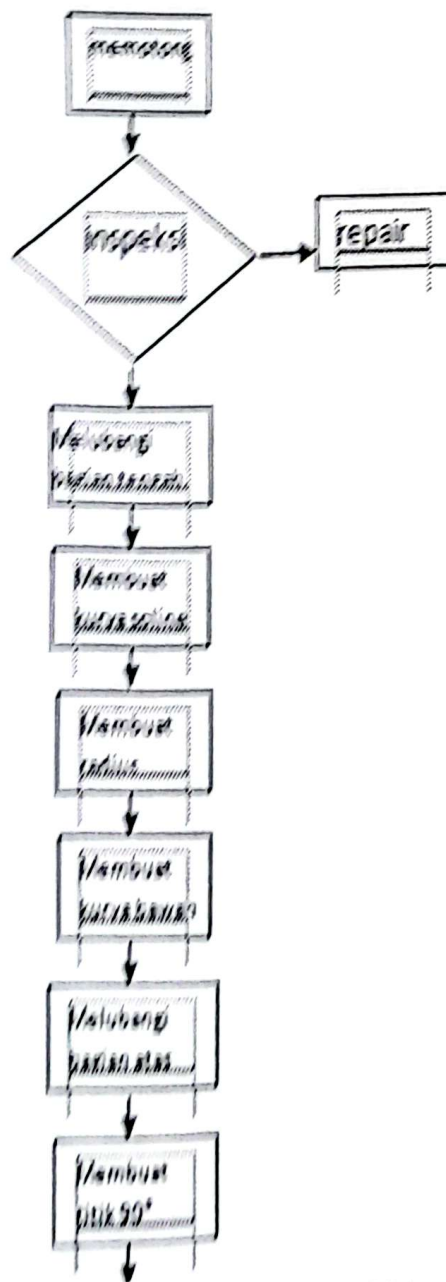
Customer dari proses produksi di bagian *machining* yaitu proses selanjutnya yaitu proses produksi di bagian *plating* (pengecetan).

Berdasarkan uraian diatas maka dapat digambarkan diagram SIPOC dari pembuatan *Shaft Kick part no 13066-0014A* pada proses *machining* dapat dilihat pada **Gambar 4.29**.

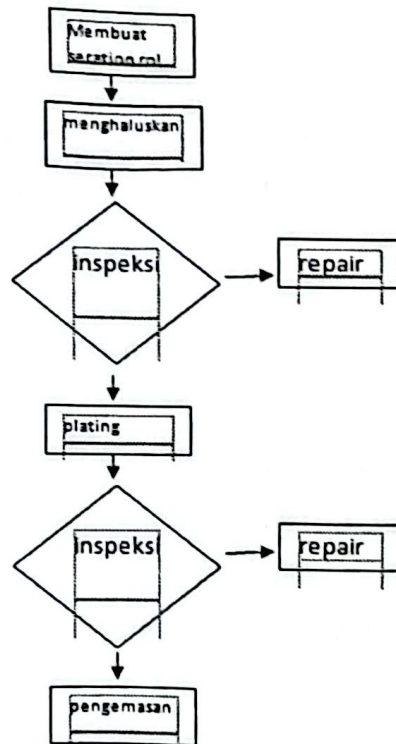


Gambar 4.29 Diagram SIPOC
(Sumber: Pengolahan Data)

Pembuatan diagram aliran proses berguna untuk mendapatkan pemahaman yang jelas mengenai proses yang terjadi pada proses produksi, sehingga perbaikan terhadap proses dapat dilakukan. Berikut diagram aliran proses produksi spare part Shaft Kick part no 13066-0014A pada bagian machining dapat dilihat pada Gambar 4.30.



Gambar 4.30 Diagram Alir Proses Produksi
Spare Part Shaft Kik part no 13066-0014A Pada Bagian Machining
(Sumber: Pengolahan Data)



Gambar 4.30 Diagram Alir Proses Produksi (Lanjutan)
Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A Pada Bagian Machining
(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.2. Tahap Measure

Measure merupakan tindak lanjut dari tahapan *define*, dan menjadi tahap kedua dalam program peningkatan kualitas. Pada tahap ini yang dilakukan adalah menentukan karakteristik kunci yang penting bagi kualitas atau *critical to quality* (CTQ), dengan membuat peta kendali p, menghitung DPMO (*Defect Per Million Oppurtuniy*) dan level *Sigma* yang telah dicapai perusahaan saat ini.

1. *Voice of Customer (VOC)*

Voice of Customer (suara pelanggan) merupakan kebutuhan dan ekspektasi dari pelanggan, baik pelanggan internal maupun pelanggan eksternal. Terdapat berbagai cara yang dapat dilakukan untuk menjalankan proses ini, seperti wawancara (*interview*) maupun pembuatan dan penyebaran kuisioner. Namun

pada pelaksanaannya yang dilakukan adalah dengan melakukan wawancara mendalam terhadap *supervisor dan kepala produksi dari proses machining* yang terfokus kepada kebutuhan spesifik dari pelanggan. Berikut yang dapat diambil dari hasil wawancara tentang hal kebutuhan spesifik dari pelanggan :

- a. Spline Kurva yang sempurna
- b. Shaft Kick yang Tidak Berkarat

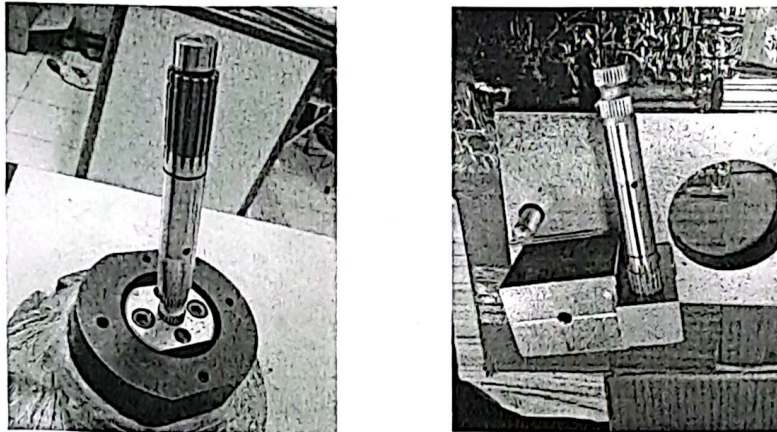
2. *Critical to Quality (CTQ)*

Penentuan Critical to Quality (CTQ) ditetapkan berdasarkan kebutuhan spesifik dari pelanggan. Dimana kebutuhan spesifik ini berdasarkan persyaratan *output* yaitu bebas dari cacat. Penetapan CTQ dilihat berdasarkan data yang diperoleh dari *voice of customer* dengan melihat hasil wawancara yang ditetapkan karakteristik kualitas. Tabel *Critical to Quality* yang dapat dilihat pada gambar dan Tabel 4.5.

Tabel 4.5 *Critical to Quality*

No	<i>Critical to Quality</i>	Kriteria Cacat
1.	Spline Kurva yang sempurna	Terjadinya permukaan bagian spline yang tidak halus karena adanya bagian yang berkarat dan keropos pada selah spline.
2.	Shaft Kick yang tidak berkarat	Terjadinya kekusaman dan warna yang dihasilkan kurang baik pada proses penyimpanan sehingga

(Sumber: Hasil pengolahan data)



Gambar 4.31 Shaft Kick yang memenuhi standart
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

3. Peta Kendali p

Ketidaksesuaian spesifikasi yang timbul pada proses produksi spare part Shaft Kick part no 13066-0014A diakibatkan oleh *dimensi*. Dengan jenis cacat tersebut, maka peta kendali yang sesuai untuk digunakan adalah peta kendali untuk data atribut yaitu peta kendali p dikarenakan perusahaan melakukan 100% inspeksi dalam pemeriksaan setelah tahapan proses *machining*. Dalam pembuatan peta kendali p, data yang digunakan adalah data cacat harian pada 17 Juli – 21 September 2018 (lihat tabel 4.4). Dengan data tersebut kemudian dilakukan perhitungan proporsi cacat dan batas-batas kendali.

Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai p, *Center Line*, *Upper Control Limit* (UCL), *Lower Control Limit* (LCL).

a) Menghitung proporsi cacat dalam setiap observasi

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

Contoh perhitungan :

$$p = \frac{15}{135} = 0,1111$$

b) Menghitung proporsi cacat dalam setiap observasi

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

Contoh Perhitungan :

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{745}{7295} = 0,1021$$

c) Mengitung *Upper Control Limit* (UCL)

o Batas Pengendali Atas (BPA)

$$\text{BPA } p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Contoh Perhitungan :

$$\text{BPA } p = 0,1021 + 3\sqrt{\frac{0,1021(1-0,1021)}{135}}$$

$$\text{BPA } p = 0,1802$$

d) Mengitung *Lower Control Limit* (LCL)

o Batas Pengendali Bawah (BPB)

$$\text{BPA } p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Contoh Perhitungan :

$$\text{BPB } p = 0,1021 - 3\sqrt{\frac{0,1021(1-0,1021)}{135}}$$

$$\text{BPB } p = 0,024$$

Keterangan :

p = Proporsi cacat.dalam setiap sampel

np = Jumlah produk cacat setiap sampel.

n = Banyak sampel yang diambil setiap inspeksi

\bar{p} = Garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan

Berikut tabel data proporsi cacat harian pada 17 Juli – 21 September 2018 dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data Proporsi Cacat Harian Pada 17 Juli – 21 September 2018

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat	Proporsi Cacat	CP (\bar{p})	UCL	LCL
		(n)	(np)	(P)			
1	17/07/18	135	15	0,1111	0,1021	0,0102	0,0240
2	18/07/18	135	14	0,1037	0,1021	0,0102	0,0240
3	19/07/18	135	8	0,0592	0,1021	0,0102	0,0240
4	20/07/18	135	12	0,0888	0,1021	0,0102	0,0240
5	23/07/18	135	13	0,0962	0,1021	0,0102	0,0240
6	24/07/18	150	10	0,0666	0,1021	0,1762	0,0280
7	25/07/18	150	34	0,2266	0,1021	0,1762	0,0280
8	26/07/18	150	11	0,0733	0,1021	0,1762	0,0280
9	27/07/18	150	18	0,1200	0,1021	0,1762	0,0280
10	30/07/18	150	19	0,1266	0,1021	0,1762	0,0280
11	31/07/18	150	23	0,1533	0,1021	0,1762	0,0280
12	01/08/18	150	14	0,0933	0,1021	0,1762	0,0280
13	02/08/18	140	15	0,1071	0,1021	0,1788	0,0254
14	03/08/18	140	13	0,0928	0,1021	0,1788	0,0254
15	06/08/18	140	12	0,0857	0,1021	0,1788	0,0254
16	07/08/18	140	10	0,0714	0,1021	0,1788	0,0254
17	08/08/18	140	15	0,1071	0,1021	0,1788	0,0254
18	09/08/18	140	38	0,2714	0,1021	0,1788	0,0254
19	10/08/18	140	45	0,3214	0,1021	0,1788	0,0254
20	13/08/18	140	30	0,2142	0,1021	0,1788	0,0254
21	14/08/18	140	12	0,0857	0,1021	0,1788	0,0254
22	15/08/18	150	10	0,0666	0,1021	0,1762	0,0280
23	16/08/18	150	17	0,1133	0,1021	0,1762	0,0280
24	20/08/18	150	14	0,0933	0,1021	0,1762	0,0280
25	21/08/18	150	12	0,0800	0,1021	0,1762	0,0280
26	22/08/18	150	11	0,0733	0,1021	0,1762	0,0280
27	23/08/18	170	13	0,0764	0,1021	0,1717	0,0325
28	24/08/18	170	17	0,1000	0,1021	0,1717	0,0325
29	27/08/18	170	24	0,1411	0,1021	0,1717	0,0325
30	28/08/18	170	14	0,0823	0,1021	0,1717	0,0325

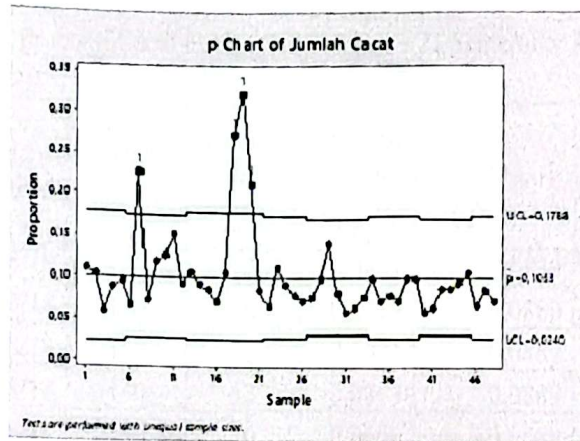
Tabel 4.6 Data Proporsi Cacat Harian Pada 17 Juli – 21 September 2018
(Lanjutan)

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat	Proporsi Cacat	CP (\bar{p})	UCL	LCL
		(n)	(np)	(P)			
31	29/08/18	170	10	0,0588	0,1021	0,1717	0,0325
32	30/08/18	170	11	0,0647	0,1021	0,1717	0,0325
33	31/08/18	170	13	0,0764	0,1021	0,1717	0,0325
34	03/09/18	150	15	0,1000	0,1021	0,1762	0,0280
35	04/09/18	150	11	0,0733	0,1021	0,1762	0,0280
36	05/09/18	150	12	0,0800	0,1021	0,1762	0,0280
37	06/09/18	150	11	0,0733	0,1021	0,1762	0,0280
38	07/09/18	150	15	0,1000	0,1021	0,1762	0,0280
39	10/09/18	150	15	0,1000	0,1021	0,1762	0,0280
40	11/09/18	170	10	0,0588	0,1021	0,1717	0,0325
41	12/09/18	170	11	0,0647	0,1021	0,1717	0,0325
42	13/09/18	170	15	0,0882	0,1021	0,1717	0,0325
43	14/09/18	170	15	0,0882	0,1021	0,1717	0,0325
44	17/09/18	170	16	0,0941	0,1021	0,1717	0,0325
45	18/09/18	170	18	0,1058	0,1021	0,1717	0,0325
46	19/09/18	150	10	0,0666	0,1021	0,1762	0,0280
47	20/09/18	150	13	0,0866	0,1021	0,1762	0,0280
48	21/09/18	150	11	0,0733	0,1021	0,1762	0,0280
Jumlah		$\sum n$ 7295	$\sum np$ 745	-	-	-	-

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data berada dalam batas kendali atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali maka harus dilakukan penghitungan ulang atau revisi untuk menstabilkan proses.

Peta kendali p Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A di tunjukan pada Gambar 4.32.



