Bab 2
Landasan Teori

2.1. Pengertian Kualitas

Kualitas memiliki pengertian yang luas, setiap sudut pandang yang mendefinisikannya pasti memiliki perbedaan. Sebagaian besar orang mempunyai konsep pemahaman mengenai kualitas adalah sebagai hubungan satu atau lebih karakteristik yang diinginkan dari sebuah produk maupun jasa. Namun masih banyak lagi definisi kualitas yang lebih tepat.

Kualitas menjadi point yang sangat penting atau utama bagi para konsumen sebelum memutuskan produk maupun jasa mana yang akan dipilihnya. Faktor ini menjadi faktor yang utama tanpa memperdulikan apakah konsumen itu individul, organisasi industri atau pemerintahan. Akibatnya, pemahaman akan peningkatan kualitas sangat diperlukan, peningkatan kualitas adalah faktor kunci dari keberhasilan bisnis, pertumbuhan, dan peningkatan persaingan. Peningkatan kualitas dapat meningkatan keuntungan yang besar bagi perusahaanm dan keberhasilan menggunakan kualitas sebagai bagian yang terintegrasi dari sebuah strategi bisnis. Sedangkan definisi kualitas secara tradisional adalah dasar dari pandangan bahwa produk dan jasa harus memenuhi persyaratan dari mereka yang menggunakannya.

2.1.1. Konsep Mutu pada Industri Manufaktur

Banyak ahli yang mendefinisikan mutu secara garis besar orientasinya adalah kepuasan pelanggan yang merupakan tujuan perusahaan atau organisasi yang berorientasi pada mutu. Menurut *H.L Gilmore*: mutu adalah suatu kondisi dimana produk sesuai dengan desain atau spesifikasi tertentu. *Ross Jhonson* dan*William O. Winchell* mendefinisikan bahwa mutu adalah keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang berkaitan dengan kemampuan memenuhi kebutuhan atau

kepuasan. Dari beberapa definisi tersebut dapat kita katakan bahwa secara garis besar, mutu adalah keseluruhan ciri atau karakteristik produk atau jasa dalam tujuanya untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. Pelanggan yang dimaksud di sini bukan pelanggan atau konsumen yang hanya datang sekali untuk mencoba dan tidak pernah kembali lagi, melainkan mereka yang datang berulang-ulang untuk membeli dan membeli. Meskipun demikian, konsumen yang datang baru pertama kali juga harus dilayani sebaik-baiknya, karena kepuasan pelanggan yang pertama inilah yang akan membuat pelanggan datang dan datang lagi. Suatu produk dikatakan bermutu mempunyai nilai subyektifitas yang tinggi antara satu konsumen dengan konsumen yang lain. Hal inilah yang sering kita dengar sebagai dimensi mutu yang berbeda satu dari yang lain.

Secara umum dapat dikatakan bahwa mutu produk atau jasa itu akan dapat diwujudkan bila seluruh orientasi seluruh kegiatan perusahaan atau organisasi tersebut berorientasi pada kepuasan pelanggan. Apabila diutarakan secara rinci, mutu memiliki dua perspektif, yaitu prespektif produsen dan prespektif konsumen, di mana bila dua hal tersebut disatukan maka akan dapat tercapai kesesuaian antara kedua sisi tersebut yang dikenal sebagai kesesuaian untuk digunakan oleh konsumen

2.1.2. Sejarah Perkembangan Mutu

Mututelah dikenal sejak empat ribu tahun yang lalu, ketika bangsa Mesir kuno mengukur dimesni batu-batu yang digunakan untuk membangun piramida. Pada jaman modern fungsi mutu berkembang melalui beberapa tahap yaitu :

