



BAB I

PENDAHULUAN



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dasarnya suatu perusahaan, baik itu perusahaan yang bergerak di bidang industri jasa maupun manufaktur selalu berusaha menjamin kelancaran, kelangsungan hidup, dan pertumbuhan, baik jangka panjang maupun jangka pendek perusahaan. Walaupun perusahaan mempunyai banyak tujuan yang harus dicapai, tetapi pada dasarnya tujuan utama perusahaan adalah mendapatkan keuntungan yang maksimal yang didapatkan dengan langkah awal yakni menjamin mutu atau kualitas produk yang telah diproduksi. Di era reformasi industry seperti sekarang, kualitas merupakan acuan utama dalam pelaku usaha manufaktur untuk bersaing, dalam lingkup kecil maupun skala global. Pengendalian kualitas pun dijalankan dimulai dari level material yang akan digunakan dalam produksi, hingga *final inspection* yang dilakukan. Tidak terkecuali PT Guentner Indonesia, meskipun pada saat selesai *final inspection* dilakukan terhadap unit produk dan dinyatakan bahwa unit produk telah lolos inspeksi kualitas, namun masih terdapat cukup banyak *complain* dari *customer* terkait masalah kualitas yang dialami di lapangan. Seperti korosi, hilangnya part, sampai rusaknya unit produk. Hal tersebut harus ditanggulangi oleh manajemen perusahaan terutama bagian kualitas untuk segera menemukan penyebab masalah terkait, mendefinisikan masalah tersebut, menganalisa segala penyebabnya, melakukan perbaikan, dan mengontrol kualitas di masa mendatang.

Bab I-Pendahuluan

2

Pada era globalisasi dan pasar bebas sekarang ini persaingan di segala bidang telah memasuki semua sektor usaha dan bisnis yang ada di seluruh dunia termasuk Indonesia. Indonesia bukan merupakan negara yang paling mudah untuk mendirikan perusahaan baru atau untuk berperan aktif dibidang bisnis.

Keadaan tersebut tercermin dalam laporan peringkat indeks Doing Business 2014 yang diterbitkan oleh Bank Dunia yang menyatakan bahwa Indonesia pada september 2014 berada diposisi 120. Dengan keadaan seperti ini, para pengusaha dan para pengamat bisnis sangat dituntut berpikir keras untuk menyikapi dampak-dampak negatif yang timbul agar mampu mengatasi berbagai masalah yang terjadi dan dapat keluar sebagai pemenang dari persaingan yang makin kompleks dan kompetitif. Jika diperhatikan secara mendalam, ternyata inti dari persaingan terletak pada bagaimana perusahaan dapat menciptakan produk yang lebih murah, lebih baik, lebih cepat, dan sesuai dengan kebutuhan serta keinginan konsumen. Kemajuan dan perkembangan zaman mengubah cara berpikir konsumen dalam memilih sebuah produk yang diinginkan.

Kualitas merupakan salah faktor yang sangat menentukan keberhasilan suatu produk menembus pasarnya, disamping faktor utama yang lain seperti harga dan pelayanan. Pada masa seperti sekarang ini, sudah pasti konsumen banyak yang menginginkan suatu produk dengan kualitas tinggi. Produk yang berkualitas akan memiliki daya saing yang besar dan tingkat kemungkinan untuk diterima oleh masyarakat yang tinggi.

Selain itu, kualitas menjadi salah satu tolok ukur keberhasilan suatu perusahaan karena kualitas sebuah produk sangat berpengaruh pada citra perusahaan, keuntungan yang



Bab I-Pendahuluan

3

diperoleh perusahaan, produktivitas² perusahaan, dan liabilitas perusahaan (Eddy Herjanto, 2008). Kualitas tidak semata-mata menjadi tanggung jawab bagian produksi saja namun menjadi perhatian semua pihak dalam perusahaan. Pengendalian kualitas tidak lagi hanya dilakukan dibagian produksi saja tetapi juga dilakukan disemua kegiatan operasi perusahaan. Sejak penentuan pemasok bahan baku, pengendalian selama proses produksi, sampai ke proses pengiriman barang, dan pelayanan pasca penjualan. Suatu sistem produksi bisa dikatakan baik jika dapat melaksanakan aktivitas produksi yang bisa memenuhi permintaan konsumen dengan ongkos minimum.

Aktivitas produksi yang dimaksudkan disini adalah kegiatan kegiatan yang melibatkan penggunaan bahan baku yang terbatas baik dari segi kualitas maupun kuantitas yang mempengaruhi kelangsungan perusahaan. Dalam situasi perdagangan terbuka seperti saat ini, setiap perusahaan harus dapat menghasilkan produk yang memenuhi persyaratan mutu minimal yang ditetapkan, yang biasanya yang menggunakan standar nasional sebagai acuannya. Produk yang tidak dapat memenuhi persyaratan kualitas minimal akan sulit bersaing dengan perusahaan sejenis di dalam negeri. Selain persyaratan teknis, kualitas suatu produk juga harus mampu mencakup berbagai faktor lain yang diinginkan konsumen untuk dapat dipenuhi, seperti kesesuaian produk dengan kebutuhan dan penggunaan, pemuasan terhadap keinginan pemakai, kesesuaian produk dengan ketentuan hukum yang berlaku, ketepatan waktu pengiriman, dan biaya yang wajar. Six sigma merupakan cara pendekatan kualitas terhadap Total Quality Management (TQM). Pada umumnya sistem pengendalian kualitas seperti TQM dan lain-lain hanya menekankan pada upaya peningkatan terus-



Bab I-Pendahuluan

4

menerus berdasarkan kesadaran mandiri dari manajemen. Sistem tersebut tidak memberikan solusi yang tepat mengenai langkah-langkah yang seharusnya dilakukan untuk menghasilkan peningkatan kualitas secara dramatik menuju tingkat kegagalan = 0 (zero defect). Six sigma merupakan metode dikembangkan oleh Motorola yang bertujuan untuk mengurangi variabilitas dalam karakteristik utama kualitas produk pada tingkat yang sangat rendah. Karena keberhasilannya dalam manajemen mutu melalui pengembangan konsep six sigma, membuat Motorola mendapat 3 penghargaan Malcolm Bridge pada tahun 1988 yang kemudian konsep ini diadopsi oleh berbagai perusahaan besar lainnya di dunia.

Menurut Miranda Tunggal Amin Widjaja, Secara garis besar proses *Six Sigma* merupakan suatu metode perbaikan kualitas secara menyeluruh (*Total Quality Management Improvement*). Langkah yang dilakukan pada *Six Sigma* adalah *define, measure, analyse, improve, dan control*. *Six Sigma* lebih mengutamakan perbaikan berdasarkan nilai *Sigma* yang diperoleh dari jumlah cacat yang perlu dilakukan penelusuran lebih lanjut, yang umumnya tidak dapat ditemukan saat *finishing product*. Dari sinilah maka penulis mencoba untuk mengidentifikasi segala aspek dan faktor yang bias menyebabkan unit *defect*, dengan harapan agar jumlah kasus unit *defectt* dapat ditekan dan memberikan hasil yang cukup signifikan pada hasil kualitas unit produksi.