Gambar 4.32 Peta Kendali p Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A
(Sumber: Pengolahan Data)

Dari peta kendali p pada gambar. Dapat diketahui bahwa masih terdapat data yang keluar dari batas pengendali atas maupun batas pengendali bawah. Ini menandakan bahwa masih ada proses yang diuar batas kendali. Oleh karena itu dibutuhkan revisi agar proses menjadi terkendali.

Berikut Tabel Data Proporsi Cacat Harian pada 17 Juli – 21 September 2018 revisi dapat dilihat pada tabel Tabel 4.7

Tabel 4.7 Data Proporsi Cacat Harian Pada 17 Juli – 21 September 2018 Setelah Revisi

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit) (n)	Jumlah Cacat (np)	Proporsi Cacat (P)	CP	UCL	LCL
1	17/07/18	135	15	0,1111	0,0889	0,1623	0,0155
2	18/07/18	135	14	0,1037	0,0889	0,1623	0,0155
3	19/07/18	135	8	0,0592	0,0889	0,1623	0,0155
4	20/07/18	135	12	0,0888	0,0889	0,1623	0,0155
5	23/07/18	135	13	0,0962	0,0889	0,1623	0,0155
6	24/07/18	150	10	0,0666	0,0889	0,1585	0,0193
7	26/07/18	150	11	0,0733	0,0889	0,1585	0,0193
8	27/07/18	150	18	0,1200	0,0889	0,1585	0,0193
9	28/07/18	150	19	0,1266	0,0889	0,1585	0,0193
10	31/07/18	150	23	0,1533	0,0889	0,1585	0,0193
11	01/08/18	150	14	0,0933	0,0889	0,1585	0,0193

Tabel 4.7 Data Proporsi Cacat Harian Pada 17 Juli – 21 September 2018 Setelah Revisi (Lanjutan)

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat	Proporsi Cacat	CP (\bar{p})	UCL	LCL
		(n)	(np)	(P)			
14	06/08/18	140	12	0,0857	0,0889	0,1610	0,0168
15	07/08/18	140	10	0,0714	0,0889	0,1610	0,0168
16	08/08/18	140	15	0,1071	0,0889	0,1610	0,0168
17	14/08/18	140	12	0,0857	0,0889	0,1610	0,0168
18	15/08/18	150	10	0,0666	0,0889	0,1585	0,0193
19	16/08/18	150	17	0,1133	0,0889	0,1585	0,0193
20	20/08/18	150	14	0,0933	0,0889	0,1585	0,0193
21	21/08/18	150	12	0,0800	0,0889	0,1585	0,0193
22	22/08/18	150	11	0,0733	0,0889	0,1762	0,0193
23	23/08/18	170	13	0,0764	0,0889	0,1543	0,0235
24	24/08/18	170	17	0,1000	0,0889	0,1543	0,0235
25	27/08/18	170	24	0,1411	0,0889	0,1543	0,0235
26	28/08/18	170	14	0,0823	0,0889	0,1543	0,0235
27	29/08/18	170	10	0,0588	0,0889	0,1543	0,0235
28	30/08/18	170	11	0,0647	0,0889	0,1543	0,0235
29	31/08/18	170	13	0,0764	0,0889	0,1543	0,0235
30	03/09/18	150	15	0,1000	0,0889	0,1585	0,0193
31	04/09/18	150	11	0,0733	0,0889	0,1585	0,0193
32	05/09/18	150	12	0,0800	0,0889	0,1585	0,0193
33	06/09/18	150	11	0,0733	0,0889	0,1585	0,0193
34	07/09/18	150	15	0,1000	0,0889	0,1585	0,0193
35	10/09/18	150	15	0,1000	0,0889	0,1585	0,0193
36	11/09/18	170	10	0,0588	0,0889	0,1543	0,0235
37	12/09/18	170	11	0,0647	0,0889	0,1543	0,0235
38	13/09/18	170	15	0,0882	0,0889	0,1543	0,0235
39	14/09/18	170	15	0,0882	0,0889	0,1543	0,0235
40	17/09/18	170	16	0,0941	0,0889	0,1543	0,0235
41	18/09/18	170	18	0,1058	0,0889	0,1543	0,0325
42	19/09/18	150	10	0,0666	0,0889	0,1585	0,0193
43	20/09/18	150	13	0,0866	0,0889	0,1585	0,0193
44	21/09/18	150	11	0,0733	0,0889	0,1585	0,0193
Jumlah	Σn 6725	Σnp 598	-	-	-	-	--

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai p , *Center Line*, *Upper Control Limit* (UCL), *Lower Control Limit* (LCL).

- a) Menghitung proporsi cacat dalam setiap observasi

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

Contoh perhitungan :

$$p = \frac{15}{135} = 0,1111$$

- b) Menghitung proporsi cacat dalam setiap observasi

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

Contoh Perhitungan :

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{598}{6725} = 0,0889$$

- c) Mengitung *Upper Control Limit* (UCL)

- o Batas Pengendali Atas (BPA)

$$\text{BPA } p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Contoh Perhitungan :

$$\text{BPA } p = 0,0889 + 3\sqrt{\frac{0,0889(1-0,0889)}{135}}$$

$$\text{BPA } p = 0,1623$$

- d) Mengitung *Lower Control Limit* (LCL)

- o Batas Pengendali Bawah (BPB)

$$\text{BPA } p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Contoh Perhitungan :

$$BPB\ p = 0,0889 - 3 \sqrt{\frac{0,0889 (1-0,0889)}{135}}$$

$$BPB\ p = 0,0155$$

Keterangan :

P = Proporsi cacat dalam setiap sampel

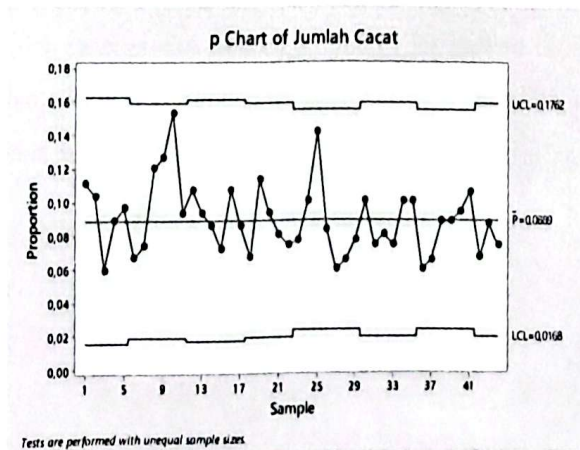
np = Jumlah produk cacat setiap sampel

n = Banyak sampel yang diambil setiap inspeksi

\bar{p} = Garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, kembali dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data yang telah direvisi berada dalam batas kendali atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali maka harus dilakukan penghitungan ulang atau revisi kembali untuk menstabilkan proses.

Peta kendali p Spare part Shaft Kick part no 13066-0014A revisi di tunjukkan pada **Gambar 4.33**.



Gambar 4.33 Peta Kendali p Spare part Shaft Kick part no 13066-0014A Setelah Revisi
(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah dilakukan revisi maka dapat dilihat bahwa hasil perhitungan peta kendali sudah dinyatakan stabil dikarenakan tidak adanya data yang berada diluar batas pengendali, baik batas pengendali atas maupun batas pengendali bawah.

4. Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma

Perhitungan nilai DPMO dan Level Sigma dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus perhitungan *Sigma* yang sudah baku, dan juga dengan menggunakan tabel nilai *Sigma* yang tersedia. Hasil pengukuran berupa 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* dari proses produksi Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A yaitu sebagai berikut:

a. Perhitungan DPMO

1) Unit (U)

Jumlah produksi Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A yang diperiksa pada bulan 17 Juli – 21 September 2018 sebanyak 7.295 unit.

