

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Manajemen Operasi

Dewasa ini perkembangan bisnis semakin meningkat jumlahnya dari berbagai jenis industri, mulai dari industri kecil, menengah, sampai industri besar secara nasional maupun internasional. Industri yang bergerak dalam bidang makanan telah banyak bermunculan di sekitar kita. Industri tersebut mempunyai merek – merek tersendiri dengan segala kreativitas dan inovasi yang diciptakan agar dapat menarik konsumen untuk membeli. Hal ini tentu sedikitnya menimbulkan persaingan antar merek, kemudian masing- masing merek berlomba untuk mengeluarkan produk – produk baru yang terkadang hampir mirip bentuk, dan harganya satu sama lainnya.

Maka dari itu pelaku industri harus menghasilkan produk-produk yang bermutu tinggi agar bisa bertahan ditengah persaingan. Untuk menciptakan produk bermutu tinggi tidaklah mudah karena dibutuhkan input dengan mutu yang baik pula. Adapun input tersebut meliputi bahan baku, peralatan, mesin dan tenaga manusia. Aspek-aspek dari input tersebut harus bermutu agar nanti didalam proses produksi, output (produk akhir) yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya dan juga bisa mengurangi intensitas produk yang gagal untuk mengefisiensi biaya produksi. Apabila suatu produk atau output sudah memiliki nilai tambah, maka akan menaikkan citra dari industri itu sendiri, memiliki daya saing

yang akan menjadikan industri mampu bersaing ditengah banyaknya industri yang memproduksi produk yang sama seperti makanan atau brownies..

Manajemen operasi dan produksi terdiri dari kata manajemen dan operasi/produksi. Para ahli manajemen, mempunyai banyak definisi tentang manajemen. Manajemen adalah tindakan atau kegiatan merencanakan, mengorganisir, melaksanakan, mengkoordinasikan dan mengontrol untuk mencapai tujuan organisasi. Operasi adalah kegiatan untuk mengubah input menjadi output sehingga lebih berdaya guna dari pada bentuk aslinya. Operasi merupakan salah satu dari fungsi-fungsi yang ada dalam suatu lembaga. Jadi manajemen operasi merupakan penetapan ilmu manajemen untuk mengatur kegiatan produksi atau operasi agar dapat dilakukan secara efisien.

Beberapa definisi mengenai manajemen operasi antara lain :

Menurut **Softjan Assuari (2008:19)** manajemen produksi dan operasi merupakan kegiatan untuk mengatur dan mengkoordinasikan penggunaan sumber-sumber daya dana serta bahan secara efektif dan efisien untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) sesuatu barang atau jasa. Dengan pengertian ini, maka dalam istilah manajemen tercakup semua kegiatan atau aktivitas yang menghasilkan barang atau jasa, serta kegiatan-kegiatan yang mendukung atau menunjang usaha untuk menghasilkan barang atau jasa itu. Sehingga dengan demikian dapatlah disadari bahwa manajemen produksi dan operasi selalu diperlukan dan bermanfaat bagi hampir semua organisasi, seperti pabrik pengolahan atau industri manufaktur, perbankan, perhotelan, pelayanan dan sebagainya.

Sedangkan pengertian manajemen operasional menurut **Richard L. Daft (2006 : 216)** adalah "Bidang manajemen yang mengkhususkan pada produksi barang, serta menggunakan alat-alat dan tehnik-tehnik khusus untuk memecahkan masalah-masalah produksi."

Selain itu menurut **Lalu Sumayang (2003)** dalam bukunya menjelaskan bahwa pada dasarnya manajemen operasi adalah suatu pengelolaan proses perubahan atau proses konversi dimana sumber-sumber daya yang berlaku sebagai "*input*" diubah menjadi barang atau jasa. Produk barang atau jasa ini biasa disebut sebagai "*output*"

Pendapat lain menurut **Agus Ahyari (2004)** manajemen produksi/ operasi merupakan proses kegiatan untuk mengadakan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengkoordinasian dari produksi dan proses produksi. Sedang menurut Sukanto, manajemen produksi/ operasi merupakan usaha mengelola dengan cara optimal terhadap faktor-faktor produksi atau sumber seperti manusia, tenaga kerja, mesin dan bahan baku yang ada.

Menurut **Jay Heiz dan Berry Render (2005:4)** dalam bukunya mengemukakan "Operation Management (OM) is the set of activities that creates goods and services by transforming input into output. Yang artinya:

Manajemen operasi adalah kegiatan yang berhubungan dengan penciptaan barang dan jasa melalui adanya pengubahanan input menjadi output

2.2 Pengertian Pengendalian dan Manajemen Pengendalian Mutu

2.2.1 Pengertian Pengendalian

Pengendalian mempunyai banyak arti, tetapi Juran (1954) merumuskannya dengan sangat sederhana sebagai “keseluruhan cara yang kita gunakan untuk menentukan dan mencapai standar.”

Menurut (Mulyadi,2007:3), *“Pengendalian adalah suatu system yang digunakan untuk merencanakan sasaran masa depan yang hendak dicapai oleh organisasi,merencanakan kegiatan untuk mencapai sasaran tersebut serta mengimplementasikan dan memantau pelaksanaan rencana yang telah ditetapkan”*Dari pengertian pengendalian di atas dapat disimpulkan bahwa pengendalian dapat dilakukan apabila ada perencanaan atau standar yang telah ditetapkan dan diharapkan penyimpangan-penyimpangan dapat dihindari. Pengendalian juga untuk melihat sebab-sebab timbulnya penyimpangan. Dengan mengetahui sebab – sebab penyimpangan, maka perusahaan setidaknya dapat memperbaiki penyimpangan tersebut, karena jika penyimpangan dibiarkan maka akan menambah biaya produksi serta biaya pemesanan bahan baku.

Selain itu tujuan dari pengendalian adalah usaha atau proses untuk memeriksa atau mengukur setiap indikator standarisasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan sebelumnya. Standar – standar yang telah ditetapkan mengenai jenis – jenis kecacatan produk yang tidak bisa ditolerir dan tidak boleh untuk dipasarkan kepada konsumen. Hal ini penting untuk ditetapkan karena akan menjadi panduan dalam melakukan pemeriksaan baik itu melalui alat indrawi maupun menggunakan teknologi modern.