1.2 Rumusan Masalah

- Faktor apa saja yang bisa menyebabkan unit *defect*?
- Langkah apa saja yang bisa dilakukan sebagai *preventive action* dalam menekan jumlah *case* unit *defect*?

1.3 Batasan Masalah

- Biaya dalam proses produksi tidak dibahas
- Penelitian dilakukan hanya untuk unit yang diproduksi di *plant* 1

1.4 Tujuan Penelitian

- Untuk mengidentifikasi semua *case* unit *defect* yang mencakup seluruh faktor penyebab unit *defect*
- Untuk mendapatkan solusi alternatif dan menentukan *action plan* sebagai langkah *preventive* untuk menekan jumlah *case* unit *defect* di perusahaan

1.5 Manfaat Penelitian

- Bagi PT. Guentner Indonesia
Sebagai bahan masukan dan informasi bagi perusahaan untuk meningkatkan kualitas produksi berdasarkan data dan solusi yang didapat dari penelitian ini sehingga dapat membantu mengatasi permasalahan yang ada



- Bagi Peneliti
Dapat mengaplikasikan secara nyata ilmu pengetahuan yang telah diperoleh dari bangku kuliah.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini pada garis besarnya dibagi dalam lima bab, secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Merupakan pembahasan secara terperinci mengenai metode maupun teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk pemecahan masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang obyek penelitian, metode pengumpulan data, jalannya penelitian, metode pengolahan dan analisa data, dan kerangka pemecahan masalah.



BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang obyek penelitian, metode pengumpulan data, jalannya penelitian, dan metode pengolahan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisa data serta mengemukakan saran yang sekiranya dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi perusahaan





BAB II

LANDASAN TEORI



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Kualitas

Kualitas merupakan salah satu indikator penting bagi perusahaan untuk dapat eksis di tengah ketatnya persaingan dalam dunia industri. Kualitas didefinisikan sebagai totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan yang dispesifikasikan atau ditetapkan. Dalam mendefinisikan kualitas suatu produk, ada lima pakar utama dalam manajemen mutu terpadu (*Total Quality Management*) yang saling berbeda pendapat, tetapi memiliki inti pikiran yang sama. Berikut ini dikemukakan pengertian kualitas dari lima pakar TQM (Nasution, 2001: 15-16) :

1. Menurut Juran :

Kualitas adalah kecocokan penggunaan produk (*fitness for us*) untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Kecocokan penggunaan tersebut didasarkan pada lima ciri utama sebagai berikut :

- a. Teknologi, yaitu kekuatan atau daya tahan
- b. Psikologis, yaitu citra rasa atau status
- c. Waktu, yaitu kehandalan
- d. Kontraktual, yaitu adanya jaminan
- e. Etika, yaitu sopan santun, ramah dan jujur

BabII - LandasanTeori

9

Kecocokan penggunaan suatu produk adalah apabila produk mempunyai daya tahan penggunaan yang lama, meningkatkan citra atau status konsumen yang menggunakannya, tidak mudah rusak, adanya jaminan kualitas dan sesuai etika bila digunakan. Khusus untuk jasa diperlukan pelayanan kepada pelanggan yang ramah, sopan serta jujur sehingga dapat menyenangkan atau memuaskan pelanggan.

2. Menurut Crosby (1979: 58)

Kualitas adalah *conformance to requirement*, yaitu sesuai dengan yang disyaratkan atau distandarkan. Suatu produk memiliki kualitas apabila sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan. Standar kualitas meliputi bahan baku, proses produksi dan produk jadi.

3. Menurut Deming (1982: 176)

Kepuasan adalah kesesuaian dengan kebutuhan pasar. Apabila Juran mendefinisikan kualitas sebagai *fitness for use* dan Crosby sebagai *conformance to requirement*, maka Deming mendefinisikan kualitas sebagai kesesuaian dengan kebutuhan pasar atau konsumen. Perusahaan harus benar-benar dapat memahami apa yang dibutuhkan konsumen atas suatu produk yang akan dihasilkan.



4. Menurut Feigenbaum (1986: 7)

Kualitas adalah kepuasan pelanggan sepenuhnya (*full customer satisfaction*). Suatu produk dikatakan berkualitas apabila dapat memberi kepuasan sepenuhnya kepada konsumen, yaitu sesuai dengan apa yang diharapkan konsumen atas suatu produk.

5. Menurut Garvin (1988)

Kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, manusia/tenaga kerja, proses dan tugas, serta lingkungan yang memenuhi atau melebihi memenuhi atau melebihi harapan pelanggan atau konsumen. Selera atau harapan konsumen pada suatu produk juga harus berubah atau disesuaikan. Dengan perubahan keterampilan tenaga kerja, perubahan proses produksi dan tugas, serta perubahan lingkungan perusahaan agar produk dapat memenuhi atau melebihi harapan konsumen.

Meskipun tidak ada definisi mengenai kualitas yang di-terima secara universal, namun dari ke lima definisi mengenai kualitas yang diterima secara universal, namun dari ke lima definisi kualitas di atas terdapat beberapa persamaan, yaitu dalam elemen-elemen sebagai berikut :

1. Kualitas mencakup usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan
2. Kualitas mencakup produk, jasa manusia, proses dan lingkungan



3. Kualitas merupakan kondisi yang selalu berubah (misalnya apa yang dianggap merupakan kualitas saat ini mungkin dianggap kurang berkualitas pada masa mendatang (Nasution, 2001: 15)

2.2 Manajemen Kualitas

Pada dasarnya Manajemen Kualitas (*Quality Management*) atau Manajemen Kualitas Terpadu (*Total Quality Management = TQM*) didefinisikan sebagai suatu cara meningkatkan performansi secara terus menerus (*continuous performance improvement*) pada setiap level dengan menggunakan sumber daya manusia dan modal yang tersedia. ISO 8402 (*Quality Vocabulary*) mendefinisikan manajemen kualitas sebagai semua aktifitas dari fungsi manajemen secara keseluruhan yang menentukan kebijaksanaan kualitas, tujuan-tujuan dan tanggung jawab, serta mengimplementasikannya melalui alat-alat seperti perencanaan kualitas (*quality planning*), pengendalian kualitas (*quality control*), jaminan kualitas (*quality assurance*), dan peningkatan kualitas (*quality improvement*).