1. Inspeksi (*inspection)*

Konsep mutu modern dimulai pada tahun 1920-an. Kelompok mutu yang utama adalah bagian inspeksi. Selama produksi, para inspektor mengukur hasil produksi berdasarkan spesifikasi. Bagian inspeksi tidak independen, biasanya mereka melapor ke pabrik. Hal ini menyebabkan perbedaan kepentingan. Seandainya inspeksi menolak hasil satu alur produksi yang tidak sesuai maka bagian pabrik

berusaha meloloskannya tanpa memperdulikan mutu. Pada masa ini ada beberapa orang ahjli di bidang statistik yang antara lain *Walter A. Sewhart (1924)* yang menemukan konsep statistik untuk pengendalian variabel-variabel produk, seperti panjang, lebar, berat, tinggi, dan sebagainya. Sedang *H.F Dodge* dan *H.G Romin (1920)* merupakan pelopor dalam pengambilan sampel dan untuk menguji penerimaan produk (*acceptance sampling).*

2. Pengendalian mutu *(quality control)*

Pada tahun 1940-an, kelompok inspeksi berkembang menjadi bagian pengendalian mutu. Adanya Perang Dunia II mengharuskan produk militer yang bebas cacat. Mutu produk militer menjadi salah satu faktor yang menentukan kemenangan dalam peperangan. Hal ini harus dapat diantisipasi melalui pengendalian yang dilakukan selama proses produksi. Tanggung jawab mutu dialihkan ke bagian *quality control* yang independen. Bagian ini memiliki otonomi penuh dan terpisah dari pabrik. Para pemeriksa mutu dibekali dengan perangkat statistika seperti diagram kendali dan penarikan sampel.

Pada tahap ini dikenal seorang tokoh yaitu *Feigenbaum (1983)* yang merupakan pelopor *Total Qualitiy Control Organizationwide.* Namun pada tahun 1983 *Feigenbaum* mengenalkan konsep *Total Quality System.*

3. Pemastian mutu (*Quality Assurance)*

Rekomendasi yang dihasilkan dari teknik-teknik statistik sering kali tidak dapat dilayani oleh struktur pengambilan keputusan yang ada. Pengendalian mutu berkembang menjadi pemastian mutu. Bagian pemastian mutu difokuskan untuk memastikan proses dan mutu produk melalui pelaksanaan audit operasi, pelatihan analisis kinerja teknis, dan petunjuk operasi untuk peningkatan mutu, pemastian mutu bekerja sama dengan bagian-bagian lain yang bertanggung jawab penuh terhadap mutu kinerja masing-masing bagian.

4. Manajemen mutu *(Quality Management)*

Pemastian mutu bekerja berdasarkan status quo, sehingga upaya yang dilakukan hanyalah memastikan pelaksanaan pengendalian mutu, tapi sangat sedikit pengaruh untuk meningkatkanya. Karena itu untuk mengantisipasi persaingan, aspek mutu perlu selau dievaluasi dan direncanakan perbaikanya melalui penerapan fungsi-fungsi manajemen mutu.

5. Manajemen mutu terpadu (*Total Quality Management)*

Dalam perkembangan manajemen mutu, ternyata bukan hanya fungsi produksi yang mempengaruhi kepuasan pelanggan terhaap mutu. Dalam hal ini tanggun jawab terhadap mutu tidak cukupi hanya dibebankan kepada suatu bagian tertentu, tetapi sudah menjadi tanggung jawab seluruh individu di perusahaan. Pola inilah yang disebut *Total Quality Managemenet.*

2.1.3. Definisi Kualitas Dari Sudut Pandang Konsumen

Dalam pandangan Deming, konsumen adalah bagian paling penting dari sistem produksi, tanpa konsumen tidak ada alasan untuk memproduksi. Sebuah produk dapat memenuhi setiap spesifikasi dan ditawarkan dengan harga yang sesuai, tetapi jika itu adalah produk yang salah, itu tidak ada gunanya bagi konsumen. Deming memperkenalkan Continuous Improvement Heix-nya, yang dikenal dengan *Plant, Do, Chekt, Action.* Menurut Deming empat langkah diulang terus menerus akan menghasilkan dalam meningkatkan kualitas dengan menurunkan harga.