Di dalam pengendalian dikenal istilah “*Check, Do, Action*”, dimana maksud dari istilah – istilah ini adalah jika didalam proses produksi dilakukan sebuah pemeriksaan dan ternyata ditemukan beberapa jenis kecacatan produk, maka perusahaan harus segera mempelajari jenis kecacatan tersebut dan apa penyebab dari kecacatan tersebut. Jika telah ditemukan penyebab utama dari kecacatan tersebut, perusahaan harus segera memperbaiki hal tersebut dan jika perlu melakukan proses produksi ulang dengan beberapa tingkat standarisasi pelaksanaan produksi agar hasil produksi tepat dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

2.2 Manajemen Pengendalian Mutu

Hakikat setiap proses produksi pasti membutuhkan bahan baku dengan mutu terbaik agar dapat menghasilkan keluaran atau output yang bermutu pula. Akan tetapi, tidak hanya terletak pada aspek bahan baku saja, aspek lain juga ikut mempengaruhi mutu dari output tersebut. Aspek lain adalah mesin, tenaga kerja, ataupun teknologi. Dengan terpenuhinya setiap aspek – aspek tersebut akan memperlancar proses produksi dan juga menghindari waktu tunggu (*lead time*), yang akan memberikan banyak manfaat bagi industri dan akan menaikkan pencitraan industri di mata konsumen. Namun perusahaan yang mengalami kerugian akibat produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan keinginan konsumen atau produk mengalami kerusakan sehingga konsumen enggan membeli produk tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka para pengusaha atau produsen perlu mengetahui mengenai konsep mutu dan manajemennya.

Manajemen mutu merupakan aktivitas dari keseluruhan fungsi manajemen yang menetapkan kebijakan mutu, tujuan dan tanggung jawab perusahaan, serta melaksanakannya dengan cara seperti perencanaan mutu, pengendalian mutu, pemastian mutu, dan peningkatan mutu di dalam sistem mutu.

Manajemen mutu memang sangat dibutuhkan dalam menjaga kualitas produk yang dihasilkan sehingga produk tersebut dapat bersaing dipasaran. Upaya untuk mengantisipasi persaingan, aspek mutu perlu selalu dievaluasi dan direncanakan perbaikannya melalui penerapan fungsi manajemen mutu. Manajemen mutu bukan hanya pada fungsi produksi produksi yang mempengaruhi kepuasan pelanggan terhadap mutu. Tanggung jawab mutu tidak cukup hanya dibebankan kepada bagian tertentu, tetapi menjadi tanggung jawab seluruh individu di perusahaan.

Seorang ahli manajemen Philip B. Crosby (2006) memperkenalkan empat dimensi manajemen mutu antara lain:

- a. Mutu, kesesuaian dengan kebutuhan.
- b. Sistem pencapaian mutu, pendekatan rasional untuk mencegah cacat atau kesalahan.
- c. Standar Performansi, standar performansi perusahaan atau organisasi yang mempunyai orientasi mutu adalah tidak ada kesalahan (*zero defect*)
- d. Pengukuran, pengukuran performansi yang digunakan adalah biaya mutu (biaya pengambilan dan pekerjaan ulang produk cacat, biaya persediaan, biaya inspeksi, dan pengujian.)

2.3 Pengertian Mutu dan Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Mutu

2.3.1 Pengertian Mutu

Mutu merupakan hal sudah sering dibicarakan baik itu dalam perusahaan besar atau pun perusahaan kecil karena mutu adalah salah satu faktor penting yang dapat menunjang keberhasilan suatu perusahaan di mata konsumen atau dengan kata lain mengenai pencitraan. Pencitraan yang baik merupakan hal yang selalu diimpikan setiap perusahaan karena dengan pencitraan yang baik itulah yang mampu memberikan banyak sekali manfaat bagi perusahaan diantara konsumen yang loyal.

Mutu juga sesuatu yang diputuskan oleh konsumen, bukan oleh perusahaan atau bagian pemasaran dari perusahaan tersebut. Mutu suatu produk didasarkan pada suatu pengalaman aktual konsumen terhadap produk tersebut, dimana hal tersebut diukur berdasarkan persyaratan pelanggan tersebut baik yang tersirat maupun yang tidak tersirat. Keseluruhan karakteristik atau persyaratan dari konsumen tersebut yang harusnya bisa ditangkap oleh perusahaan, agar perusahaan mengerti keinginan dan harapan dari konsumen itu sendiri akan mutu yang mereka inginkan.

Berikut ini beberapa definisi dan pengertian mengenai mutu, yaitu :

Menurut **Josep M. Juran (2002)** Mutu sebagai kecocokan untuk pemakaian (*fitnessfor use*) definisi ini menekankan pada pemenuhan harapan konsumen.

Menurut **Philip B. Crosby**, dalam mencapai mutu menekankan pentingnya melibatkan setiap orang dalam organisasi proses, dengan jalan menekkankan kesesuaian terhadap permintaan atau spesifikasi. Pengertian mutu Crosby kemudian lebih ditekankan pada aspek zero defect.

Sedangkan menurut **W. Edwards Deming**, Mutu harus bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan di masa mendatang. Penekanan utamanya adalah perbaikan dan pengukuran mutu secara terus-menerus sehingga dikenal dengan konsep pengendalian mutu statistik (*statistical process control*).

Dari definisi diatas dapat dilihat bahwa hal mendasar yang mempengaruhi tingkat kesuksesan suatu produk di pasaran yaitu harga, ketersediaan, dan mutu. Konsumen sangat membutuhkan produk yang bermutu tinggi dan tersedia pada waktu yang dibutuhkan dengan harga yang terjangkau dan sesuai dengan manfaat yang diperoleh.

Suatu produk memiliki mutu baik atau buruk tergantung dari kriteria – kriteria yang terkandung dalam produk tersebut yang akan mengantarkan produk tersebut ke pasaran dan bisa untuk memenuhi kebutuhan atau keinginan konsumen.

Makna mutu suatu produk erat kaitannya dengan tingkat kesempurnaan, sesuai dengan kebutuhan, bebas dari cacat, bebas dari ketidak sempurnaan atau bebas dari kontaminasi serta kemampuan dalam memuaskan konsumen.

Selain itu mengenai arti mutu ini dapat berbeda – beda tergantung dari rangkaian perkataan atau kalimat di mana istilah mutu ini dipakai, dan orang yang menggunakannya. Dalam perusahaan atau manufaktur, diartikan sebagai faktor – faktor yang terdapat dalam suatu barang atau hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang atau hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang atau hasil itu dimaksudkan atau di butuhkan. Pengertian mutu seperti yang telah disebutkan di atas menimbulkan persoalan, yaitu siapa yang akan menentukan atau mendefinisikan tujuan untuk apa hasil tersebut dimaksudkan. Dalam banyak hal, pembeli atau

konsumentenlah yang membuat keputusan terakhir tentang tujuan untuk apa hasil tersebut dimaksudkan.

Hal ini dapat terlihat dalam keadaan sehari – hari, dan walaupun produsen telah menghasilkan suatu barang yang menurut pendapatnya tepat untuk mencapai tujuan yang diharapkan dari barang tersebut, akan tetapi konsumenlah yang sebenarnya menggunakan barang tersebut serta mengetahui hasil penggunaan barang itu apakah dapat mencapai tujuan yang diharapkan atau tidak. Yang sudah jelas adalah bahwa keinginan atau selera konsumen berbeda dengan keinginan produsen, dan selera antara pembeli juga berbeda – beda, yang mungkin disebabkan karena perbedaan sifat daerah asalnya atau tingkat sosialnya atau sebab yang lainnya. Akibat keadaan ini akan lebih menyulitkan bagi produsen untuk memilih atau menentukan faktor mutu yang diminta oleh konsumen (Sofjan Assauri, 2008:292).