Tanggung jawab untuk manajemen kualitas ada pada semua level dari manajemen, tetapi harus dikendalikan oleh manajemen puncak (*top management*) dan implementasinya harus melibatkan semua anggota organisasi. Dari definisi tentang manajemen kualitas di atas, ISO 8402 juga mengemukakan beberapa definisi tentang *quality planning*,

Tugas Akhir **Teknik Industri-Universitas Katolik Darma Cendika**



BabII - LandasanTeori

12

quality control, quality assurance, quality improvement, seagai berikut (Gaspersz, 2001: 5-6) :

1. Perencanaan kualitas (*quality planning*) adalah penetapan dan pengembangan tujuan dan kebutuhan untuk kualitas serta penerapan sistema kualitas.
2. Pengendalian kualitas (*quality control*) adalah teknik-teknik dan aktifitas operasional yang digunakan untuk memenuhi persyaratan kualitas.
3. Jaminan kualitas (*quality assurance*) adalah semua tindakan terencana dan sistematis yang diimplentasikan dan didemonstrasikan guna memberikan kepercayaan yang cukup bahwa produk akan memuaskan kebutuhan untuk kualitas tertentu.
4. Peningkatan kualitas (*quality improvement*) adalah tindakan-tindakan yang diambil guna meningkatkan nilai produk untuk pelanggan melalui peningkatan efektifitas dan efisiensi dari proses dan aktifitas melalui struktur organisasi.

2.3 Konsep Dasar Six Sigma

2.3.1 Definisi Six Sigma

Sigma (huruf abjad Yunani ke-18) adalah istilah statistik untuk menunjukkan penyimpangan standar (*standar deviation*), suatu indikator dari tingkat variasi dalam seperangkat pengukuran atau proses. Dalam penggunaan bisnisnya, kata itu menunjukkan cacat pada *output* suatu



BabII - LandasanTeori

13

proses, dan membantu kita memahami sejauh mana proses itu menyimpang dari kesempurnaan. Sedangkan Six Sigma merupakan konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat atau kerusakan. Mencapai enam sigma berarti bahwa suatu proses menghasilkan hanya 3,4 cacat per sejuta peluang, dengan kata lain bahwa proses itu berjalan hampir sempurna. Six Sigma pun merupakan falsalah manajemen yang berfokus untuk menghapus cacat dengan cara menekankan pemahaman, pengukuran, dan perbaikan proses (Brue, 2002: 2)

Secara harafiah, Six Sigma adalah suatu besaran yang bisa kita terjemahkan secara gampang sebagai sebuah proses yang dimiliki kemungkinan cacat (*defects oppurtunity*) sebanyak 3,4 buah dalam satu juta produk/jasa. Ada banyak kontroversi di sekitar penurunan angka Six Sigma menjadi 3,4 DPMO (*Deffects Per Million Opportunities*). Namun bagi kita, Six Sigma sebagai *metrics* merupakan sebuah referensi untuk mencapai suatu keadaan yang nyaris bebas cacat. Dalam perkembangannya, Six Sigma bukan hanya sebuah *metrics*, namun telah berkembang menjadi sebuah metodologi dan bahkan strategi bisnis.

Six Sigma menekankan penghilangan kesalahan, penghilangan “sampah”, dan meminimalisir pengerjaan kembali barang yang cacat. Dengan demikian, biaya yang semula digunakan untuk hal-hal tersebut dapat dikurangi sehingga keuntungan yang diperoleh akan meningkat. Six

Tugas Akhir **Teknik Industri-Universitas Katolik Darma Cendika**



Sigma merupakan simbol kesempurnaan penyelenggaraan manajemen mutu. Sigma merupakan simbol dari standar deviasi yang lazim kita temui dalam ilmu matematika dan statistika. Dengan demikian, konsep ini mengukur besar penyimpangan yang terjadi dari proses yang dilakukan. Makin tinggi nilai sigma yang diperoleh maka makin sempurna proses yang dilakukan oleh organisasi tersebut. Patut diketahui bahwa rentang nilai sigma yang digunakan adalah 1 hingga 6 (www.vibizmanagement.com)

2.3.2 Tema Six Sigma

“Visi” organisasi Six Sigma mencakup keenam tema berikut ini (Pende, 2008: 83) :

1. Fokus yang sungguh-sungguh kepada pelanggan.
Didukung oleh sikap yang mengutamakan kebutuhan para pelanggan, juga system dan strtegi yang berfungsi untuk mengikatkan bisnis kepada “Suara Pelanggan”
2. Manajemen yang digerakkan oleh data dan fakta,
Dengan sistem pengukuran yang efektif yang melacak hasil akhir maupun proses, input dan faktor-faktor prediktif lainnya.
3. Fokus proses, manajemen, dan perbaikan
Sebagai sebuah mesin untuk pertumbuhan dan sukses. Proses-proses dalam Six Sigma



didokumentasikan, dikomunikasikan, diukur dan diperbaiki pada basis terus-menerus. Proses-proses tersebut juga dirancang atau dirancang ulang secara berkala, untuk tetap berada pada kebutuhan saat ini dari pelanggan dan bisnis

4. Manajemen Proaktif

Meliputi kebiasaan dan praktik-praktik yang mengantisipasi masalah dan perubahan-perubahan, menerapkan fakta dan data, dan asumsi-asumsi pertanyaan mengenai tujuan dan bagaimana kami melakukan sesuatu

5. Kolaborasi tanpa batas

Kooperasi khusus antara kelompok-kelompok internal dan dengan para pelanggan pemasok, dan mitra rantai persediaan

2.4 Tahapan Metode Six Sigma

Terdapat 5 Tahapan yang dipergunakan Six Sigma dalam penyelesaian masalah dikenal dengan Metode DMAIC, yang bila diuraikan adalah *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*



2.4.1 Tahapan Define

Langkah ini adalah langkah operasional awal dalam program peningkatan *six sigma*. Pada tahap *define* ada 2 hal yang perlu dilakukan yaitu :

1. Mendefinisikan proses inti perusahaan

Proses inti adalah suatu rantai tugasm biasanya mencakup berbagai department atau fungsi yang mengirimkan nilai (produk, jasa, dukungan, informasi) kepada para pelanggan eksternal. Dalam hal pemilihan tema *six sigma* pertama-tama yang dilakukan adalah mempertimbangkan dan menjelaskan tujuan dari suatu proses inti akan dievaluasi (*Pende, 2000*)

2. Mendefinisikan kebutuhan spesifik kebutuhan pelanggan

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi pemain paling penting didalam semua proses, yakni pelanggan, pelanggan bisa internal maupun eksternal adalah tugas tim untuk menentukan dengan baik apa yang diinginkan pelanggan eksternal. Dalam hal mendefinisikan kebutuhan spesifik dari pelanggan adalah memahami dan membedakan diantara dua kategori persyaratan



kritis, yaitu persyaratan output dan persyaratan pelayanan (*Pende, 2000*)