2.1.4. Model-model Mutu *Deming, Juran, Crosby*

Ada beberapa orang ahli yang mampu memberikan kontribusi dalam perkembangan mutu. Tiga orang ahli sangat terkenal dalam pengembangan filosofi mutu antara lain *W Edwards Deminng, Ph.D, Philip B. Crosby*, dan *Joseph M. Juran, Ph.D.* masing-masing dari mereka mempunyai pendapat sendiri dalam mengembangkan filosofinya.

a. W. Edwarda Deming

Terkenal dengan filosofinya yang dikenal dengan *Demin's 14 Points,* yang berisi antara lain :

1. Rumuskan dan umumkan kepada semua karyawan, maksud dan tujuan organisasi.
2. Mempelajari dan melaksanakan filosofi baru, baik oleh manajer maupun karyawan.
3. Memahami tujuan inspeksi, yaitu untuk memperbaiki proses dan mengurangi biaya.
4. Mengakhiri praktek bisnis yang menggunakan penghargaan berdasarkarkan angka dan uang saja.
5. Memperbaiki secara konstan dan kontinyu, kapanpun sistem produksi dan pelayanan.
6. Membudayakan atau melembagakan pendidikan dan pelatihan.
7. Mengajarkan dan melembagakan kepemimpinan.
8. Menjauhkan rasa ketakutan.Ciptakan kepercayaan dan ciptakan iklim yang mendukunjg inovasi.
9. Mengoptimalkan tujuan perusahaan, tim atau kelompok.
10. Menghilangkan desakan atau tekanan-tekanan yang menghambat perkembangan karyawan.
11. menghilangkan kuota berdasarkan angka-angka tetapi secara terus-menerus melembagakan metode metode perbaikan. Menghilangkan manajemen berdasarkan sasaran (*management by objective),* tetapi mempelajari kemampuan proses dan bagaimana memperbaikinya.
12. Menghilangkan hambatan yang membuat karyawan tidak merasa bangga akan tugas atau pekerjaanya.
13. Mendukung pendidikan dan peerbaikan atau peningkatan prestasi setiap orang.
14. Melaksanakan tindakan atau kegiatan untuk mencapai semua tujuan atau sasaran itu.

b. Philips B. Crosby

- Memperkenalkan empat hal penting dalam manajemen mutu, yaitu Definisi mutu : Mutu adalah kesesuaian dengan kebutuhan.
- Sistem pencapaian mutu : merupakan pendekatan rasional untuk mencegah cacat atau kesalahan.
- Standar performansi : Standar perusahaan atau organisasi mempunyai orientasi mutu adalah tidak ada kesalahan (*zero defect).*
- Pengukuran : Pengukuran performansi yang digunakan adalah biaya mutu.

Dalam kenyataanya, *Crosby*menekankan biaya mutu seperti pembuangan dan pengerjaan ulang terhadap produk yang cacat, biaya persediaan, biaya inspeksi dan pengujian, dan sebagainya.

Selain keempat hal penting tersebut, *Crosby* memperkenalkan 14 langkah perbaikan mutu yaitu :

1. Komitmen manajemen
2. Tim perbaikan mutu
3. Pengukuran mutu
4. Biaya evaluasi mutu
5. Kesadaran mutu
6. Tindakan koreksi
7. Dewan yang bersifat sementara atau insidentil untuk program pencegahan cacat (*zero defect)*
8. Pelatihan bagi supervisi
9. Hari-hari yang bebas cacat *(zero defect day)*
10. Menyusun sasaran atau tujuan
11. Kesalahan menyebabkan adanya perubahan
12. Pengenalan
13. Dewan mutu
14. Kerjakan semua itu secara berulang

c. Joseph M. Juran, Ph.D

Juran memperkenalkan tiga proses mutu yang meliputi :

1. Perencanaan mutu (*quality planning),* terdiri :
    a. Identifikasi pelanggan, baik pelanggan internal maupun eksternal.

b. Menentukan kebutuhan pelanggan.
c. Mengembangkan karakteristik produk yang merupakan tanggapan terhadap kebutuhan pelanggan.
d. Menyusun sasaran mutu yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dan pemasok sehingga dapat meminimalkan biaya.
e. Mengembangkan proses yang dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan karakteristik tertentu.