2.3.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Mutu

Mutu dipengaruhi oleh faktor yang akan menentukan bahwa suatu barang dapat memenuhi tujuannya. Oleh karena itu, mutu merupakan tingkat pemuasan suatu barang. Berikut adalah beberapa faktor yang mempengaruhi mutu (Sofjan Assauri, 2008:293).

1. Fungsi Suatu Barang

Suatu barang yang dihasilkan hendaknya memperhatikan fungsi untuk apa barang tersebut digunakan atau dimaksudkan, sehingga barang – barang yang dihasilkan harus benar – benar dapat memenuhi fungsi tersebut. Oleh karena itu pemenuhan fungsi tersebut mempengaruhi kepuasan konsumen, sedangkan tingkat kepuasan

tidak selamanya dapat dipenuhi atau dicapai, maka tingkat mutu suatu barang tergantung pada tingkat pemenuhan fungsi kepuasan penggunaan barang yang dapat dicapai.

2. Wujud Luar

Salah satu faktor yang penting dan sering digunakan oleh konsumen dalam melihat suatu barang pertama kalinya, untuk menentukan mutu barang tersebut, adalah wujud luar barang itu. Kadang – kadang walaupun barang yang dihasilkan secara teknis atau mekanis telah maju, tetapi bila wujud luarnya kuno atau kurang dapat diterima, maka hal ini dapat menyebabkan barang tersebut tidak disenangi oleh konsumen, karena dianggap mutunya kurang memenuhi syarat. Faktor wujud luar yang terdapat pada suatu barang tidak hanya terlihat dari bentuk, tetapi juga dari warna, susunan, dan hal lainnya.

3. Biaya Barang Tersebut

Umumnya biaya dan harga suatu barang akan dapat menentukan mutu barang tersebut. Hal ini dapat terlihat dari barang – barang yang mempunyai biaya atau harga yang mahal, dapat menunjukkan bahwa mutu barang tersebut relatif lebih baik. Demikian pula sebaliknya, bahwa barang – barang yang mempunyai biaya atau harga yang relatif lebih murah dapat menunjukkan bahwa mutu barang tersebut relatif lebih rendah. Ini terjadi, karena biasanya untuk mendapatkan mutu yang baik dibutuhkan biaya yang lebih mahal. Mengenai biaya barang – barang ini perlu kiranya disadari bahwa tidak selamanya biaya yang sebenarnya, sehingga sering terjadi inefisiensi.

2.4 Pengertian dan Tujuan Pengendalian Mutu

2.4.1 Pengertian Pengendalian Mutu

Pengendalian mutu adalah suatu sistem kendali yang efektif untuk mengoordinasikan usaha-usaha penjagaan kualitas, dan perbaikan mutu dari kelompok-kelompok dalam organisasi produksi, sehingga diperoleh suatu produksi yang ekonomis serta dapat memuaskan keinginan konsumen.

Secara terperinci dapatlah dikatakan bahwa tujuan dari pengendalian mutu adalah sebagai berikut (Sofjan Assauri 2008:299) :

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

Berikut ini beberapa pengertian pengendalian mutu, yaitu :

Pengendalian mutu menurut(Sukanto, 2000 : 245), *“Alat bagi manajemen untuk memperbaiki kualitas produk bila diperlukan, mempertahankan kualitas yang sudah tinggi dan mengurangi jumlah bahan yang rusak.”*Sedangkan menurut (Handoko sebagian dikutip melita, 2012: 21)*“Upaya mengurangi kerugian-kerugian akibat produk rusak dan banyaknya sisa produk atau scrap.”*

Kemudian kesimpulan dari pengertian pengendalian mutu diatas adalah kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal mutu (standar) dapat tercermin dalam hasil akhir. Dengan kata lain, pengendalian mutu merupakan usaha

untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan perusahaan. Dalam pengendalian mutu ini, semua produk dicek menurut standar, dan semua penyimpangan- penyimpangan dari standar dicatat serta dianalisis dan semua penemuan dijadikan umpan balik untuk para pelaksana sehingga dapat dilakukan tindakan – tindakan perbaikan untuk produksi selanjutnya agar penyimpangan atau kecacatan sedapat mungkin di minimalkan atau dihilangkan.

2.4.2 Tujuan Pengendalian Mutu

Dalam melakukan kegiatan pengendalian mutu, pasti ada tujuan tertentu yang ditetapkan oleh perusahaan karena kegiatan pengendalian ini juga merupakan hal penting yang menunjang keberhasilan dalam proses produksi agar hasil produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Secara terperinci dapatlah dikatakan bahwa tujuan dari pengendalian mutu adalah sebagai berikut (Sofjan Assauri 2008:299) :

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

Dengan adanya berbagai tujuan dari pengendalian mutu diatas, diharapkan kegiatan pengendalian mutu dapat dilakukan sebaik mungkin untuk mencapai tujuan – tujuan seperti diatas atau tujuan spesifik yang telah ditetapkan oleh perusahaan, tergantung

dari kebijaksanaan perusahaan itu sendiri. Tujuan dari pengendalian kualitas sendiri haruslah tujuan yang terpadu agar sehingga produk – produk yang dihasilkan dapat memenuhi keinginan atau harapan dari konsumen. Selain itu agar tujuan tersebut tercapai dengan baik ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan seperti penjelasan tujuan tersebut kepada pihak – pihak yang berkaitan agar tidak terjadi kesalahpahaman yang akan menyebabkan hal fatal untuk kedepannya.

2.5 Biaya Mutu

Menurut Russel (1996) secara keseluruhan biaya mutu meliputi:

1. Biaya pencegahan (*prevention cost*), adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam upaya mencegah terjadinya kerusakan produk.
2. Biaya penelaahan (*appraisal cost*), adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk mengadakan pengujian terhadap produk yang dihasilkan.
3. Biaya penilaian (*appraisal cost*), adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk mengadakan pengujian terhadap produk yang dihasilkan, sehingga ditemukan kondisi bahan dan produk yang cacat atau rusak.
4. Biaya kegagalan eksternal (*external failure cost*), bila diindikasikan biaya tersebut terjadi karena faktor luar organisasi perusahaan, misalnya akibat ulah konsumen.
5. Biaya kegagalan internal (*internal failure cost*), bila diindikasikan biaya tersebut terjadi di lingkup perusahaan sebelum produk dikirimkan ke konsumen.