Tahap *define* sendiri berfungsi untuk mendefinisikan beberapa hal yang terkait dengan:

1. Pendefinisian kriteria pemilihan proyek *six sigma*, dimana pemilihan proyek terbaik adalah berdasarkan identifikasi proyek yang terbaik sepadan dengan kebutuhan, kapabilitas, dan tujuan organisasi sekarang.
2. Pendefinisian peran semua yang terlibat dalam proyek sesuai dengan pekerjaannya
3. Pendefinisian kebutuhan pelanggan dalam proyek *six sigma* berdasarkan kriteria pemilihan proyek, dimana proses transformasi pengetahuan dan metodologi *six sigma* melalui sistem yang terstruktur dan sistematis
4. Pendefinisian proses kunci beserta pelanggan dari proyek *six sigma* yang dilakukan sebelum mengetahui model proses SIPOC (*Suppliers, Inputs, Processes, Output, Customers*) SIPOC adalah *tool* yang berguna dan paling banyak digunakan dalam manajemen dan peningkatan kualitas proses. Apabila kebutuhan input dan output dimasukkan ke dalam SIPOC dan



persyaratan output harus berkaitan langsung dengan kebutuhan pelanggan

5. Pendefinisian kebutuhan spesifik dari pelanggan yang terlibat dalam proyek *six sigma*
6. Pendefinisian pernyataan tujuan proyek *six sigma*, dimana pernyataan tujuan proyek yang harus ditetapkan untuk setiap proyek *six sigma* terpilih adalah benar apabila mengikuti prinsip SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Result-oriented, Time-bound*)
7. Daftar periksa pada tahap *define* untuk memudahkan sekaligus meyakinkan kita bahwa kita telah menyelesaikan tahap *define* dengan baik

2.4.2 Tahapan *Measure*

Dalam langkah yang kedua dalam tahapan operasional pada program peningkatan kualitas *six sigma* terdapat 3 hal pokok yang harus dilakukan, yaitu : (*Gaspersz, 2002*)

1. Menentukan karakteristik kualitas kunci
CTW ditetapkan berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik pelanggan yang diturunkan secara langsung dari persyaratan-persyaratan output dan pelayanan. Dalam buku lain menyebutkan



bahwa lkarakteriktik kwalitasa sama dengan jumlah kesempatan penyebab cacat (*Breyfogle III, Forest W, 1999*)

2. Mengembangkan rencana pengumpulan data
Pada dasarnya pengukuran karakteristik kualitas dapat dilakukan pada tiga tingkat, yaitu :
 - Rencana pengukuran tingkat proses, adalah mengukur setiap langkah atau aktivitas dalam proses dan karakteristik kualitas input yang diserahkan oleh pemasok yang mengendalikan dan mempengaruhi karakteristik kualitas ouput yang diinginkan. Tujuan dari pengukuran ini adalah mengidentifikasi setiap perilaku yang mengatur setiap langkah dalam proses
 - Pengukuran tingkat *output*, mengukur karakteristik kualitas ouput yang dihasilkan suatu proses dibandingkan dengan karakteristik kualitas yang diinginkan pelanggan
 - Rencana pengukuran tingkat *outcome*, mengukur bagaimana baiknya suatu produk atau jasa itu memenuhi kebutuhan spesifik dari pelanggan. Jadi pada tingkat ini adalah mengukur kepuasan pelanggan dalam menggunakan produk dan/atau jasa yang



diserahkan kepada pelanggan (*Gaspersz, 2002*)

Peningkatan kualitas *six sigma* yang telah ditetapkan akan berfokus pada upaya-upaya yang giat dalam peningkatan kualitas menuju kegagalan nol (*zero defects*) sehingga memberikan kepuasan total kepada pelanggan. Maka sebelum peningkatan kualitas *six sigma* dimulai, kita harus mengetahui tingkat kinerja sekarang atau dalam terminology *six sigma* disebut sebagai *baseline* kinerja. Setelah mengetahui *baseline* kinerja maka kemajuan peningkatan-peningkatan yang dicapai dapat diukur sepanjang masa berlaku *six sigma*.

- Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat proses, biasanya dilakukan apabila itu terdiri dari beberapa sub proses. Pengukuran kinerja pada tingkat proses akan memberikan gambaran secara jelas dan komprehensif tentang segala sesuatu yang terjadi dalam sub proses itu.
- Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat output, dilakukan secara langsung pada produk akhir yang akan diserahkan pada pelanggan. Pengukuran dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana *output* akhir dari proses itu untuk memenuhi kebutuhan spesifik dari pelanggan, sebelum produk itu diserahkan kepada pelanggan



- Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat *outcome*, dilakukan secara langsung pada pelanggan yang menerima *output* (produk dan jasa) dari suatu proses

Ukuran hasil *baseline* kinerja yang digunakan dalam *six sigma* adalah tingkat DPMO (*Defect Per Millions Opportunities*) dan pencapaian tingkat sigma (*Gaspersz, 2002*)

2.4.3 Tahapan *Analyze*

Tahap *measure* adalah langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini, ada beberapa hal yang perlu diperhitungkan :

1. Menentukan akar penyebab permasalahan dan menentukan prioritas penanganan.

Dalam upaya peningkatan kualitas pada suatu proses perlu ditemukan akar penyebab permasalahan yang terjadi agar dapat diberikan prioritas penanganan masalah. Dalam menentukan akan penyebab permasalahan ini umumnya digambarkan dalam bentuk *affinity diagram & fishbone chart*. Setelah ditemukan segala kemungkinan penyebab permasalahan pada suatu kasus, maka hal berikutnya yang



perlu dilakukan adalah memberikan prioritas penanganan. Umumnya dibentuk dalam pemberian rating melalui FMEA atau berdasarkan data hitung dan dibuat dalam bentuk diagram *pareto*

2. Menentukan stabilitas dan kemampuan proses. Proses industry harus dipandang sebagai suatu peningkatan terus-menerus, yang dimulai dari sederet siklus sejak adanya ide-ide untuk menghasilkan suatu produk (barang atau jasa), pengembangan produk, proses produksi, sampai kepada distribusi kepada pelanggan. Berdasarkan informasi sebagai umpan balik yang dikumpulkan dari pengguna produk itu dapat dikembangkan ide untuk menciptakan produk baru atau memperbaiki produk lama beserta proses produksinya.

2.4.4 Tahapan *Improve*

Setelah sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan untuk melakukan peningkatan kualitas *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 tersebut



2.4.5 Tahapan *Control*

Perlu adanya pengawasan untuk meyakinkan bahwa hasil yang diinginkan sedang dalam proses pencapaian. Hasil dari tahap *improve* harus diterapkan dalam kurun waktu tertentu untuk dapat dilihat pengaruhnya terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandarisasikan dan disebarluaskan, prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta kepemilikan atau tanggung jawab ditransfer dari tim *six sigma* kepada pemilik atau penanggung jawab proses.