2. Pengendalian mutu *(quality control)* terdiri :
   a. Memilih subyek atau dasar pengendalian.
   b. Memilih unit-unit pengukuran.
   c. Menyusun pengukuran.
   d. Menyusun standar performansi
   e. Mengukur performansi sesungguhnya
   f. Menginterpretasikan perbedaan antara standar dengan data nyata.
   g. Mengambil tindakan atas perbedaan tersebut.

3. Perbaikan atau peningkatan mutu *(quality improvement)* terdiri :
   a. Peningkatan kebutuhan untuk mengadakan perbaikan.
   b. Mengidentifikasi proyek-proyek perbaikan khusus.
   c. Mengorganisir proyek.
   d. Mengorganisir untuk mendiagnosis penyebab kesalahan.
   e. Menemukan penyebab kesalahan.
   f. Mengadakan perbaikan-perbaikan.
   g. Proses yang telah diperbaiki ada dalam kondisi operasional yang efektif.
   h. Menyediakan pengendalian untuk mempertahankan perbaikan atau peningkatan yang telah dicapai.

2.1.5 Tujuan Pengendalian Kualitas

Adapun tujuan dari pengendalian kualitas menurut *Sofjan Assauri* (1998:210) adalah:

1. Agar barang dari hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Tujuan utama dari pengendalian dari pengendalian kualitas adalah untuk mendapat jaminan bahwa kualitas kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kuaitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin. Pengendalian kualitas tidak dapat dilepaskan dari pengendalian produksi, karena pengendalian kualitas merupakan bagian dari pengendalian produksi. Pengendalian produksi baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan kegiatan yang sangat penting dalam suatu perusahaan. Hal ini disebabkan karena kegiatan produksi yang dilaksanakan akan dkendalikan, supaya barang atau jasa yang dihasilkan sesuai rencana yang telah ditetapkan, dimana penyimpangan-penyimpangan yang terjadi diusahakan diminimumkan.

2.2. *Statistical Processing Control*

Statistical processing control (SPC) adalah suatu alat yang dapat membantu dalam memonitor atau mengawasi kinerja suatu proses. Salah satu alat SPC yaitu *control chart* berfungsi membantu merekam data dan memberikan informasi dan memberikan sinyal kinerja proses yang tidak normal, misalnya sinyal yang terlalu rendah atau terlalu tinggi bila dibandingkan dengan kinerja proses yang normal. Selain itu alat SPC yang lain yang dikenal sebagai *process capability* dan *performance* dapat mengetahui kapabilitas dan kinerja proses dalam menghasilkan suatu produk. Dalam sistem pengendalian mutu statistik yang mentolelir adanya kesalahan atau cacat produk kegiatan pengendalian mutu dilakukan oleh departemen pengendalian mutu yang ada pada penerima bahan baku selama proses dan pengujian produk akhir. Perusahaan mengadakan inspeksi dapat pada

bahan baku atau penerimaan bahan baku, proses, dan produk akhir. Inspeksi ini dapat dilaksanakan dibeberapa waktu, antara lain :

a. Pada waktu bahan baku masih ada ditangan pemasok
b. Pada bahan baku sampai ditangan perusahaan tersebut
c. Sebelum proses dimulai
d. Sebelum proses produksi berlangsung
e. Setelah proses produksi
f. Sebelum dikirimkan kepada pelanggan
g. Dan sebagainya

Selain itu perusahaan mempunyai dua pilihan inspeksi, yaitu inspeksi 100% yang berarti perusahaan menguji semua bahan baku yang datang, seluruh produk selama masih ada dalam proses, atau seluruh produk jadi yang telah dihasilkan. Atau dengan menggunakan teknik sampling, yaitu menguji hanya pada produk yang diambil sebagai sampel dalam pengujian. Kedua macam cara pengujian ini masing-masing mempunyai kelebihan dan kelemahan, antara lain pengujian 100 % : Kelebihannya adalah tingkat ketelitianya tinggi karena seluruh produk diuji. Tetapi kelemahannya seringkali produk justru rusak selama dalam pengujian. Selain itu, pengujian dengan cara ini membutuhkan biaya, waktu, dan tenaga yang tidak sedikit. Pengujian dengan mengambil sampel : Kelebihannya adalah lebih menghemat biaya, waktu, tenaga dibanding dengan cara 100 % inspeksi. Namun teknik ini mempunyai kelemahan dalam tingkat ketelitian, atau dapat kita katakan tingkat ketelitiannya rendah, sehingga seringkali menimbulkan resiko baik dari pihak produsen atau dari pihak konsumen. Resiko produsen yang dilambangkan dengan α adalah resiko yang dialami produsen karena menolak produk yang baik. Hal ini disebabkan karena kebetulan yang diambil sebagai sampel adalah produk cacat, padahal produk yang kebetulan yang tidak diambil sebagai sampel adalah produk yang baik atau bebas cacat. Tetapi karena produk sampel tersebut ditolak berarti seluruh produk yang diproduksi pada waktu itu meskipun produk tersebut adalah produk yang baik.