2.6 Statistical Quality Control

2.6.1 Pengertian Statistical Quality Control

Statistik merupakan teknik pengambilan kualitas pada suatu analisa informasi yang terkandung dalam suatu sampel dari populasi. Metode statistik memang peranan penting dalam jaminan kualitas. Metode statistik memberikan cara-cara pokok dalam pengambilan sampel produk, pengujian serta evaluasi dan informasi didalam data yang digunakan untuk mengendalikan dan meningkatkan proses pembuatan.

Statistical Quality Control (Pengendalian Kualitas Statistik) adalah teknik yang digunakan untuk mengendalikan dan mengelola proses baik manufaktur maupun jasa melalui menggunakan metode statistik. Pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk serta proses menggunakan metode-metode statistik. (Dorothea Wahyu Ariani 2003)

Pengendalian Mutu Statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendaliakan, menganalisis, mengelola, dan memperbaiki produk dan proses dengan menggunakan metode-metode statistik. Pengendalian mutu statistik (*statistical quality control*) sering disebut sebagai pengendalian proses statistik (*statistical process control*). Menurut (Cawley dan Harrold, 2001) pengendalian kualitas statistik dan pengendalian proses statistik memang merupakan dua istilah yang saling dipertukarkan, yang apabila dilakukan bersama-sama maka pemakai akan melihat gambar kinerja proses masa kini dan masa mendatang.

Pengendalian Mutu Statistik terdiri atas : pertama, penggunaan diagram (*charts*) dan prinsip – prinsip statistik, dan yang kedua, tindakan para pekerja untuk mengawasi proses pengerjaan atau pengolahan. Pada kenyataannya, pengendalian mutu statistik meliputi penganalisisan sampel dan menarik kesimpulan mengenai karakteristik seluruh barang (populasi) dimana sampel tersebut diambil. Dengan menggunakan sampling dan penarikan kesimpulan secara statistik, maka dapat digunakan untuk menerima atau menolak produk yang telah diproduksi atau dapat digunakan untuk mengawasi proses sekaligus mutu produk yang sedang dikerjakan. Apabila metode ini digunakan untuk menentukan penerimaan atau penolakan seluruh hasil produksi atau dasar sampel, maka disebut *acceptance sampling*. Dalam *acceptance sampling*, seluruh hasil produksi ditolak atau diterima jika sampel yang relatif kecil menunjukkan lebih atau kurang dari jumlah yang telah ditetapkan atau diizinkan ditolak. Jika jumlah penolakan tidak dapat memutuskan, maka dilakukan penambahan sampel atau yang biasa disebut *multiple sampling*.

Adapun pengertian dari pengendalian mutu statistik menurut Heizer dan Render (2006:268), yaitu “*A process used to monitor standards, making measurements and taking corrective action as a product or service is being produced.*” Artinya: Sebuah proses yang digunakan untuk mengawasi standar, membuat pengukuran dan mengambil tindakan perbaikan selagi sebuah produk atau jasa sedang diproduksi. Sedangkan menurut Chase, Aquilano and Jacobs. (2001:291), Statistical Quality Control diartikan sebagai berikut “*Statistical Quality Control is a number of different techniques designed to evaluate quality from a conformance*

view.”Definisi diatas dapat diartikan bahwa pengendalian kualitas secara statistika adalah satu teknik berbeda yang didesain untuk mengevaluasi kualitas ditinjau dari sisi kesesuaian dengan spesifikasinya. W. Edwards Deming adalah salah seorang yang memperkenalkan teknik penyelesaian masalah dan pengendalian dengan metode statistik tersebut (yang dikembangkan pertama kali oleh **Shewhart**) agar perusahaan dapat membedakan penyebab sistematis dan penyebab khusus dalam menangani kualitas. Ia berkeyakinan bahwa perbedaan atau variasi merupakan suatu fakta yang tidak dapat dihindari dalam kehidupan industri (M. N. Nasution 2005: 31).

Filosofi pada konsep pengendalian kualitas proses statistik adalah output pada proses atau pelayanan dapat dikemukakan ke dalam pengendalian statistik melalui alat-alat manajemen dan tindakan perancangan. Sasaran pengendalian proses statistik adalah mengurangi penyimpangan karena penyebab khusus dalam proses dan dengan mencapai stabilitas dalam proses. Penyelesaian masalah dengan statistik mencakup dua hal, seperti melebihi batas pengendalian bila proses dalam kondisi terkendali atau tidak melebihi batas pengendalian bila proses diluar kendali. Didalam pengendalian kualitas statistik terdapat beberapa jenis data yang biasa digunakan untuk mengolah data menggunakan alat bantu statistik Prawirosentono (2002:156).

Karakteristik data-data sampling ada dua yaitu :

1. Atribut. Bila pemeriksaan karakteristik bersifat kualitatif, yaitu hanyalah merupakan penentuan “memuaskan” atau “tidak memuaskan”, maka hal ini dikatakan sebagai pemeriksaan dengan atribut. Pemeriksaan semacam ini hanya memberikan

sedikit data untuk dapat memberikan besarnya penyesuaian yang diperlukan pada proses itu.

2. Variabel. Pemeriksaan dengan variabel berarti bahwa karakteristik itu diukur secara kuantitatif. Sampling pada variabel ada dua yaitu *single sampling* dan *double sampling*.

Dalam pengendalian proses statistik dikenal adanya “seven tools”. Fungsi dari tujuh alat pengendalian kualitas adalah untuk meningkatkan kemampuan perbaikan proses, sehingga akan diperoleh :

1. Peningkatan kemampuan berkompetisi.
2. Penurunan cost of quality dan peningkatan fleksibilitas harga.
3. Meningkatkan produktivitas sumber daya.

Maksud dan tujuan penggunaan Seven Tools adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui masalah.
2. Mempersempit ruang lingkup masalah.
3. Mencari faktor yang diperkirakan sebagai penyebabnya.
4. Memastikan faktor yang diperkirakan menjadi penyebab.
5. Mencegah kesalahan akibat kurang hati-hati.
6. Melihat akibat perbaikan.
7. Mengetahui hasil yang menyimpang atau terpisah dari hasil lainnya.

Proses penyelesaian masalah dan perbaikan kualitas dengan menggunakan seven tools dapat membuat proses penyelesaian masalah menjadi lebih cepat dan

sistematis. Seven tools dapat digunakan dengan profesional untuk memudahkan proses perbaikan kualitas.

Konsep seven tools berasal dari Kaoru Ishikawa, ahli kualitas ternama dari Jepang. Menurut Ishikawa, 95% permasalahan kualitas dapat diselesaikan dengan seven tools. Cara untuk memecahkan masalah ini adalah kemampuan untuk mengidentifikasi masalah, menggunakan pendekatan seven tools berdasarkan masalah dasar, mengkomunikasikan solusi secara tepat kepada yang lain. Untuk memecahkan masalah sebaiknya dimulai dengan menggunakan diagram pareto dan diagram sebab akibat. Dua alat ini digunakan secara luas oleh team perbaikan kualitas.