2.4.6 *Six Sigma* Sebagai Alat Ukur

Secara statistik, *six sigma* berarti proses kita tidak akan membuang barang cacat lebih dari 3,4 setiap satu juta produk atau jasa yang diterima oleh pelanggan, semakin sedikit cacat yang and buat maka *sigma level*-nya akan semakin tinggi. *Six Sigma* sesuai dengan arti *sigma*, yaitu distribusi atau penyebaran (variasi) dari rata-rata (*mean*) suatu proses atau prosedur. *Six Sigma* diterapkan untuk memperkecil variasi tersebut. *Six Sigma* sebagai sistem pengukuran menggunakan *Defect per Million Opportunities* (DPMO) sebagai satuan pengukuran. DPMO merupakan ukuran yang baik bagi kualitas produk ataupun proses, sebab



BabII - LandasanTeori

berkorelasi langsung dengan cacat, biaya dan waktu yang terbuang.

Dengan menggunakan table konversi ppm dan sigma pada lampiran, akan dapat diketahui tingkat *sigma*. Cara menentukan DPMO adalah sebagai berikut :

1. Hitung *Defect per Unit* (DPU)

$$DPU = \frac{\text{Total Kerusakan}}{\text{Total Produksi}} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.1})$$

2. Hitung DPMO untuk menentukan probabilitas jumlah kerusakan

$$DPMO = \frac{DPU \times 1000000}{\text{Problem Kerusakan}} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.2})$$



3. Mengkonversikan nilai DPMO yang telah terhitung dengan table *sigma* seperti berikut :

Tabel 2.1 Tabel hubungan DPMO dengan nilai *sigma*

Sigma	Part per Million
6 Sigma	3.4 defects per million
5 Sigma	233 defects per million
4 Sigma	6210 defects per million
3 Sigma	66. 807 defects per million
2 Sigma	308.537 defects per million
1 Sigma	690.000 defects per million

2.5 Diagram SIPOC

Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) adalah salah satu alat *six sigma* yang digunakan oleh tim *process improvement* untuk mengidentifikasi setiap elemen dalam proyek *process improvement* sebelum proses dijalankan. SIPOC digunakan untuk menunjukk n aktivitas

Tugas Akhir **Teknik Industri-Universitas Katolik Darma Cendika**



mayor, atau subproses dalam sebuah proses bisnis, Bersama-sama dengan kerangka kerja dari proses yang disajikan dalam *supplier, input, process, output, cutomer*. Nama SIPOC merupakan akronim dari lima elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu : (*Gaspersz, 2002*)

1. *Suppliers* adalah 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 petunjuk pemasok internal (*internal supplier*)
2. *Inputs* adalah segala sesuatu yang diberikan oleh *suppliers* kepada proses
3. *Process* adalah sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal menambah nilai kepada *inputs* (proses transformasi nilai tambah kepada *input*). Suatu proses biasanya terdiri dari beberapa sub-proses
4. *Outputs* adalah produk (barang atau jasa) dari suatu proses. Dalam industry manufaktur *outputs* dapat berupa barang setengah jadi maupun barang jadi (*final product*). Termasuk kedalam *output* adalah informasi-informasi kunci dari proses
5. *Customers* adalah orang atau kelompok orang, atau sub proses yag menerima *outputs*. Jika suatu

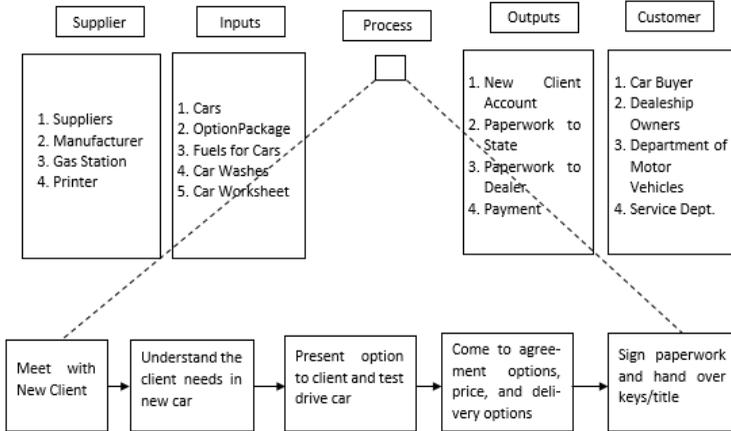


proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sesudahnya dapat dianggap sebagai pelanggan *internal*

Pembuatan diagram SIPOC cukup mengikuti aliran dari seluruh kerangka kerja yang telah disediakan oleh lima elemen yang telah disebut diatas. Langkah-langkah dalam membuat diagram SIPOC adalah sebagai berikut :

1. Buat area kosong yang akan memungkinkan tim menambahkan berbagai hal dalam diagram SIPOC. *Template* SIPOC dapat berupa table dengan label S-I-P-O-C di bagian atas
2. Mulai dengan variable *Process*. Buat pemetaan proses hingga empat atau lima langkah
3. Identifikasi *Output* dari *Process* tersebut
4. Identifikasi *Customer* yang akan menerima *Output* dari *Process*
5. Identifikasi *Input* yang dibutuhkan *Process* agar berjalan lancar
6. Identifikasi *Supplier* yang akan memberikan *Input* pada *Process*
7. Diskusikan dengan sponsor proyek, *Champion* dan *Stakeholder* lain yang terlibat dalam verifikasi





Gambar 2.1 Contoh Diagram SIPOC

2.6 Capability Process Analysis

Analisa kapabilitas proses (*capability process analysis*) adalah kemampuan suatu proses untuk menghasilkan suatu produk atau jasa yang sesuai dengan kebutuhan atau syarat dari konsumen atau spesifikasi yang diharapkan. CPA (*Capability Process Analysis*) berfungsi untuk mengetahui apakah suatu proses berjalan secara *capable* atau tidak. Dalam CPA dipakai berbagai nilai indeks untuk mengetahui kualitas dari proses yang dihasilkan. Antara lain Cp, Pp, Cpk, Cpm, dan PPM. Dalam SPC biasa (*Statistical Process Control*) hanya dipakai