Resiko konsumen yang dilambangkan dengan β adalah resiko yang dialami konsumen karena menerima produk yang cacat. Hal ini disebabkan karena kebetulan yang diambil sebagai sampel adalah produk yang baik, padahal produk yang kebetulan tidak diambil sebagai sampel adalah produk cacat. Tetapi karena sampel tersebut diterima berarti seluruh produk yang diproduksi pada waktu itu meskipun produk tersebut adalah produk yang cacat tetap lolos uji, sehingga diterima oleh konsumen.

2.2.1. Pengendalian mutu proses statistik

Pengendalian mutu proses statistik yang dimaksud disini adalah pengendalian mutu produk selama masih ada dalam proses. Dalam mengadakan pengendalian mutu tersebut dapat digambarkan batas atas *(upper control limit)*dan batas bawah *(lower control limit)*beserta garis tengahnya *(center control limit).* Pengendalian mutu proses statistik meliputi pengendalian mutu proses untuk data variabel dan pengendalian mutu proses untuk data atribut.

a. pengendali mutu proses statistik data variabel.

Data variabel adalah data mengenai ketepatan pengukuran produk yang masih berada dalam proses dengan standar yang telah ditetapkan. Pengukuran ini meliputi pengukuran panjang, diameter, ketebalan, lebar, dan sebagainya. Penyimpangan dari pengukuran yang diharapkan tetapi masih ada di bawah batas atas (UCL) atau di atas batas bawah (LCL) masih dianggap sebagai produk yang baik yang berarti dalam proses terdapat berbagai variasi atau penyimpangan. Namun bila data pengukuran yang dihasilkan ada diluar batas pengendalian,baik di atas maupun di bawah batas bawah maka proses produksi tersebut dianggap diluar batas pengendalian *(out of control)*yang berarti proses tersebut mengalami kerusakan. Oleh karena itu perlu ada revisi terhadap peta pengendalian tersebut .

2.2.2. Definsi Kualitas Dalam Konteks *Statistical Processing Control*

Dalam konteks pembahasan tentang pengendalian *statistical processing control* terminologi kualitas didefinisikan sebagai konsistensi peningkatan dan perbaikan

dan penurunan variasi karakteristik dari suatu produk (barang atau jasa) yang dihasilkan agar memenuhi kebutuhan yang telah dispesifikasikan guna meningkatkan kepuasan pelanggan internal maupun eksternal.

Dengan demikian pengertian kualitas dalam konteks *statistical processing control* adalah bagaimana baiknya suatu *output* (barang atau jasa) itu memenuhi spesifikasi dan toleransi yang ditetapkan oleh bagian dari suatu perusahan.

Spesifikasi dan toleransi yang telah ditetapkan oleh bagian desain produk yang disebut sebagai kualitas desain (*quality of design)* harus berorientasi kepada kebutuhan atau keinginan konsumen (orientasi pasar). Hal ini dimaksudkan agar masuk dalam konsep Roda Deming dalam insdustri modern.