Sedangkan menurut Franklin G Moore (2005:564-581) SQC berkenaan dengan sampel-sampel dan reliabilitasnya sebagai indikator karakteristik keseluruhan produk. Pemeriksaan terhadap sampel dapat menghemat biaya, karena tidak perlu melakukan pemeriksaan 100 persen. Disamping itu, SQC merupakan satu-satunya metode pengujian yang tersedia bagi berbagai jenis produk tertentu, seperti pengujian karakteristik-karakteristik fisik, kimiawi, bahan-bahan cair dan bubuk atau butir-butiran serta kertas, lembaran besi dan kain yang tipis. SQC tidak menciptakan risiko, ataupun menghilangkan risiko. Dengan adanya SQC ataupun tanpa SQC, risiko tetap ada. Tujuan SQC adalah untuk menunjukkan tingkat reliabilitas sampel dan bagaimana cara megawasi risiko tersebut. Hal ini memungkinkan para manajer untuk membuat keputusan apakah akan menanggung biaya akibat banyak produk rusak dan menghemat biaya inspeksi. SQC juga membantu pengawasan pemrosesan melalui

pemberian peringatan kepada para manajer bila mesin-mesin memerlukan beberapa penyesuaian agar mereka dapat menghentikannya sebelum banyak produk rusak ketika saat dibuat. SQC dapat juga digunakan untuk mengawasi proses selama barang-barang sedang dibuat dan sekaligus kualitas produk yang sedang dikerjakan. Pengawasan kualitas ini mengurangi kerugian-kerugian akibat produk rusak dan banyaknya sisa produksi.

Secara ringkas SQC mempunyai tiga penggunaan umum yaitu antara lain :

1. Mengawasi pelaksanaan kerja sebagai operasi-operasi individual selama pekerjaan sedang dilakukan.
2. Memutuskan apakah menerima atau menolak sejumlah produk yang telah diproduksi (baik dibeli atau dibuat dalam perusahaan).
3. Melengkapi manajemen dengan audit kualitas produk-produk perusahaan.

Menurut Franklin G Moore (2005:564-581) sampel diambil dari keseluruhan kumpulan produk yang sering disebut “inspection lot” yang diartikan “total populasi”. Agar SQC dapat beroperasi secara sukses sampel yang diambil harus mempunyai kesamaan karakteristik-karakteristik seperti halnya kumpulan dari sampel yang diambil. Dalam SQC kata “sampel” selalu berarti sampel representatif. Pengambilan sampel juga menghadapi masalah penentuan besarnya sampel. Memang tampak logika bahwa sampel yang besar seharusnya lebih terpercaya daripada sampel yang kecil. Sampel-sampel besar adalah lebih representatif tetapi tidak semuanya lebih baik secara proporsional. Kita tidak dapat menentukan secara tepat seberapa lebih baik suatu sampel lebih besar karena dalam kasus suatu sampel

yang terdiri dari 20 unit adalah lebih terpercaya dari pada 100 unit, tidak beerlaku persis sama bila sampel 1000 ditingkatkan menjadi 2000, walaupun dalam setiap kasus besarnya sampel dilipat duakan. Dalam kenyataanya kebaikandalam hal reliabilitas pemeriksaan sampel 300 dibanding 200 tidak seimbang dengan tambahan biaya inspeksi. Ukuran sampel dalam jumlah ratusan biasanya ukupreliable, tentu saja tergantung pada berapa variabilitas yang ada dalam populasi yang sedang disampel dan seberapa ketat barang diawasi.

Bahkan sampel-sampel kecil hampir sepenuhnya reliabel untuk kumpulan-kumpulan barang yang cukup baik atau cukup jelek. Faktor lain yang penting adalah ukuran sampel dalam hubungannya dengan populasi. Reliabilitas sampel tidak tergantung pada proporsinya terhadap populasi. Reliabilitasnya hanya sepenuhnya tergantung pada ukunran numeriknya sendiri. Ukuran kumpulan keseluruhan produk mempunyai sedikit pengaruh pada reliabilitas sampel. Suatu sampel 200 yang diambil dari kumpulan 5000 mempunyai reliabilitas hamper sama sebagai indicator dengan sampel 200 yang diambil dari kumpulan 1000. Atas dasar ini, pemeriksaan dengan menggunakan sampel akan mencakup penentuan kuantitas sampel terkecil yang dapat dipakai agar penghematan-penghematan biaya inspeksi dimungkinkan.

Adapun terdapat dua jenis metode pengendalian kualitas secara statistika yang berbeda, yaitu :

1. Acceptance Sampling

Didefinsikan sebagai pengambilan satu sampel atau lebih secara acak dari suatu jenis barang, memeriksa.setiap barang di dalam sampel tersebut dan

memutuskan berdasarkan hasil pemeriksaan itu, apakah menerima atau menolak keseluruhan bagian. Jenis pemeriksaan ini dapat digunakan oleh konsumen untuk menjamin bahwa pemasok memenuhi spesifikasi kualitas atau menjamin bahwa standar kualitas dipenuhi sebelum pengiriman. pengambilan sampel penerimaan lebih sering digunakan dari pada pemeriksaan 100 persen karena biaya pemeriksaan jauh lebih besar dibandingkan dengan biaya lolosnya barang yang tidak sesuai untuk konsumen.

2. Process Control

Pengendalian proses menggunakan pemeriksaan produk ketika barang tersebut masih sedang di produksi (work in process). Sampel berkala diambil dari output proses produksi. Apabila setelah pemeriksaan sampel terdapat alasan untuk mempercayai bahwa karakteristik kualitas proses telah berubah, maka proses itu akan diberhentikan dan dicari penyebabnya. Penyebab tersebut dapat berupa perubahan pada operator, mesin ataupun pada bahan. Apabila penyebab ini telah diekemukakan dan diperbaiki, maka proses itu dapat dimulai kembali. Dengan memantau proses produksi tersebut melalui pengambilan sampel secara acak, maka pengendalian yang konstan dapat dipertahankan.

2.6.2 Keuntungan Statistical Quality Control

Pengendalian Mutu merupakan alat manajemen secara ilmiah. Beberapa keuntungan jika digunakan pengendalian mutu adalah sebagai berikut (purnomo,2004) :

1. Perbandingan antara kualitas/mutu dan biaya
2. Menjaga kualitas/mutu lebih seragam
3. Penyediaan bahan baku yang lebih baik
4. Penggunaan alat produksi yang lebih efisien
5. Mengurangi kerja ulang atau pembuangan
6. Memperbaiki hubungan produsen dan konsumen.