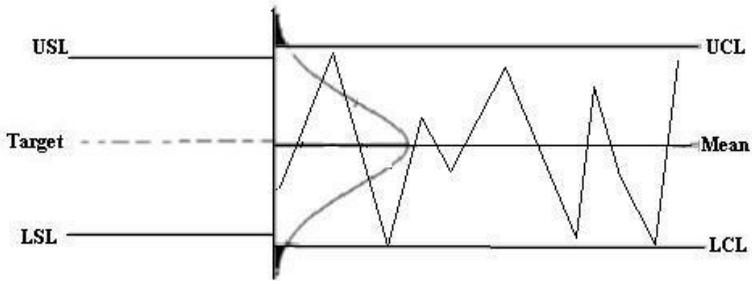


BabII - LandasanTeori

29

Upper Control Limit (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL), yaitu menggunakan batasan statistic (umumnya 3 simpangan/sigma) namun dalam CPA selain menggunakan UCL dan LCL dipakai juga *Upper Specification Limit* (USL) dan *Lower Specification Limit* (LSL). ACP sendiri memiliki klasifikasi seperti berikut :

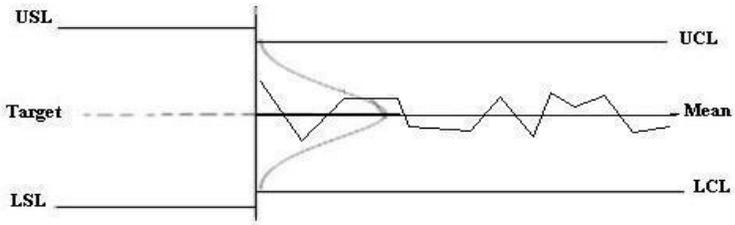
1. Jika limit spesifikasi diluar limit kontrol, maka proses dikatakan *incapable*



Gambar 2.2 Klasifikasi *Incapable* CPA

2. Jika limit spesifikasi didalam limit kontrol, maka proses dikatakan *capable*





Gambar 2.3 Klasifikasi *Capable* CPA

Prinsip dalam mengolah CPA adalah menentukan jenis distribusi yang sesuai dengan data yang akan diolah. Jika jenis distribusi untuk mengolah CPA tidak sesuai dengan kenyataan jenis distribusi data yang akan diolah maka hasil dari AKP pun dapat salah dan memungkinkan pengguna salah dalam mengambil keputusan manajemen proses. Kemungkinan jenis distribusi adalah dua macam yaitu normal dan non normal. Jenis distribusi normal dapat dirubah dengan transformasi *Box-Cox* maupun *Johnson* untuk memperbaiki kenormalan data. Jenis distribusi non-normal mempunyai 13 jenis distribusi yaitu lognormal, 3-parameter *Weibull*, *smallest extreme value*, *largest extreme value*, *gamma*, 3-parameter *gamma*, logistic, loglogistic, dan 3-parameter loglogistik. Jika suatu data tidak terdapat salah satu kemungkinan jenis distribusi di atas, maka dapat dipastikan teknik sampling yang digunakan salah, data kurang banyak, atau terdapat variasi yang besar dalam pengambilan data.



Dalam penelitian ini, data yang diolah berupa data atribut dimana pengukuran kecacatan dilakukan dengan mengukur jumlah produk cacat berdasarkan jenis kecacatan yang ada. Untuk mengukur tingkat kestabilan proses pada jenis data atribut ini, dapat dilakukan dengan merancang peta kendali – p (*proportion*). Proses perhitungan batas-batas kendali (*control limit*) dapat dilihat pada tahapan sebagai berikut :

1. Menentukan nilai \bar{p} sebagai pembanding proporsi cacat

$$\bar{p} = \frac{\text{Jumlah total cacat keseluruhan}}{\text{Jumlah produksi unit keseluruhan}} \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.3})$$

2. Menentukan nilai UCL sebagai batas atas data

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.4})$$

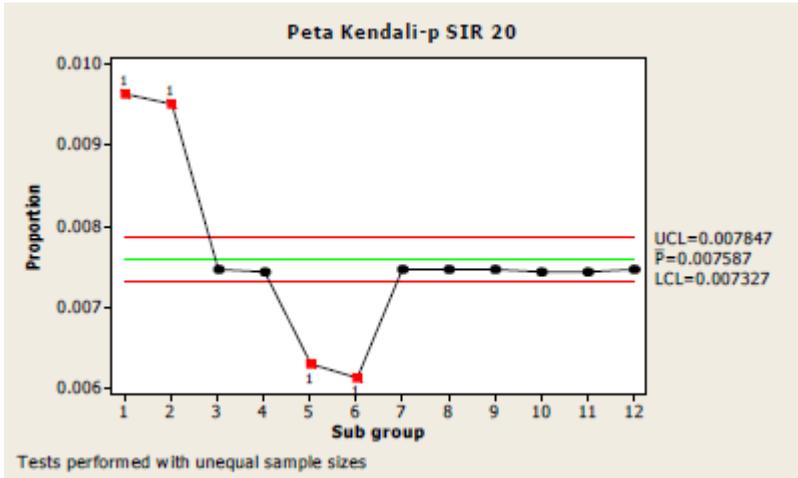
3. Menentukan nilai LCL sebaga batas bawah data

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.5})$$

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.



(Dengan nilai n_i = jumlah produksi pada sub grup atau periode ke-i)



Gambar 2.4 Contoh Grafik CPA

2.7 *Fishbone Chart*

Fishbone Chart atau *Cause and Effect Analysis* adalah salah satu metode/tool di dalam meningkatkan kualitas. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram sebab-akibat. Penemunya adalah seorang ilmuwan jepang pada tahun 60-an. Bernama Dr. Kaoru Ishikawa, ilmuwan Teknik kimia Universitas Tokyo. Sehingga sering juga disebut dengan diagram Ishikawa. Metode tersebut awalnya

Tugas Akhir *Teknik Industri-Universitas Katolik Darma Cendika*



BabII - LandasanTeori

33

lebih banyak digunakan untuk manajemen kualitas. Yang menggunakan data verbal (non-numerical) atau data kualitatif. Dikatakan *Fishbone Chart* (Diagram Tulang Ikan) karena memang berbentuk mirip dengan tulang ikan yang moncong kepalanya menghadap ke kanan. Diagram ini akan menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan dengan berbagai penyebabnya.

Efek atau akibat dituliskan sebagai moncong kepala. Sedangkan tulang ikan diisi dengan sebab-akibat sesuai dengan pendekatan permasalahannya. Dikatakan diagram *Cause and Effect* (Sebab dan Akibat) karena diagram tersebut menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Berkaitan dengan pengendalian proses statistical, diagram sebab-akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu.

Diagram *Fishbone* telah menciptakan ide cemerlang yang dapat membantu dan memampukan setiap orang atau organisasi/perusahaan dalam menyelesaikan masalah dengan tuntas sampai ke akarnya. Fungsi dasar *Fishbone Chart* adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin akan timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penebabnya. Sering dijumpai orang mengatakan “penyebab yang mungkin” dan dalam kebanyakan kasus harus menguji apakah penyebab untuk hipotesa adalah nyata, dan apakah



memperbesar atau mengurangnya akan memberikan hasil yang diinginkan.