Pada dasarnya suatu pengukuran performansi kualitas dapat dilakukan pada tiga tingkat yaitu: pada tingkat proses (*procces level),* tingkat *output (output level),* dan tingkat *outcome (outcome level).* Pengendalian proses statistical (SPC) dapat diterapkan pada ketiga tingkat pengukuran performansin kualitas itu. Ketiga tingkat pengukuran performansi kualitas tersebut adalah :

1. Pengukuran pada tingkat proses, yang mengukur setiap langkah atau aktifitas dalam proses dan karakteristik input yang diserahkan oleh pemasok *(supplier)* yang mengendalikan karakteristik *output* yang diinginkan. Tujuan pengukuran dari tingkat ini adalah untuk mengidentifikasi pelaku yang mengatur setiap langkah dalam proses, dan menggunakan ukuran-ukuran ini untuk mengendaikan operasi serta memperkirakan *output* yang akan dihasilkan sebelum output tersebut diproduksi atau diserahkan ke pelanggan. Beberapa contoh ukuran pada tingkat proses yang menggambarkan performansi kualitas adalah : lama waktu menjawab panggilan telepon, banyakya panggilan telepon yang tidak dikembalikan ke pelanggan, konfirmasi terhaap waktu penyerahan yang dijanjikan, presentase material cacat yang diterima dari pemasok, siklus waktu produk *(product cycle time),* banyaknya *inventori* barang setengah jadi *(work-in procces inventory)* dan lain sebagainya.

2. Pengukuran pada tingat *output*, yang mengukur karakteristik *output* yang dihasilkan dibandingkan terhadap spesifikasi karakteristik yang diinginkan pelanggan. Beberapa contoh ukuran pada tingkat output adalah banyaknya unit produk yang tidak memenuhi spesifikasi tertentu yang ditetapkan perusahaan, tingkat efektivitas dan efisiensi produksi, karakteristik kualitas dari produk yang dihasilkan.

3. Pengukuran pada tingkat *outcome*, yang mengukur bagaimana baiknya sutau produk yang memenuhi kebutuhn dan ekspektasi pelanggan, jadi mengukur tingkat kepuasan pelanggan dalam mengkonsumsi produk yang diserahkan. Pengukuran pada tingkat *outcome* merupakan tingkat tertinggi dalam pengukuran performansi kualitas. Beberapa contoh pengukuran tingkat *outcome* adalah : banyaknya keluhan pelanggan yang diterima, banyaknya produk yang dikembalikan oleh pelanggan, tingkat ketepatan waktu sesuai dengan waktu yang dijanjikan.

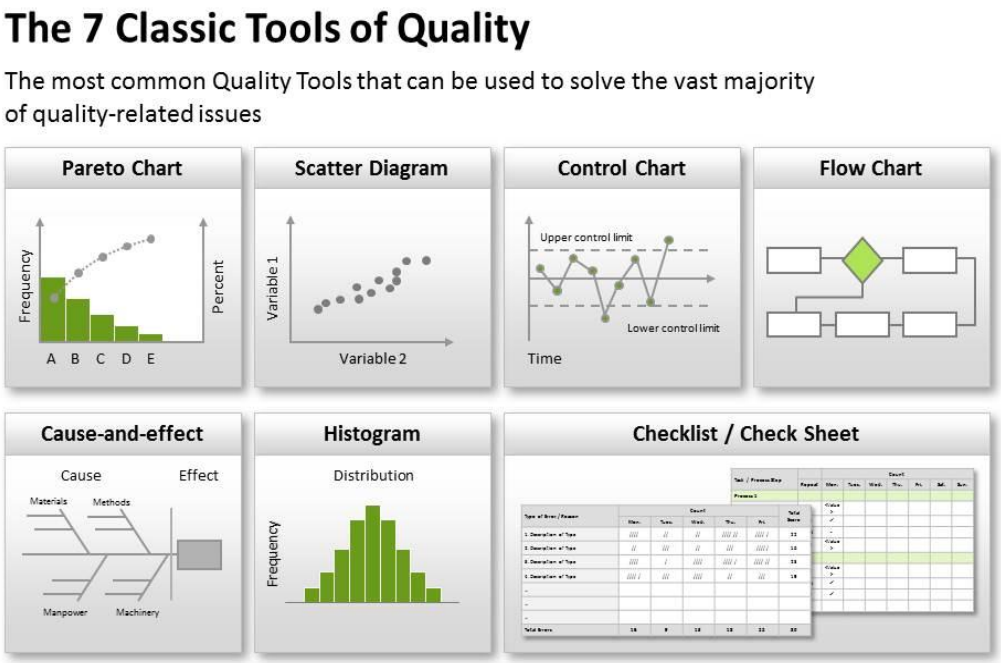
Strategi pengendalian proses statistikal adalah membawa suatu proses berada dibawah pengendalian secara statistikal. Pengendalian proses statistikal berarti proses itu dikendalikan berdasarkan catatan data yang secara terus-menerus dikumpulkan dan dianalisis agar menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam mengendalikan dan meningkatkan proses sehingga proses itu memiliki kemampuan untuk memenuhi spesifikasi output yang diinginkan pelanggan.Pada dasarnya langkah-langkah pengendalian proses statistikal dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Merencanakan penggunaan alat-alat statistikal (statistical tool).
2. Memulai menggunakan alat-alat statistikal itu.
3. Mempertahankan atau menstabilkan proses dengan cara menghilangkan variasi penyebab-khusus yang dianggap merugikan.
4. Merencanakan perbaikan proses terus-menerus (continous process improvement = Kaizen) melalui mengurangi variasi penyebab-