Sedangkan menurut Vincent Gasperz (2005) keuntungan dari melakukan pengendalian kualitas secara statistik adalah :

1. Pengawasan (control), dimana penyelidikan yang diperlukan untuk dapat menerapkan statistical control mengharuskan bahwa syarat-syarat kualitas pada situasi itu dan kemampuan prosesnya telah dipelajari hingga mendetail. Hal ini akan menghilangkan beberapa titik kesulitan tertentu, baik dalam spesifikasi maupun dalam proses.
2. pengerjaan kembali barang-barang yang telah di scrap rework. Dengan dijalankannya pengontrolan, maka dapat dicegah terjadinya penyimpangan-penyimpangan dalam proses. Sebelum terjadi hal-hal yang serius dan akan diperoleh kesesuaian yang lebih baik antara kemampuan proses dengan spesifikasi, sehingga banyaknya barang-barang yang discrap dapat dikurangi.

Dalam perusahaan industrimanufaktur saatini, biaya-biaya bahan baku yang dibutuhkan harganya mencapai tiga sampai empat kali biaya buruh, sehingga dengan perbaikan yang telah dilakukan dalam hal pemanfaatan bahan dapat memberikan penghematan yang menguntungkan.

3. Biaya-biaya pemeriksaan, karena statistical quality control dilakukan dengan jalan mengambil sampel-sampel dan mempergunakan teknik sampling, maka hanya sebagian saja dari hasil produksi yang perlu diperiksa. Akibatnya dalam hal ini akan dapat menurunkan biaya-biaya pemeriksaan.

2.6.3 Alat Bantu Dalam Pengendalian Kualitas

2.6.3.1 Diagram Pareto

Diagram pareto diperkenalkan oleh seorang ahli yaitu Alfredo Pareto (1848-1923). Diagram pareto merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segeradiselesaikan (ranking tertinggi) sampai dengan masalah yang tidak harus segera diselesaikan (ranking terendah). Menurut Mitra (2001) dan Besterfield (2002), proses penyusunan Diagram Pareto meliputi

1. Menentukan metode atau arti dari pengklasifikasian data, misalnya berdasarkan masalah, penyebab, jenis ketidaksesuaian, dan sebagainya.
2. Menentukan satuan yang digunakan untuk membuat urutan karakteristik-karakteristik tersebut, misalnya rupiah, frekuensi, unit, dan sebagainya.
3. Mengumpulkan data sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan.

4. Merangkum data dan membuat ranking kategori data tersebut dari yang terbesar hingga yang terkecil.
5. Menghitung frekuensi kumulatif atau presentase kumulatif yang digunakan.
6. Menggambar diagram batang, menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing-masing masalah. Mengidentifikasi beberapa hal yang penting untuk mendapat perhatian.

Skala presentasi kumulatif pada saat digunakan harus sesuai dengan skala frekuensi seperti 100% harus disamakan nilainya sebagai frekuensi total. Penggunaan dari diagram pareto adalah suatu alat untuk peningkatan kualitas yang kuat. Ini dapat diaplikasikan untuk mengidentifikasi masalah dan pengukuran dari suatu tingkat kemajuan.

Adapun pendapat lain menurut Rosnani Ginting (2007:305) diagram pareto dibuat untuk menemukan atau mengetahui masalah/penyebab yang merupakan bagian terpenting dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan. Dengan mengetahui penyebab-penyebab yang dominan maka akan bisa menetapkan prioritas perbaikan. Perbaikan pada faktor penyebab yang dominan ini akan membawa pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan penyelesaian penyebab yang tidak berarti.

Setelah didapat diagram pareto maka dapat disimpulkan kategori yang paling dominan dari setiap kategori.

Skala presentase kumulatif pada saat digunakan harus sesuai dengan skala frekuensi seperti 100% harus disamakan nilainya sebagai frekuensi total.

Penggunaan dari diagram pareto adalah proses yang tidak pernah berakhir. Diagram pareto adalah suatu alat untuk peningkatan kualitas yang kuat. Ini dapat diaplikasikan untuk diidentifikasi masalah dan pengukuran dari suatu tingkat kemajuan.

Adapun kegunaan dari diagram pareto adalah sebagai berikut :

1. Menunjukkan masalah utama
2. Menyatakan perbandingan masing-masing persoalan terhadap keseluruhan
3. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan perbaikan pada daerah yang terbataas
4. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan sesudah perbaikan

2.6.3.2 Histogram (Diagram Batang)

Histogram adalah salah satu metode statistik untuk mengatur data sehingga dapat dianalisa dan diketahui distribusinya. Histogram merupakan tipe grafik batang dimana sejumlah data dikelompokkan ke dalam beberapa kelas dengan interval tertentu. Setelah sejumlah data dalam setiap frekuensi diketahui, maka dapat dibuat histogram dari data tersebut. Dari histogram ini dapat terlihat gambaran penyebaran data apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

2.6.3.3 Peta Kendali

Peta kendali (Control Chart) merupakan suatu grafik yang digunakan untuk menentukan apakah suatu proses berada dalam keadaan stabil atau tidak. Apabila semua data berada dalam batas kontrol, maka proses dikatakan dalam batas kendali

(stabil). Bagan ini menunjukkan perubahan data dari waktu ke waktu tapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan, walaupun adanya penyimpangan akan terlihat pada bagan pengendalian tersebut. Bagan ini merupakan grafik garis dengan mencantumkan batas-batas daerah pengendalian.

Menurut Rosnani Ginting (2007:376) petakendali (*Control Chart*) merupakan suatu grafik yang digunakan untuk menentukan apakah suatu proses berada dalam keadaan stabil atau tidak. Apabila semua data berada dalam batas kontrol, maka proses dikatakan dalam batas kendali (stabil). Bagan ini menunjukkan perubahan data dari waktu ke waktu tapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan, walaupun adanya penyimpangan akan terlihat pada bagan pengendalian tersebut. Bagan ini merupakan grafik garis dengan mencantumkan batas-batas daerah pengendalian.

Peta kendali menurut Kuswadi Muiara (2004:115) merupakan bagan atau grafik garis yang menunjukkan perubahan data dari waktu ke waktu sehingga dengan pencantuman batas maksimum dan minimum yang merupakan batas daerah pengendalian, dapat diketahui apakah data yang ada masih dalam batas pengendalian atau tidak.

Pengendalian kualitas proses statistik untuk data variabel seringkali disebut sebagai Peta Kendali (*control chart*) untuk data variabel metode ini digunakan untuk menggambarkan variasi atau penyimpangan yang terjadi pada kecenderungan memusat dan penyebaran observasi. Metode ini juga dapat menunjukkan apakah proses dalam kondisi stabil atau tidak. Sementara itu, dalam proses pengendalian, peta pengendali statistik mendeteksi adanya sebab khusus dalam ketidaksesuaian

yang terjadi. Apabila data sampel berada diluar batas pengendali, maka data sampel tersebut disebut berada diluar batas pengendali statistik (out of statistical control). Sebaliknya, apabila data sampel berada dalam bataspengendali maka data sampel tersebut disebut berada dalam batas pengendali statistik (in statistical control). Proses yang disebut berada dalam batas pengendali statistik tersebut diktakan berada dalam kondisi stabil dengan kemngkinan adanya variasi yang disebabkan oleh sebab umum. Peta kendali memiliki garis tengah yang menunjukkan rata-rata proses, sebuah garis diatasnya yang disebut batas kendali atas, dan sebuah garis dibawahnya yang disebut batas kendali bawah. Adapun langkah-langkah dalam membuat peta kendali p sebagaiberikut:

a. Menghitung presentase keriusakan dirumuskan (Ariani 2004: 133) :

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

Keterangan:

P : proporsi kesalahan dalam setiap sampel

$n\bar{p}$: jumlah gagal dalam sub grup

n : jumlah yang diperiksa dalam sub grup

b. Menghitung garis pusat/Central Line (CL) (Ariani 2004:133)

Garis pusat merupakan rata-rata kerusakan produk (\bar{p}).