2) Opportunities (OP)

Berdasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 2 *Critical to Quality* yaitu kehalusan permukaan dan cat mengkilap.

3) Defect (D)

Jumlah cacat produk Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A pada bulan 17 Juli – 21 September 2018 adalah sebesar 745 unit.

4) Defect per Unit

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{745}{7295} \\ &= 0,1021 \end{aligned}$$

5) *Total Opportunities (TOP)*

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 7295 \times 2 \\ &= 14.590 \text{ unit} \end{aligned}$$

6) *Defect per Opportunities (DPO)*

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{D}{TOP} \\ DPO &= \frac{745}{14.590} \\ &= 0,0510 \end{aligned}$$

7) *Defect per Million opportunities (DPMO)*

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 10^6 \\ &= 0,0510 \times 1.000.000 \\ &= 51.000 \text{ unit} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pada proses produksi Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A sebanyak 51.000 unit.

b. *Nilai Sigma*

Setelah diketahui DPMO perusahaan, selanjutnya adalah menghitung Level *Sigma* perusahaan saat ini. Level *Sigma* didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO perusahaan ke dalam tabel Level *Sigma* yang ada di lampiran B. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini untuk proses produksi Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A adalah 51.000 DPMO.

Pada tabel Level *Sigma*, nilai 51.000 DPMO berada pada Level *Sigma* 1,13 – 1,14, maka untuk mengetahui Level *Sigma* perusahaan dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk nilai DPMO 1,13 = 51.551 dan 3,14 = 50.503, maka Level *Sigma* perusahaan:

$$\begin{aligned} \frac{51.551 - 51.000}{51.000 - 50.503} &= \frac{1,14 - X}{X - 1,13} \\ \frac{551}{497} &= \frac{1,14 - X}{X - 1,13} \end{aligned}$$

$$551(x - 1,13) = 497(1,14 - x)$$

$$551x - 622,63 = 566,58 - 497x$$

$$551x + 497x = 566,58 + 622,63$$

$$1,048x = 1.189,21$$

$$X = 1,13$$

Dari hasil perhitungan didapat Level *Sigma* perusahaan untuk proses produksi Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A pada saat ini berada pada level 1,13

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis dan pembahasan dilakukan dalam tiga tahapan yaitu tahap *analyze* (analisis), tahap *improve* (perbaikan), dan tahap *control* (pengendalian).

5.1. Analisis Diagram Pareto

Berdasarkan pengolahan data dengan diagram Pareto yang sudah dilakukan sebelumnya (lihat gambar 4.21), diketahui jenis cacat yang menjadi prioritas untuk ditangani dengan cara mengurutkan jenis cacat terbesar hingga terkecil. Urutan tersebut adalah cacat NG Fungsi 385 atau sebesar 51,68% dan NG Dimensi 360 atau sebesar 48,32%.

5.2. Analisis P Chart

Berdasarkan pengolahan data dengan *p chart* yang sudah dilakukan sebelumnya (lihat gambar 4.24), dapat dilihat bahwa tidak terdapat batas kendali yang keluar dengan jumlah produksi 7295 unit dan jumlah cacat 745 unit, namun tetap diperlukan sebuah perbaikan untuk mengatasi faktor-faktor didalam sistem yang menyebabkan timbulnya variasi dalam sistem.

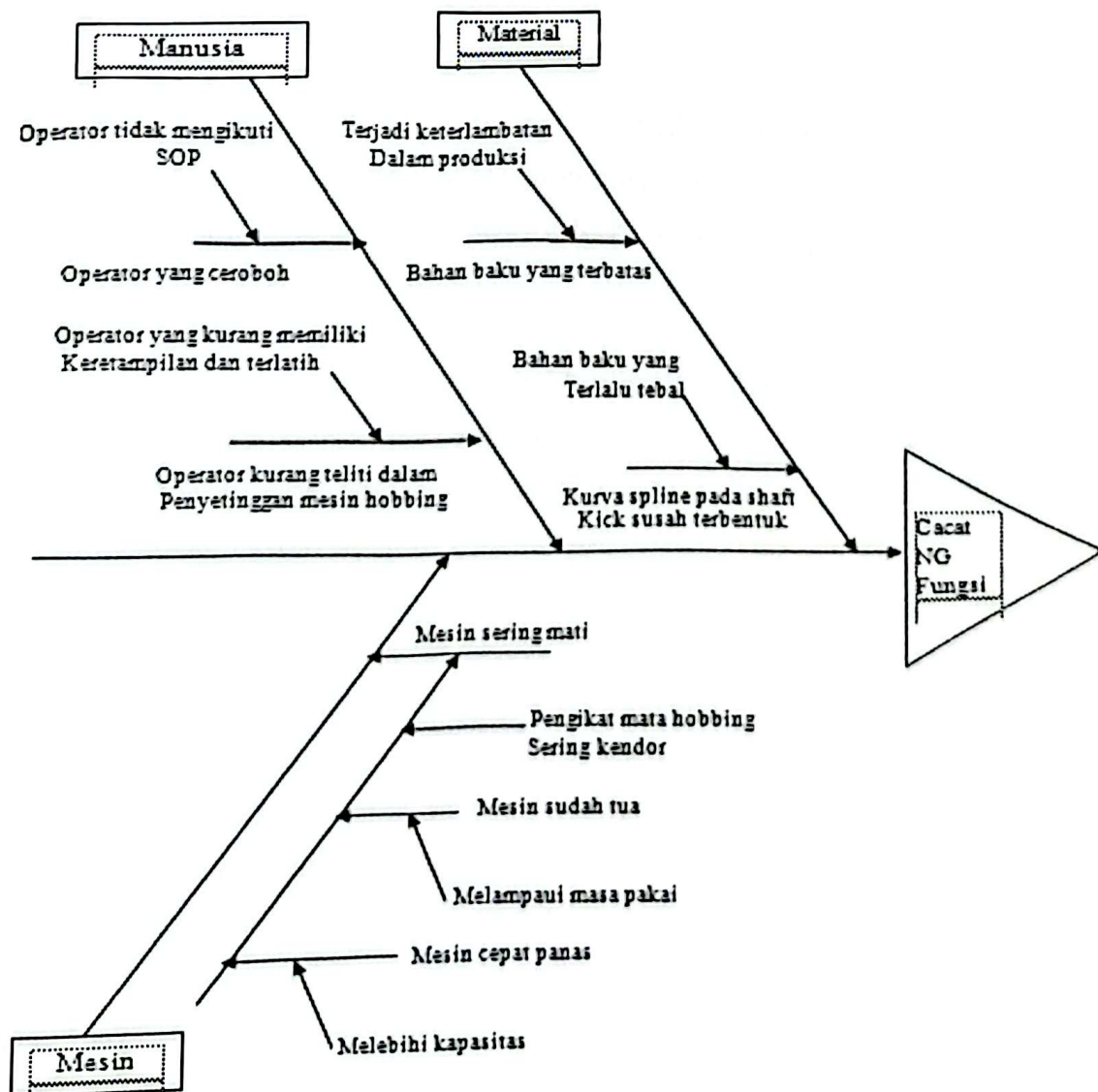
5.3 Analisis Diagram Fishbone

Pada tahap ini dilakukan analisis dan identifikasi mengenai sebab utama timbulnya permasalahan, sehingga pada akhirnya akan diketahui tindakan perbaikan yang harus dilakukan.