umum.Mengevaluasi dan meninjau ulang (review) terhadap penggunaan alat-alat statistikal itu.

2.2.3. Alat Bantu Dalam *Statistical Processing Control*

Pengendalian kualitas secara statistik menggunakan *Statistical processing control* mempunyai tujuh alat utama yang dapat digunakan dalam mengendalikan kualitas sebagaimana disebutkan oleh *Heizer* dan *Render* dalam bukunya manajemen operasi (2006:263-268), antara lain yaitu cheek sheet, histogram, control chart, diagrm pareto, diagram sebab akibat, scatter diagram, dan diagram proses.



Sumber : http://offroaduruguay.org/img/virtual-background-slides.html

Gambar 2.1.Alat Bantu Pengendalian Kualias.

1. Lembar pemeriksaan *(Cheek Sheet)*

Cheek sheet adalah alat yang sering digunakan untuk menghitung seberapa sering sesuatu terjadi dan sering digunakan dalam pengumpulan dan pencatatan data.

Disajikan dalam bentuk table yang berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkanya.

Tujuan digunakannya *cheek sheet* adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis, serta untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak. Pelaksanaanya dilakukan dengan cara mencatat frekuensi munculnya karakteristik suatu produk yang berkenaan dengan kualitasnya. Data tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengadakan analisis masalah kualitas.

Manfaat digunakannya cheek sheet yaitu sebagai alat untuk :

a. Mempermudah pengumpulan data terutama untuk mengetahui bagaimana suatu masalah terjadi.
a. Mengumpulkan data tentang jenis masalah yang sedang terjadi.
b. Menyusun data secara otomatis sehingga lebih mudah untuk dikumpulkan.
c. Memisahkan antara opini dan fakta.

2. Diagram sebar (*Scatter diagram)*

Scatter diagram adalah gambaran yang menunjukan kemungkinan hubungan (kolerasi) antara pasangan dua macam variabel dan menujukan keeratan hubungan antara dua variabel yang sering diwujudkan sebagai koefisien kolerasi yang disajikan dalam bentuk grafik yang menampilkan hubungan dua variable apakah hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak, yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk. Pada dasarnya diagram sebar *(scatter* diagram*)* merupakan suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk menguji bagimana kuatnya hubungan antara dua variabel dan menentukan jenis hubungan dari dua variabel tersebut, apakah positif, negatif, atau tidak ada hubungan. Dua variabel yang ditunjukan dalam diagram sebar dapat berupa karakteristik kuat dan faktor yang mempengaruhinya.

3. Diagram sebab-akibat *(cause and effect diagram).*

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan *(fishbone chart)* digunakan untuk menganaisis persoalan dan memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada persoalan tersebut dan memunyai akibat pada masalah yang kita pelajari. Selain itu, kita juga dapat melihat faktor-faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor utama tersebut yang kita ihat pada panah-panah yang berbentuk tulang ikan. Diagram sebab-akibat ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1950 oleh seorang pakar kualitas dari Jepang yaitu Dr. Kaoru Ishikawa yang menggunakan uraian grafis dari unsur-unsur proses untuk menganalisa sumber-sumber potensial dari penyimpangan proses.