Dengan adanya *Fishbone Chart* ini sebenarnya memberi banyak sekali keuntungan bagi dunia bisnis. Selain memecahkan masalah kualitas yang menjadi perhatian penting perusahaan. Masalah-masalah klasik lainnya juga terselesaikan. Masalah-masalah klasik yang ada di industry manufaktur khususnya antara lain :

1. Keterlambatan proses produksi
2. Tingkat *defect* (cacat) produk yang tinggi
3. Mesin produksi yang sering mengalami trouble
4. Output lini produksi yang tidak stabil yang berakibat kacaunya plan produksi
5. Produktivitas yang tidak mencapai target
6. *Complain* pelanggan yang terus berulang

Penerapan diagram *Fishbone* dapat menolong kita untuk menemukan akar “penyebab” terjadinya masalah khususnya di industry manufaktur dimana prosesnya terkenal dengan banyaknya ragam variable yang berpotensi menyebabkan munculnya permasalahan. Apabila masalah dan penyebab sudah diketahui secara pasti, maka tindakan dan langkah perbaikan akan lebih mudah dilakukan. Dengan diagram ini, semuanya akan menjadi lebih jelas dan memungkinkan kita untuk dapat melihat swemua kemungkinan penyebab dan mencari akar permasalahan



sebenarnya. Dalam melakukan analisis *Fishbone*, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan, yakni :

1. Menyiapkan sesi analisa tulang ikan
2. Mengidentifikasi akibat atau masalah
3. Mengidentifikasi berbagai kategory sebab utama
4. Menemukan sebab-sebab potensial dengan sebab-sebab utama
5. Mencapai kesepakatan atas sebab-sebab yang paling mungkin

Cara yang lain dalam menyusun *Fishbone Chart* dalam rangka mengidentifikasi penyebab suatu keadaan yang tidak diharapkan adalah sebagai berikut :

1. Mulai dengan pernyataan masalah-masalah utama penting dan mendesak untuk diselesaikan
2. Tuliskan pernyataan masalah itu pada kepala ikan, yang merupakan akibat (*effect*). Tulislah pada sisi sebelah kanan dari kertas (kepala ikan), kemudian gambarkan tulang belakang dari kiri ke kanan dan tempatkan pernyataan masalah itu dalam kotak
3. Tuliskan faktor-faktor penyebab utama yang mempengaruhi masalah kualitas sebagai tulang besar, juga ditempatkan dalam kotak. Faktor-faktor penyebab atau kategory-kategory utama dapat dikembangkan melalui stratifikasi ke dalam pengelompokan dari faktor-faktor manusia, mesin, perlatan, material, metode



kerja, lingkungan kerja, pengukuran, dll. Atau stratifikasi melalui langkah-langkah actual dalam proses. Faktor-faktor penyebab atau kategori-kategori dapat dikembangkan melalui *brainstorming*. Berikut beberapa pendekatan yang bisa dijadikan panduan untuk merumuskan faktir-faktor utama dalam mengawali pembuatan *Fishbone Chart* :

- a. Pendekatan *The 4 M's*. Faktor-faktor utama yang bisa dijadikan acuan menurut pendekatan ini adalah : *Machine (Equipmment), Method (Process/Inspection), Material (Raw, Consumables, etc), Man Power*
- b. Pendekatan *The 8 P's*. Menurut pendekatan ini setidaknya 8 hal yang bisa dijadikan acuan sebagai faktor utama, antara lain *People, Process, Policies, Procedures, Price, Promotion, Place/Plant, Product*
- c. Pendekatan *The 4 S's*. Pendekatan ini memberikan acuan 4 faktor utama, antara lain *Surroundings, Suppliers, Systems, Skills*
- d. Pendekatan *The 4 P's*. Pendekatan yang menggunakan perspektif manajemen pemasaran untuk memberikan faktor

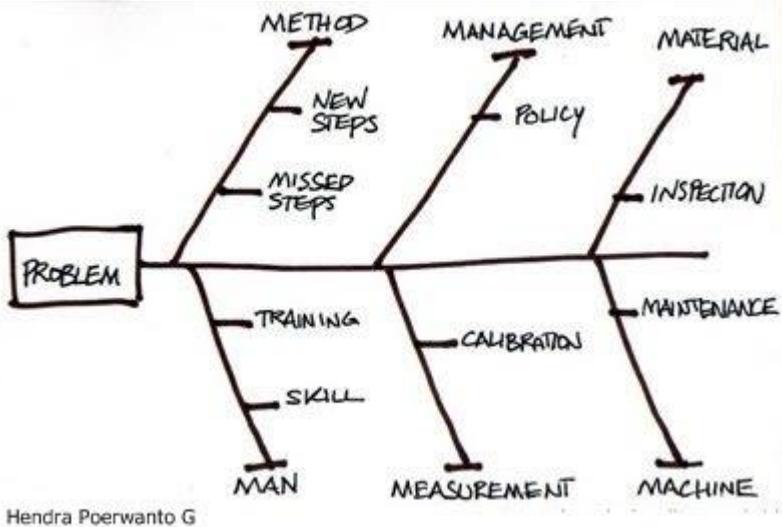


utama yang bisa dijadikan acuan, yakni :

Price, Product, Place, Promotion

4. Tuliskan penyebab-penyebab sekunder yang mempengaruhi penyebab-penyebab utama, serta penyebab sekunder tersebut dinyatakan sebagai tulang-tulang berukuran sedang
5. Tuliskan penyebab-penyebab tersier yang mempengaruhi penyebab-penyebab sekunder, serta penyebab-penyebab tersier tersebut dinyatakan sebagai tulang-tulang berukuran kecil
6. Tentukan item-item yang penting tertentu dari setiap faktor dan tandailah faktor-faktor penting tertentu yang kelihatannya memiliki pengaruh nyata terhadap karakteristik kualitas.





Gambar 2.5 Contoh bentuk dasar *Fishbone Chart*

2.8 *Diagram Pareto*

Diagram Pareto dikembangkan oleh Vilfredo Frederigo Samoso pada akhir abad ke 19. Diagram ini merupakan pendekatan *logic* dari tahap awal proses perbaikan suatu situasi yang digambarkan dalam bentuk histogram yang dikenal sebagai konsep *vital few and the trivial many* untuk mendapatkan penyebab utamanya. Diagram Pareto telah digunakan secara luas dalam kegiatan kendali mutu untuk menangani kerangka proyek, proses program, kombinasi pelatihan, dan proses.

Sehingga sangat membantu dan memberikan kemudahan bagi para pekerja dalam meningkatkan mutu **Tugas Akhir** *Teknik Industri-Universitas Katolik Darma Cendika*



pekerjaan. Pareto *chart* sangat tepat digunakan jika menginginkan hal-hal seperti menentukan prioritas karena keterbatasan sumber daya, menggunakan kearifan tim secara kolektif, menghasilkan *consensus* atau keputusan akhir, dan menempatkan keputusan pada data kuantitatif.