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

Keterangan:

$\sum np$: jumlah total sampel yang rusak

$\sum n$: jumlah total sampel yang diperiksa

- c. Menghitung batas kendali atas atau Upper Central Limit (UCL) (Ariani 2004:133)

Untuk menghitung batas kendali atas atau UCL dapat dirumuskan :

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

Keterangan :

\bar{p} : rata-rata ketidak sesuaian produk

n : jumlah produksi

- d. Menghitung batas kendali bawah atau Lower Control Limit (LCL) (Ariani 2004:133)

Untuk menghitung batas kendali bawah atau LCL dilakukan dengan rumus:

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

Keterangan :

\bar{p} : rata-rata ketidak sesuaian produk

7. n : jumlah produksi

Adapun manfaat dari peta kendali adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi apakah suatu proses produksi masih berada di dalam batas-batas kendali kualitas atau tidak terkendali
2. Memantau proses produksi secara terus-menerus agar tetap stabil
3. Mengevaluasi performance pelaksanaan dan kebijaksanaan pelaksanaan proses produksi
4. Menentukan kemampuan proses
5. Membantu menentukan kriteria batas penerimaan kualitas produk sebelum dipasarkan.

Peta kendali digunakan untuk membantu mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menetapkan batas-batas kendali :

1. Upper Control Limit/Batas Kendali Atas (UCL)

Merupakan garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.

2. Center Line/Garis pusat atau Tengah (CL)

Merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.

3. Lower Control Limit/Batas Kendali Bawah (LCL)

Merupakan batasgaris bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.

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

1. Proses Terkendali

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

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

2. Proses Tidak Terkendali

Beberapa titik pada peta kendali yang membentuk grafik, memiliki berbagai macam bentuk yang dapat memberitahukan kapan proses dalam keadaan tidak terkendali dan perlu dilakukan perbaikan.

2.6.3.4 Cause and Effect Diagram (Diagram Sebab Akibat)

Diagram ini dikenal dengan istilah diagram tulang ikan (fishbone diagram). Istilah diagram tulang ikan diperkenalkan pertama kali oleh Prof. Kaoru Ishikawa (Tokyo University). Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan didalam menentukan karakteristik kualitas output kerja. Disamping itu juga diagram ini berguna untuk mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah. Dalam hal ini metode sumbang saran (brainstorming method) akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja secara detail. Faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja, makayang perlu diperhatikan seperti,

manusia (man), metode kerja (Work Method), mesin atau peralatan kerja (machine / equipment), bahan baku (raw material), lingkungan kerja (work environment).

Menurut Dorothea Wahyu Ariani (2005:24) diagram sebab akibat menggambarkan garis dan simbol-simbol yang menunjukkan hubungan antara akibat dan penyebab suatu masalah. Diagram tersebut memang digunakan untuk mengetahui akibat dari suatu masalah untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan. Dari akibat tersebut keudian dicari beberapa kemungkinan penyebabnya. Penyebab masalah ini pun dapat berasal dari berbagai sumber utama, misalnya metode kerja, bahan baku, mesin atau peralatan kerja lainnya, karyawan, lingkungan kerja dan seterusnya.

Sedangkan menurut Heizer dan Render (2006:265) alat lain untuk mengidentifikasi masalah mutu dan titik inspeksi adalah diagram sebab akibat yang juga dikenal dengan nama Diagram Ishikawa atau diagram tulang ikan. Diagram tulang ikan menyerupai bentuk tulang ikan, untuk masalah pengendalian kualitas sehari-hari dan setiap "tulang" mewakili kemungkinan sumber kesalahan.

Diagram sebab akibat berguna dalam hal:

1. Menganalisis kondisi aktual untuk tujuan suatu produk atau peningkatan kualitas pelayanan, mengefisiensikan penggunaan sumber daya alam (SDA) dan sumber daya manusia serta pengurangan biaya-biaya yang tidak perlu.
2. Mengeluarkan komdisi-kondisi yang menyebabkan ketidakseragaman produk.
3. Standarisasi dari keberadaan dan usul-usul terhadap operasi.

4. Pendidikan dan pelatihan personel-personel yang ada di dalam pengambilan keputusan.

Pendapat lain menurut Rosnani Ginting (2007:307) diagram ini dikenal dengan istilah diagram tulang ikan (fish bone diagram). Istilah diagram tulang ikan diperkenalkan pertama kali oleh Prof. Kaoru Ishikawa (Tokyo University). Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan didalam menentukan karakteristik kualitas output kerja. Disamping itu juga diagram ini berguna untuk mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah. Dalam hal ini metode sumbangsaran (brainstorming method) akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerjasecaradetail.

Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja, maka orang akan selalu mendapatkan lima faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan yaitu :

- a. Manusia (Man)
- b. MetodeKerja (Work Method)
- c. Mesinatauperalatankerja (Machine / Equipment)
- d. Bahan-bahan baku (Raw Material)
- e. Lingkungan kerja(Work environment)

Diagram sebab akibat digunakan untuk menginvestigasikan akibat “buruk”

dan untuk mengambil tindakan mengoreksi penyebab-penyebabnya, atau akibat “baik” dan mempelajari penyebab-penyebab yang dapat diperaya. Untuk setiap akibat ada yang berjumlah besar.

Langkah-langkah pembuatan diagram sebab akibat adalah sebagai berikut :

Langkah 1 : Gambarlah panah dengan kotak di ujung kanannya dan tentukan masalah yang hendak diperbaiki/diamati serta usahakan adanya tolak ukur yang jelas dari permasalahan tersebut sehingga perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilakukan.