Faktor-faktor penyebab utama ini dapat dikelompokan dalam :

a. *Material* (bahan baku)
b. *Machine* (mesin)
c. *Man* (manusia)
d. *Method* (metode)
e. *Environment* (lingkungan)

Adapun beberapa kegunaan diagram sebab akibat adalah sebagai berikut :

a. Untuk menyimpulkan sebab-sebab masalah dalam proses
b. Untuk mengidentifikasi kategori dan sub-kategori sebab-sebab yang mempengaruhi karakteristik kualitas tertentu.
c. Untuk memberikan petunjuk mengenai macam-macam data yang perlu dikumpulkan.
d. Membantu membangitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah.
e. Merencanakan tindakan perbaikan
f. Menentukan standarisasi dari operasi yang sedang berjalan atau yang akan dilaksanakan.

Adapun langkah-langkah membuat diagram sebab-akibat adalah sebagai berikut :

a. Mengidentifikasi masalah utama
b. Menempatkan masalah tersebut disebelah kanan diagram.
c. Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakanya pada diagram utama.
d. Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakanya pada penyebab mayor

e. Diagram telah selesai, kemudian dilakukan evaluasi untuk menentukan penyebab sesungguhnya.

4. Diagram pareto.

Digram pareto pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan digunakan pertama kali oleh Joseph Juran. Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik baris yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan memakai diagram pareto, dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah. Fungsi diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil.

5. Diagram alir

Diagram alir secara grafis menujukan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak garis dan garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup sederhana, tetapi merupakan alat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses.

6. Histogram.

Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukuranya. Tabulasi data ini umumnya dikenal dengan distribusi frekuensi. Histogram menunjukan karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi berdasarkan kelas-kelas. Histogram dapat berbentuk normal atau berbentuk seperti lonceng yang menunjukan bahwa banyak data yang terdapat pada nilai rata-ratanya. Bentuk histogram yang miring atau tidak simetris menunjukan banyak data yang tidak berada pada nilai rata-ratanya tetapi kebanyakan data nya berada pada batas atas atau bawah.

7. Peta kendali P *(P- Chart)*

Peta kendali adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk meengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas yang disyaratkan. Untuk peta pengendali p digunakan apabila kita memakai ukuran cacat berupa proporsi produk cacat dalam setiap sampel yang diambil. Bila sampel yang diambil dalam setiap observasi jumlahnya sama maka kita dapat menggunakan peta control p(*p-chart*) maupun np (np-*chart),* namun apabila sampel yang diambil berubah-ubah jumlahnya atau memang perusahaantersebut melakukan 100 % inspeksi maka kita harus menggunakan peta pengendali p (p-*chart*). Peta pengendali digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktifitas atau proses berada dalam pengendalian kualitas statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas.peta kendali menunjukan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukan penyebab penyimpangan, meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali. Ada beberapa langkah dalam membuat peta kendali p (*p-chart*) yaitu:

a. Mehitung proporsi kerusakan setiap sampel atau sub kelompok dalam setiap observasi

sumber : Dorothea wahyuni ariani.2004-Pengendalian Kualitas Statistik

dimana :$\mathrm{p}=\frac{x}{n}$

p =proporsi kesalahan setiap sampel atau sub kelompok dalam setiap observasi

x = banyaknya produk cacat yang diambil dalam setiap sub grup

n= banyaknya inspeksi yang diambil dalam setiap sub grup

b. menghitung garis pusat (*center line*)

Garis pusat adalah rata-rata dari kerusakan produk

$$\bar{\mathrm{p}} = \frac{\Sigma\, p}{\Sigma\, n}$$

$\bar{\mathrm{p}}$ = Garis pusat *(center line)*

$\Sigma\, p$= jumlah total produk yang cacat

$\Sigma\, n$= jumlah total produk yang di inspeksi

c. Membuat batas *control* atas dan batas *control* bawah

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

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