Alat yang digunakan dalam tahap ini adalah diagram *fishbone* atau diagram sebab akibat. Hasil akhir yang ingin diperoleh dalam tahap ini adalah berupa informasi atau pernyataan mengenai penyebab utama terjadinya cacat *NG Fungsi* yang terdapat di *shaft kick part no 13066-0014A* pada proses *machining*, untuk selanjutnya akan dilakukan tindakan perbaikan.

1. Analisis cacat NG Fungsi

Pada diagram *fishbone* ini, faktor-faktor yang mungkin menyebabkan timbulnya cacat NG Fungsi dikelompokkan ke dalam berbagai kategori utama yang kemudian diuraikan menjadi faktor-faktor penyebab yang lebih rinci. Pembuatan diagram *fishbone* ini didasarkan pada hasil *brainstorming* dengan foreman pada bagian *quality control*. Gambar diagram *fishbone* untuk cacat NG Fungsi di Shaft Kick part no 13066-0014A pada proses *machining* dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Diagram *Fishbone* Cacat NG Fungsi
(Sumber: Pengolahan data)

Gambar 5.1 diatas menunjukkan faktor-faktor yang merupakan penyebab terjadinya cacat *NG Fungsi*. Analisis untuk *diagram fishbone* cacat *NG Fungsi* adalah sebagai berikut:

1. Manusia

Penyebab cacat *NG Fungsi* berdasarkan faktor manusia adalah *Operator* yang tidak mengikuti SOP sehingga *Operator* ceroboh dalam melakukan pekerjaan, dan *Operator* yang kurang memiliki keretampilan dan terlatih sehingga *Operator* yang kurang teliti dalam penggunaan penyetingan mesin *Hobbing*.

2. Material

Penyebab cacat *NG Fungsi* berdasarkan faktor material adalah kualitas bahan besi *shafi kick* terlalu tebal sehingga kurva spline pada shaft kick susah terbentuk dan bahan baku yang terbatas sehingga menyebabkan keterlambatan dalam proses produksi.

3. Mesin

Penyebab cacat *NG Fungsi* berdasarkan faktor mesin adalah mesin sering mati dikarenakan pengikat mata hobbing sering kendur, mesin sudah tua dikarenakan melampaui masa pakai dan mesin cepat panas dikarenakan mesin melebihi kapasitas dari produksi.

5.4. Tahap *Improve*

Tahap *improve* (perbaikan) berkaitan dengan penentuan langkah perbaikan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya pada tahap *analyze* (analisa). Tahap *improve* ini dilakukan dengan menggunakan metode 5W + 1H, yang merupakan pengembangan rencana perbaikan dan peningkatan kualitas. Berdasarkan hasil analisis pada tahap sebelumnya, perbaikan yang dilakukan adalah dengan memperbaiki akar masalah penyebab cacat *NG Fungsi*. Tabel perbaikan cacat *NG Fungsi* dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Rencana Perbaikan Cacat NG Fungsi

Faktor	Masalah	What	Why	How	Where	Who	When
Material	Bahan baku yang terlalu tebal dan bahan baku yang terbatas	Melakukan pengecekan terhadap standart dari bahan baku sebelum membeli	Untuk mengurangi tingkat cacat dalam produksi	Melakukan pengecekan/pemilihan sebelum membeli barang baku.	Bagian <i>Machining</i> Shaft Kick part no 13066-0014A	Bagian Operaor, suvervisor, Quality control, dan Kepla Produski.	Minggu ke-1 bulan oktober 2018
Manusia	Operator yang ceroboh dan Operator yang kurang teliti dan terampil dalam penyetingan mesin <i>Hobbing</i>	Memberikan training/pelatihan sesuai bidang mereka masing-masing dan melakukan breefng sesuai SOP.	Agar tidak terjadi cacat yang disebabkan oleh operator yang kurang teliti pada saat proses produksi.	Melakukan pelatihan/training terhadap operator.	Bagian <i>Machining</i> Shaft Kick part no 13066-0014A	Operator, Quality Control, dan Machining	Minggu ke-1 bulan oktober 2018

Tabel 5.1 Rencana Perbaikan Cacat NG Fungsi (Lanjutan)

Faktor	Masalah	What	Why	How	Where	Who	When
Mesin	Mesin sering mati dikarenakan pengikat mata hobbing sering kendor, mesin sudah tua dikarenakan melampaui masa pakai dan mesin cepat panas karena melebihi kapasitas	Menganti mesin baru dan menambah jumlah mesin agar hasil produksi dapat maksimal.	Supaya jumlah cacat dapat berkurang dan produksi yang dihasilkan dapat dicapai secara maksimal	Menganti mesin dan melakukan perawatan rutin.	Bagian <i>Machining</i> Shaft Kick part no 13066-0014A	Bagian Operaor, suvervisor, Quality control, dan Kepla Produski.	Minggu ke-1 bulan desember 2018

(Sumber: Analisis Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel rencana perbaikan 5W+1H diatas, maka akan diuraikan sebagai berikut:

1. *Operator* yang ceroboh dan *Operator* kurang teliti dalam penyetingan mesin *Hobbing*

Tindakan perbaikan yang diusulkan adalah memberikan pelatihan kepada operator untuk pemakaian keterampilan mesin *hobbing* yang baik dan benar serta selalu menerapkan sharing kendala dalam briefing pagi guna memperkecil kecerobohan operator ataupun pekerja lainnya.

2. Bahan baku yang terlalu tebal dan bahan baku yang terbatas

Tindakan perbaikan yang diusulkan adalah melakukan tindakan dengan mengecek langsung ke suppliers untuk bahan baku yang ada.

3. Mesin yang sering mati

Tindakan perbaikan yang diusulkan adalah melakukan tindakan dengan melakukan pembaharuan terhadap mesin yang sudah melampaui masa pakai dari umur mesin dan menyesuaikan jumlah produksi dengan kapasitas yang dapat ditampung oleh mesin.

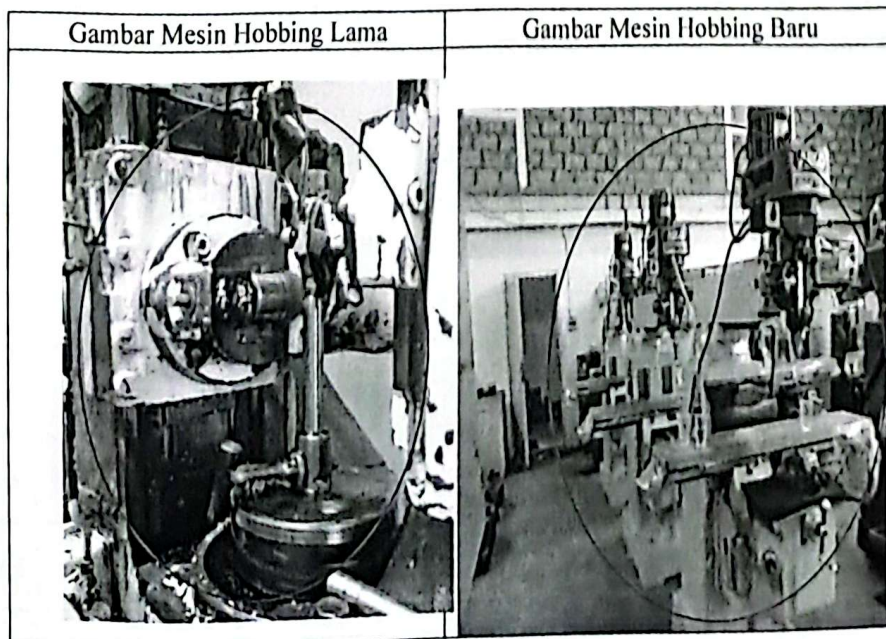
5.4.1. Rencana Perbaikan Kualitas

1. Memberikan pelatihan terhadap operator tentang bagaimana teknik bagaimana cara meminimalis kerusakan yang terjadi dalam proses pembuaatan spline kurva yang baik dan benar sesuai dengan standar kerja yang berlaku.
2. Melakukan pengecekan bahan baku besi sebelum membeli dan selalu meminimalis pemakaian bahan baku.
3. Melakukan service mesin yang rutin dan melakukan pembaharuan mesin untuk mesin yang sudah tua agar dapat mengoptimalkan proses produksi dan memperhatikan kapasitas produksi dari mesin *hobbing* agar tidak memaksakan dari kemampuan mesin melihat dari umur mesin yang sudah tidak produksi.