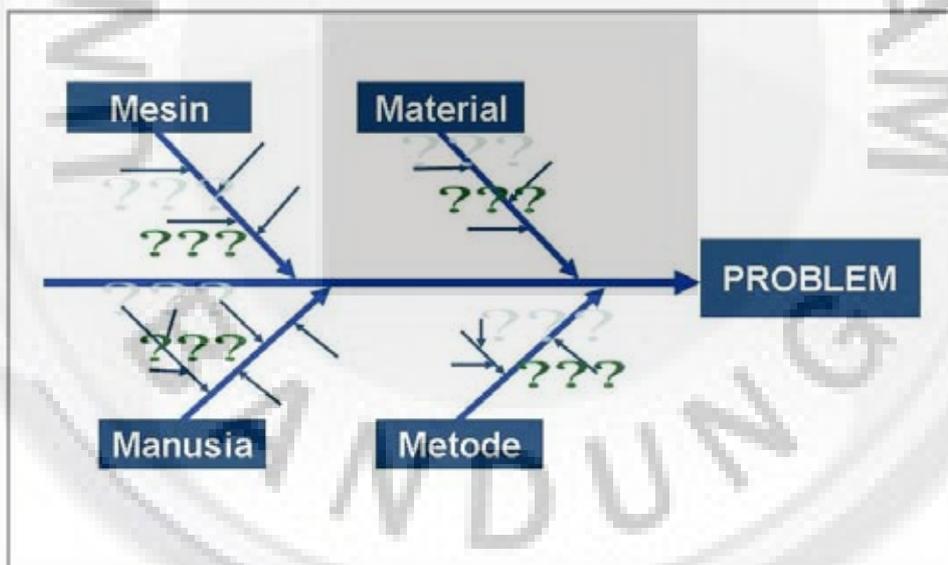
Langkah 2 : Tentukan faktor-faktor penyebab utama (main causes) yang diperkirakan merupakan sumber terjadinya penyimpangan atau yang mempunyai akibat pada permasalahan yang ada tersebut. Gambarkan anak panah (cabang-cabang) yang menunjukkan faktor-faktor penyebab mengarah pada panah utama yang telah digambarkan pada langkah 1.

Langkah 3 : Cari lebih lanjut faktor-faktor yang lebih terperinci yang secara nyata berpengaruh atau mempunyai akibat pada faktor-faktor penyebab utama tersebut. Tuliskan detail faktor tersebut di kiri-kanan gambar panah cabang faktor-faktor utama dan buatlah anak panah (ranting) menuju ke arah panah cabang tersebut.

Langkah 4 : Cek, apakah semua kategori yang berkaitan dengan karakteristik kualitas output benar-benar sudah dicantumkan dalam diagram.

Langkah 5 : Carilah faktor-faktor penyebab yang paling dominan. Dari diagram yang sudah lengkap.

Menurut Dr. Kaoru Ishikawa seorang ilmuwan Jepang yang merupakan tokoh kualitas yang telah memperkenalkan Fishbone *cause and effect diagram* kepada dunia. Diagram fishbone dari ishikawa menjadi satu alat yang sangat populer dan dipakai diseluruh penjuru dunia dalam mengidentifikasi faktor penyebab masalah. Cause and effect diagram ini dikenal dengan istilah diagram tulang ikan (fishbone diagram) sebab bentuk dari diagram ini kemiripan dengan ikan, dimana ada bagian kepala (sebagai effect) dan bagian tubuh ikan beruparangkaserta duri-durinyadigambarkansebagai penyebab (cause)suatupermasalahanyangtimbul. Berikut ini adalah contoh gambar cause and effect diagram dalam industri manufaktur:



Sumber : <http://elqorni.wordpress.com/category/manajemen-kualitas/>

Dari gambar di atas terlihat bahwa faktor penyebab problem antara lain (kemungkinan) terdiri dari : material/bahan baku, mesin, manusia dan metode/cara. Semua yang berhubungan dengan material, mesin, manusia, dan metode yang “saat

ini” dituliskan dan dianalisa faktor mana yang terindikasi “menyimpang” dan berpotensi terjadi problem. Ingat,..ketika sudah ditemukan satu atau beberapa “penyebab” jangan puas sampai di situ, karena ada kemungkinan masih ada akar penyebab di dalamnya yang “tersembunyi”.

Dengan menerapkan diagram fishbone ini dapat menolong kita untuk dapat menemukan akar “penyebab” terjadinya masalah khususnya di industri manufaktur dimana prosesnya terkenal dengan banyaknya ragam variabel 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 menjadi lebih jelas dan memungkinkan kita untuk dapat melihat semua kemungkinan “penyebab” dan mencari “akar” permasalahan sebenarnya.

Adapun menurut Schoeder (2007) dalam bukunya kegunaan dari diagram sebab akibat adalah sebagai berikut :

1. Membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah
2. Menganalisa kondisi yang sebenarnya bertujuan untuk memperbaiki peningkatan kualitas
3. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah
4. Membantu dalam pencarian fakta lebih lanjut
5. Mengurangi kondisi-kondisi yang menyebabkan ketidaksesuaian produk dengan keluhan konsumen

6. Menentukan standarisasi dari operasi yang sedang berjalan atau yang akan dilaksanakan
7. Sarana pengambilan keputusan dalam menentukan pelatihan tenaga kerja
8. Merencanakan tindakan perbaikan

2.6.3.5 Stratification (Stratifikasi/Pengelompokkan Data)

Stratification merupakan usaha pengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok yang mempunyai karakteristik yang sama. Kegunaan dari *stratification* adalah:

- a. Mencari faktor-faktor penyebab utama kualitas secara mudah.
- b. Membantu pembuatan scatter diagram.
- c. Mempelajari secara menyeluruh masalah yang dihadapi.

2.6.3.6 Check Sheet (Lembar Pemeriksaan)

Check Sheet merupakan alat praktis yang digunakan untuk mengumpulkan, mengelompokkan dan menganalisa data secara sederhana dan mudah. Tujuan utama dari check sheet adalah untuk memastikan bahwa data dikumpulkan dengan hati-hati dan teliti dengan mengoperasiakan pegawai untuk pengendalian proses dan pemecahan masalah. Data seharusnya disajikan agar dapat digunakan dengan mudah dan cepat serta dianalisa. Pemeriksaan dibuat berdasarkan harian dan mingguan, beberapa pemeriksaan seperti temperatur.

1.6.3.7 Scatter Diagram (Diagram Pencar)

Scatter Diagram digunakan untuk melihat hubungan dari suatu faktor penyebab yang berkesinambungan terhadap suatu karakteristik kualitas hasil kerja. Pada umumnya apabila membiarkan tentang hubungan antara dua jenis data sesungguhnya mengenai:

- a. Hubungan sebab akibat
- b. Suatu hubungan antara satu dan lain sebab
- c. Hubungan antara satu sebab dengan dua sebab lainnya

Menurut Schroeder (2007) scatter diagram atau disebut juga dengan peta korelasi adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel apakah hubungan antara kedua variabel tersebut kuat atau tidak yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk. Pada dasarnya diagram sebar merupakan suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk menguji bagaimana kuatnya hubungan antara dua variabel dan menentukan jenis hubungan dari dua variabel tersebut, apakah positif, negative, atau tidak ada hubungan. Dua variabel yang ditunjukkan dalam diagram sebar dapat berupa karakteristik kuat dan faktor yang mempengaruhinya.