Diagram Pareto merupakan metode standar dalam pengendalian mutu untuk mendapatkan hasil maksimal atau memilih masalah-masalah utama dan dianggap sebagai suatu pendekatan sederhana yang dapat dipahami oleh pekerja, serta sebagai perangkat pemecahan dalam bidang yang cukup kompleks. Diagram ini berbentuk gambar yangm mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut aturan rangking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang terpenting untuk segera diselesaikan (rangking tertinggi) sampai dengan yang tidak harus segera diselesaikan (rangking terendah). Selain itu, Diagram Pareto juga dapat digunakan untuk membandingkan kondisi proses, misalnya ketidak sesuaian proses, sebelum dan sesudah diambil tindakan perbaikan terhadap proses.

Diagram Pareto dibuat berdasarkan data statistic dan prinsip bahwa 20% penyebab bertanggung jawab terhadap 80% masalah yang muncul atau sebaliknya. Kedua aksioma tersebut menegaskan bahwa lebih mudah mengurangi bagian lajur yang terletak di bagian kiri diagram daripada mencoba untuk menghilangkan secara sistematik lajur yang terletak di sebelah kanan diagram. Hal ini dapat diartikan



BabII - LandasanTeori

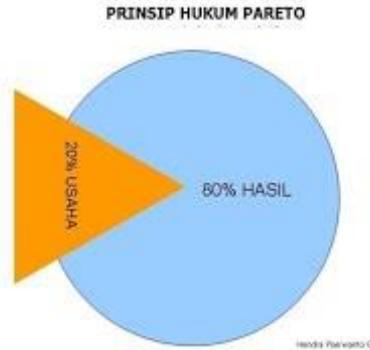
40

bahwa Diagram Pareto dapat menghasilkan sedikit sebab penting untuk meningkatkan mutu produk atau jasa. Keberhasilan penggunaan Diagram Pareto sangat ditentukan oleh partisipasi personel terhadap situasi yang diamati, dampak keuangan yang terlihat pada proses perbaikan situasi dan penetapan tujuan secara tepat. Faktor lain yang perlu dihindari adalah jangan membuat persoalan terlalu kompleks juga jangan terlalu mencari penyederhanaan pemecahan.

Tahapan penggunaan dari Diagram Pareto adalah mencari fakta dari data ciri gugus kendali mutu yang diukur, menentukan penyebab masalah dari tahapan sebelumnya dan mengelompokkan sesuai dengan periodenya, membentuk histrogram evaluasi dari kondisi awal permasalahan yang ditemui, melakukan rencana dan pelaksanaan perbaikan dari evaluasi awal permasalahan yang ditemui, melakukan standarisasi dari hasil perbaikan yang telah ditetapkan dan menentukan tema selanjutnya. Prinsip Pareto juga dikenal sebagai aturan 80/20 dengan melakukan 20% bisa menghasilkan 80% manfaat dari pekerjaan itu. Aturan 80/20 dapat diterapkan pada hampir semua hal, seperti : 80% dari keluhan pelanggan timbul 20% dari produk atau jasa, 80% keterlambatan jadwal timbul 20% dari kemungkinan penyebab penundaan. Prinsip Pareto untuk seorang manajer proyek adalah mengingatkan untuk focus pada 20% hal-hal yang materi, tetapi tidak



mengabaikan 80% masalah. Berikut Hukum Pareto dalam bentuk visual :



Gambar 2.6 Visual prinsip Pareto *chart*

Umumnya Diagram Pareto merupakan diagram batang tempat batang tersebut diurutkan mulai dari yang terbanyak sampai terkecil. Diagram Pareto memiliki banyak aplikasi dalam bisnis dan pekerjaan. Demikian halnya Diagram Pareto dapat diaplikasikan dalam control kualitas.

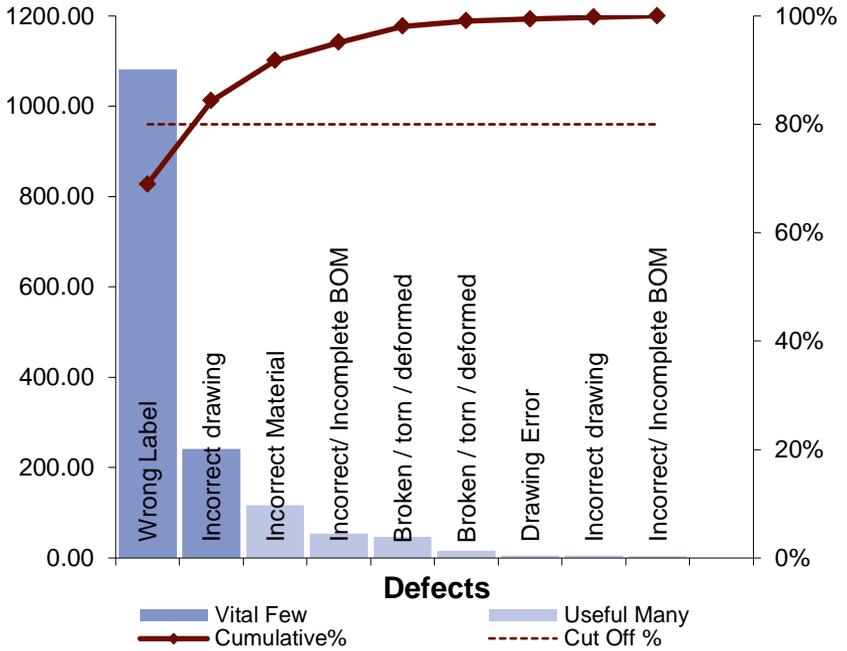
Ini adalah dasar bagi Diagram Pareto, dan salah satu alat utama yang digunakan dalam pengendalian kualitas total dan Six Sigma. Satu persatu masalah di breakdown berdasarkan kategori masing-masing. Item Diagram Pareto yaitu :



1. Apa (*what*)
Apa saja yang menjadi penyebab masalah tersebut
2. Kapan (*when*)
Kapan masalah tersebut paling sering muncul
3. Dimana (*where*)
Dimana masalah tersebut paling sering muncul
4. Siapa (*who*)
Siapa orang atau kelompok yang mengalami paling banyak masalah
5. Mengapa (*why*)
Mengapa masalah tersebut banyak terjadi
6. Bagaimana (*how*)
Bagaimana masalah tersebut bisa terjadi
7. Berapa biayanya (*how much*)
Masalah mana yang biayanya paling besar
atau berapa besar biaya yang sudah ditimbulkan



Kind of Problem NCR Internal Dec 16 ~ Jan 17



Gambar 2.7 Contoh Diagram Pareto

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