5.4.2. Implementasi Rencana Perbaikan Kualitas

Implementasi dilakukan pada periode 1 Oktober – 5 Desember 2018 dengan menerapkan 2 rencana perbaikan kualitas yang telah dibuat. Berikut ini merupakan implementasi yang dilakukan oleh PT Galih Ayom Paramesti untuk pembuatan *Shaft Kick part no 13066-0014A* pada proses *machining*:

1. Melakukan pengecekan ulang semua mesin terutama mesin *hobbing* sebelum memulai proses *machining* serta melumuri oli atau minyak pelumas dalam jumlah yang cukup banyak pada *shaft kick* pada saat pengerjaan di proses mesin *hobbing*, agar spline kurva dapat maksimal dalam pengerjaan (tidak terjadi keropos atau tidak patah pada saat produksi) serta memperhatikan kemampuan dari kapasitas mesin melihat umur mesin yang sudah melampaui dari batas.
2. Serta melakukan pembaharuan mesin baru terutama di proses mesin *hobbing*, dan menambah mesin baru agar dapat mengoptimalkan proses produksi dalam proses *machining*, dan melakukan perawatan pada mesin baru, guna menjaga kualitas mesin baru. Dapat dilihat dari Gambar 5.2.



(Sumber: PT.Galih Ayom Paramesti)

Gambar 5.2 Mesin *Hobbing* baru dan Mesin Lama
(Sumber: PT Galih Ayom Paramesti)

5.5. Tahap Control

Tahap *control* merupakan tahap operasional terakhir dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini, dilakukan pengontrolan terhadap hasil perbaikan. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah proses produksi setelah dilakukan implementasi perbaikan dapat menjadi lebih baik dan terkendali secara statistik atau tidak. Karena itu perlu adanya pengontrolan terhadap kinerja proses setelah adanya tindakan perbaikan. Untuk tahap *control* ini, akan dibuat peta kendali p setelah perbaikan dan juga untuk mengetahui apakah nilai DPMO menurun dan *level Sigma* meningkat atau tidak setelah dilakukan implementasi. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

5.5.1 Peta Kendali P Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan beberapa aspek sebelumnya, perlu dilakukan perhitungan kembali untuk melihat apakah produk mengalami peningkatan kualitas atau tidak. Dan berikut perhitungan proporsi cacat dan batas-batas kendalinya.

Berikut ini tabel proporsi cacat *Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A* pada bulan 1 Oktober – 5 Desember 2018 setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Data Proporsi Cacat Perhari pada 1 Oktober – 5 Desember 2018 Setelah Perbaikan

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat	Proporsi Cacat	CP	UCL	LCL
		(n)	(np)	(P)			
1	01/10/18	180	12	0,0666	0,0706	0,1278	0,0134
2	02/10/18	180	11	0,0611	0,0706	0,1278	0,0134
3	03/10/18	180	10	0,0555	0,0706	0,1278	0,0134
4	04/10/18	180	12	0,0666	0,0706	0,1278	0,0134
5	05/10/18	180	13	0,0722	0,0706	0,1278	0,0134
6	08/10/18	180	10	0,0555	0,0706	0,1278	0,0134
7	09/10/18	180	19	0,1055	0,0706	0,1278	0,0134
8	10/10/18	180	11	0,0611	0,0706	0,1278	0,0134
9	11/10/18	180	18	0,1000	0,0706	0,1278	0,0134
10	12/10/18	180	19	0,1055	0,0706	0,1278	0,0134

Tabel 5.2 Data Proporsi Cacat Perhari pada 1 Oktober – 5 Desember 2018 Setelah Perbaikan (Lanjutan)

11	15/10/18	170	15	0,0882	0,0706	0.1295	0,0117
12	16/10/18	170	10	0,0588	0,0706	0.1295	0,0117
13	17/10/18	170	11	0,0647	0,0706	0.1295	0,0117
14	18/10/18	170	13	0,0764	0,0706	0.1295	0,0117
15	19/10/18	170	12	0,0705	0,0706	0.1295	0,0117
16	22/10/18	180	10	0,0555	0,0706	0,1278	0,0134
17	23/10/18	180	14	0,0777	0,0706	0,1278	0,0134
18	24/10/18	180	18	0,1000	0,0706	0,1278	0,0134
19	25/10/18	180	17	0,0944	0,0706	0,1278	0,0134
20	26/10/18	180	14	0,0777	0,0706	0,1278	0,0134
21	29/10/18	160	12	0,0750	0,0706	0,0718	0,0694
22	30/10/18	160	10	0,0625	0,0706	0,0718	0,0694
23	31/11/18	160	15	0,0937	0,0706	0,0718	0,0694
24	01/11/18	160	14	0,0875	0,0706	0,0718	0,0694
25	02/11/18	160	12	0,0750	0,0706	0,0718	0,0694
26	05/11/18	170	11	0,0647	0,0706	0.1295	0,0117
27	06/11/18	170	13	0,0764	0,0706	0.1295	0,0117
28	07/11/18	170	15	0,0882	0,0706	0.1295	0,0117
29	08/11/18	170	10	0,0588	0,0706	0.1295	0,0117
30	09/11/18	170	14	0,0823	0,0706	0.1295	0,0117
31	12/11/18	180	10	0,0555	0,0706	0,1278	0,0134
32	13/11/18	180	11	0,0611	0,0706	0,1278	0,0134
33	14/11/18	180	13	0,0722	0,0706	0,1278	0,0134
34	15/11/18	185	15	0,0810	0,0706	0,0127	0,0142
35	16/11/18	185	11	0,0594	0,0706	0,0127	0,0142
36	19/11/18	185	12	0,0648	0,0706	0,0127	0,0142
37	20/11/18	185	11	0,0594	0,0706	0,0127	0,0142
38	21/11/18	185	15	0,0810	0,0706	0,0127	0,0142
39	22/11/18	190	15	0,0789	0,0706	0,1263	0,0149
40	23/11/18	190	10	0,0526	0,0706	0,1263	0,0149
41	26/11/18	190	9	0,0473	0,0706	0,1263	0,0149
42	27/11/18	190	8	0,0421	0,0706	0,1263	0,0149
43	28/11/18	185	13	0,0702	0,0706	0,0127	0,0142
44	29/11/18	185	9	0,0486	0,0706	0,0127	0,0142
45	30/11/18	185	15	0,0810	0,0706	0,0127	0,0142
46	03/12/18	185	10	0,0540	0,0706	0,0127	0,0142
47	04/12/18	185	13	0,0702	0,0706	0,0127	0,0142

Tabel 5.2 Data Proporsi Cacat Perhari pada 1 Oktober – 5 Desember 2018 Setelah Perbaikan (Lanjutan)

48	05/12/18	185	8	0,0432	0,0706	0,0127	0,0142
Jumlah		8535	603	-	-	-	-

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai p , *Center Line*, *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL)

- 1) Menghitung proporsi cacat dalam setiap observasi

Tanggal 2 Oktober 2017

$$P = \frac{np}{n} = \frac{12}{180} \quad P = 0,0666$$

- 2) Mengitung rata – rata dari bagian cacat atau Garis Pusat

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{603}{8535} \quad \bar{p} = 0,0706$$

- 3) Mengitung *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$UCL = 0,0706 + 3 \sqrt{\frac{0,0706(1 - 0,0706)}{180}}$$

$$UCL = 0,0706 + 0,0572$$

$$UCL = 0,1278$$

- 4) Mengitung *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

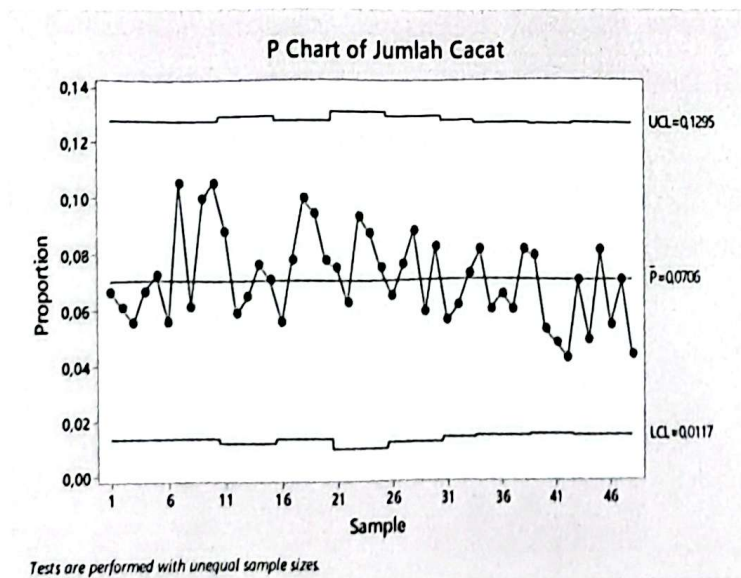
$$LCL = 0,0706 - 3 \sqrt{\frac{0,0706(1 - 0,0706)}{180}}$$

$$LCL = 0,0706 - 0,0572$$

$$LCL = 0,0134$$

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data yang telah direvisi berada dalam batas kendali atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali maka harus dilakukan penghitungan ulang atau revisi kembali untuk menstabilkan proses.

Berdasarkan data perhitungan pada Tabel 5.2. dapat dibuat peta kendali p. Peta kendali p dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Peta Kendali p (setelah perbaikan)
(Sumber: Pengolahan Data)

Dari peta kendali p setelah perbaikan pada Gambar 5.1. diketahui bahwa semua data masuk dalam batas kendali, artinya proses yang berjalan setelah adanya implementasi dapat terkendali secara statistik. Dan peta kendali tersebut akan dijadikan acuan pada suatu aktifitas proses produksi.

5.5.2 Nilai DPMO dan *Level Sigma* Setelah Perbaikan

Perhitungan nilai DPMO dan *Level Sigma* dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus perhitungan *Sigma* yang sudah baku, dan juga dengan menggunakan tabel *Sigma* yang tersedia. Hasil pengukuran berupa 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 nilai DPMO dan *level sigma* dari proses

machining Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A setelah perbaikan yaitu sebagai berikut:

a. Perhitungan DPMO

1) *Unit (U)*

Jumlah produksi *Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A* yang diperiksa pada 1 Oktober – 5 Desember 2018 adalah 8535 unit.

2) *Opportunities (OP)*

Berdasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 2 *Critical to Quality* yaitu Spline Kurva yang Sempurna dan Kehalusan permukaan.

3) *Defect (D)*

Jumlah cacat produk *Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A* pada 1 Oktober – 5 Desember adalah sebesar 603 unit.

4) *Defect per Unit (DPU)*

$$\begin{aligned} \text{DPU} &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{603}{8535} \\ &= 0,0706 \end{aligned}$$

5) *Total Opportunities (TOP)*

$$\begin{aligned} \text{TOP} &= U \times \text{OP} \\ &= 8535 \times 2 \\ &= 17.070 \text{ unit} \end{aligned}$$

6) *Defect per Opportunities (DPO)*

$$\begin{aligned} \text{DPO} &= \frac{D}{\text{TOP}} \\ \text{DPO} &= \frac{603}{17.070} \\ &= 0,0353 \end{aligned}$$

7) *Defect per Million opportunities (DPMO)*

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \text{DPO} \times 10^6 \\ &= 0,0353 \times 1.000.000 \\ &= 35.300 \text{ unit} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pada proses produksi *Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A* sebanyak 35.300 unit.

b. *Level Sigma*

Setelah diketahui DPMO perusahaan, selanjutnya adalah menghitung *level sigma* perusahaan saat ini. *level sigma* didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO perusahaan ke dalam tabel *level sigma* yang ada di lampiran B. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini untuk proses produksi *Spare Part Shaft Kick part no 13066 – 0014A* adalah 35.300 DPMO.

Pada tabel *Level Sigma*, nilai 35.300 DPMO berada pada *Level Sigma* 3,30 – 3,31. Maka untuk mengetahui *level sigma* perusahaan dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk nilai DPMO 3,30 = 35.930 dan 3,31 = 35. 148

Maka *Level Sigma* perusahaan:

$$\frac{35.930 - 35.300}{35.300 - 35.148} = \frac{3,30 - X}{X - 3,31}$$

$$\frac{630}{152} = \frac{3,30 - X}{X - 3,31}$$

$$630 (X - 3,30) = 152 (3,31 - X)$$

$$630X - 2.079 = 503,12 - 152X$$

$$630X + 152X = 503,12 + 2.079$$

$$782X = 2.582,12$$

$$X = 3,30$$

Dari hasil perhitungan didapat *level sigma* perusahaan untuk proses produksi *Spare Part Shaft Kick part no 13066-0014A* pada saat ini berada pada level 3,30.

5.5.3 Perbandingan Nilai DPMO dan *Level Sigma*

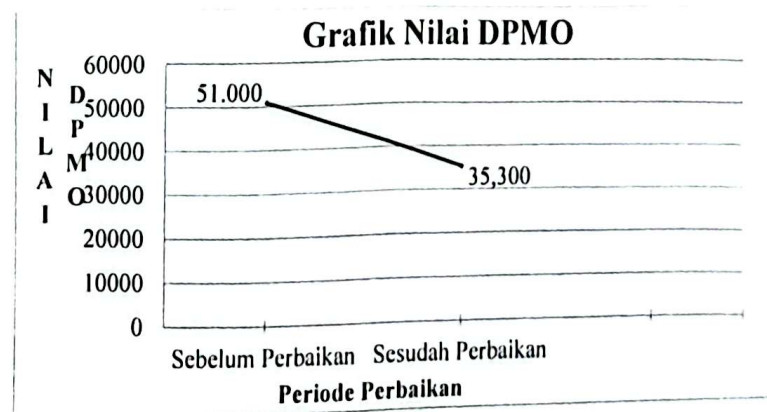
Perbandingan nilai DPMO dan *level sigma* dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara nilai DPMO setelah perbaikan dengan nilai DPMO sebelum perbaikan, apakah mengalami penurunan dari nilai DPMO nya, sedangkan *level sigma* mengalami kenaikan setelah upaya perbaikan diimplementasikan terhadap proses. Perbandingan nilai DPMO dan *level sigma* sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Perbandingan Nilai DPMO dan *Level Sigma* Sebelum dan Sesudah Perbaikan

No.	Perbandingan	Nilai		Selisih	Keterangan
		Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan		
1.	DPMO	51.000 Unit	35.300 Unit	15.700Unit	Turun
2.	Level Sigma	1,13	3,30	2,17	Naik

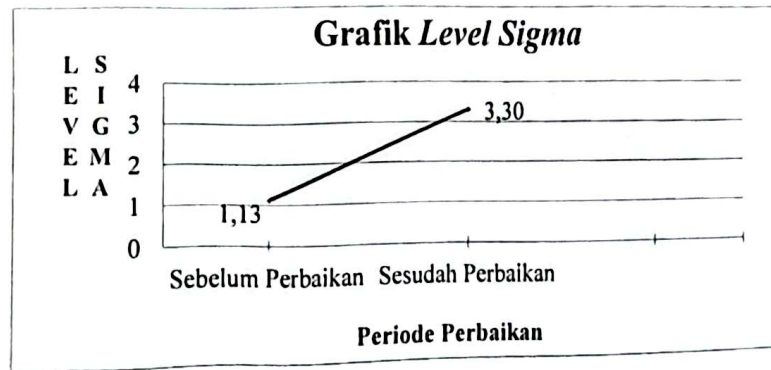
(Sumber: Analisis Pengolahan Data)

Perbandingan nilai DPMO sebelum dilakukan perbaikan sebesar 51.000 unit dan sesudah dilakukan perbaikan sebesar 35.300 unit. sehingga nilai DPMO menurun. Gambar grafik nilai DPMO dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Grafik Nilai DPMO sebelum dan sesudah perbaikan
(Sumber: Analisis Pengolahan Data)

Perbandingan *level sigma* sebelum dilakukan perbaikan sebesar 1,13 dan sesudah dilakukan perbaikan sebesar 3,30 unit. sehingga *level sigma* meningkat. Gambar grafik *level sigma* dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Grafik *Level Sigma* sebelum dan sesudah perbaikan
(Sumber: Analisis Pengolahan Data)

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, pengolahan data dan analisis masalah yang dilakukan pada bab - bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis menggunakan diagram pareto menunjukkan bahwa terdapat 2 (dua) jenis cacat yang terdapat pada pada proses *machining spare part shatf kick part no 13066-0014A* yaitu *NG Fungsi* dan *NG Dimensi*. Untuk jenis cacat *Fungsi* merupakan jenis cacat yang paling dominan diantara jenis cacat lainnya, dengan masing - masing persentase cacat *Fungsi* sebesar 51,68% dan untuk *Dimensi* 48,32%. Berdasarkan perhitungan persentase sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa cacat *NG Fungsi* adalah cacat yang paling dominan di proses *machining spare part shatf kick part no 13066-0014A*.
2. Faktor penyebab cacat *NG Fungsi* berdasarkan analisis *diagram fishbone* yaitu:
 - Faktor Manusia yaitu, *Operator* yang ceroboh dalam bekerja dan *Operator* yang kurang memiliki keterampilan dan terlatih.
 - Faktor Material yaitu, bahan baku yang terlalu tebal dan bahan baku yang terbatas.
 - Faktor Mesin yaitu, adalah mesin sering mati dikarenakan pengikat mata hobbing sering kendor, mesin yang sudah tua dan mesin yang cepat panas dalam proses produksi.
3. Rencana perbaikan kualitas cacat *NG Fungsi* berdasarkan tabel 5W+1H adalah:
 - *Operator* yang ceroboh dan *Operator* yang kurang teliti dan terampil dalam penyetingan mesin *Hobbing*
Tindakan perbaikan yang diusulkan adalah memberikan pelatihan kepada operator untuk pemakaian mesin yang terampil dan sesuai dengan SOP

dan sebelum memulai aktivitas dimulai agar selalu memberikan briefing pagi guna sharing kendala apa saja yang ada dilapangan.

- Kualitas bahan baku besi *shaft kick* yang terlalu tebal
Tindakan perbaikan yang diusulkan adalah melakukan tindakan dengan melakukan pengecekan atau meninjau bahan baku sebelum melakukan pembelian.
- Mesin yang sering mati
Tindakan perbaikan yang diusulkan adalah melakukan tindakan dengan melakukan perbaikan service yang rutin dan memperbaharui mesin dan jumlah mesin yang ada di pabrik.

4. Melalui metode DMAIC yang diterapkan pada proses *machining Spare part Shaft Kick part no 13066-0014A* Hasil perhitungan dan hasil analisis menunjukkan bahwa adanya peningkatan kualitas proses. Sehingga kualitas *Spare part Shaft Kick part no 13066-0013A* meningkat.

Berikut ini dijelaskan perbandingan nilai DPMO dan *level sigma* sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan yaitu:

- a. Nilai DPMO setelah perbaikan menurun sebanyak 15.700 unit dari 51.000 unit menjadi 35.300 unit.
- b. *Level sigma* setelah perbaikan meningkat sebanyak 2,17 dari 1,13 menjadi 3.30.

6.2. Saran

Dari hasil pengolahan data, analisis dan kesimpulan penelitian, dapat dikemukakan beberapa saran yang dapat diberikan kepada perusahaan sebagai berikut:

1. Diharapkan seluruh pihak terkait di dalam PT Galih Ayom Paramesti selalu mengadakan pengendalian kualitas secara berkesinambungan supaya dapat memantau dan menjaga proses produksi yang berjalan, sehingga dapat mengetahui secara dini permasalahan yang timbul terutama permasalahan cacat pada proses *machining*.

2. Diharapkan seluruh pihak terkait PT Galih Ayom Paramesti melakukan pengawasan tingkat produksi setiap bulan untuk mengetahui sampai sejauh mana proses dan hasil produk yang dibuat sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Dorothea W. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif Dalam Manajemen Kualitas)*. Yogyakarta: Penerbit PT. Andi.
- Besterfield, Dale H. 1998. *Quality Control*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Crosby, Philip B. (1979), *Quality is Free : The Art of Making Quality Certain*, New York : New American Library.
- Deming, W. Edwards. 1982. *Guide to Quality Control*. Cambridge: Massachussetts Institute Of Technology.
- Evans, James R. dan Lindsay, William M. 2007. *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*. Salemba Empat. Jakarta.
- Feigenbaum. 1996. *Kendali Mutu Terpadu*. Terjemahan Hubaya Kandahjaya. Erlangga.
- Gaspersz, Vincent. 2001. *Total Quality Management*. Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, Vincent. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma*. Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Juran, J.M.(1993).*Quality Planning and Analysis*. Edition.Mc-Graw Hill Book Inc.New York.
- Pande, Peter., Neuman, Robert P., dan Cavanagh, Roland R. 2002. *The Six Sigma Way. Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka*, Terjemahan Dwi Prabantini. Yogyakarta: Andi.
- Pyzdek, Thomas. 2002. *The Six Sigma Handbook*. Salemba Empat. Jakarta.
- PT Galih Ayom Paramesti. 2015. *Pedoman Inspection Machining*. Jakarta.

Wignjowartono, Irmanan. 2013. *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*.
Surabaya: Penerbit PT. Graha Widya.