

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Operasi

Manajemen operasi merupakan satu fungsi manajemen – selain manajemen pemasaran, keuangan, dan sumber daya manusia – yang sangat penting bagi sebuah organisasi atau perusahaan. Bidang ini berkembang sangat pesat terutama dengan lahirnya inovasi dan teknologi baru yang diterapkan dalam praktik bisnis. Oleh karena itu banyak perusahaan yang sudah melirik dan menjadikan aspek-aspek dalam manajemen operasi sebagai salah satu senjata strategis untuk bersaing dan mengungguli kompetitornya.

2.1.1 Pengertian Manajemen

Manajemen berkembang terus hingga saat ini. Manajemen memberikan pemahaman kepada kita tentang pendekatan ataupun tatacara penting dalam meneliti, menganalisis, memecahkan masalah serta mengambil keputusan baik itu dalam lingkungan masyarakat maupun lingkungan perusahaan.

Ada beberapa pengertian manajemen yang dikemukakan oleh para ahli, yaitu sebagai berikut :

Pengertian manajemen menurut **Sofjan Assauri (2004:12)**, yaitu :

“Manajemen adalah kegiatan atau usaha yang dilakukan untuk mencapai tujuan dengan menggunakan atau mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan orang lain.”

Pengertian manajemen menurut **Robbins dan Coulter (2003:6)**, dikemukakan sebagai berikut :

“Management as the process of coordinating work activities so that they are completed efficiently and effectively with and through other people.”

Artinya: Manajemen adalah proses mengkoordinasi dan mengintegrasikan kegiatan-kegiatan kerja agar diselesaikan secara efisien dan efektif dengan dan melalui orang lain.

Pengertian manajemen oleh **Melayu S.P. Hasibuan (2010:2)**, yaitu :

“Manajemen adalah ilmu dan seni mengatur proses pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber-sumber lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai satu tujuan tertentu.”

Berdasarkan beberapa definisi tersebut di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa yang dimaksud dengan manajemen adalah suatu ilmu, seni, usaha, dan kegiatan dalam mengatur proses dan pemanfaatan segala sumber daya yang ada secara efektif, dan mengkoordinasikannya dengan kegiatan-kegiatan lainnya agar dapat mencapai tujuan organisasi secara efisien.

2.1.2 Pengertian Operasi

Produksi merupakan factor terpenting dalam suatu perusahaan dan merupakan salah satu dari kegiatan pokok untuk mempertahankan kelangsungan hidup suatu perusahaan.

Produksi memiliki definisi yang dikemukakan oleh beberapa ahli, yaitu sebagai berikut :

Pengertian menurut **Sofjan Assauri (2004:11)**, yaitu :

“Produksi adalah kegiatan yang mentransformasikan masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*), tercakup semua aktifitas atau kegiatan yang menghasilkan barang atau jasa, serta kegiatan-kegiatan lain yang mendukung atau menunjang usaha untuk menghasilkan produk tersebut.”

Pengertian produksi menurut **Vincent Gaspersz (2004:3)**, yaitu :

“Produksi merupakan fungsi pokok dalam setiap organisasi, yang mencakup aktifitas yang bertanggung jawab untuk menciptakan nilai tambah produk yang merupakan output dari setiap organisasi industry itu.”

Menurut **Vincent Gaspersz (2004:6)**, sistem produksi memiliki beberapa karakteristik berikut :

1. Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh. Hal ini berkaitan dengan komponen structural yang membangun system produksi itu.
2. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk (barang dan/atau jasa) berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
3. Mempunyai aktifitas berupa proses transformasi nilai tambah *input* menjadi *output* secara efektif dan efisien.
4. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber-sumber day.

Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan produksi adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengubah bentuk dan menciptakan atau menambah nilai guna suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber daya yang dimiliki dan kegiatan-kegiatan pendukung lainnya.

2.1.3 Pengertian Manajemen Operasi

Dalam melakukan produksi diperlukan manajemen, yang berguna untuk menetapkan keputusan-keputusan dalam upaya pengaturan dan pengkoordinasian penggunaan sumber-sumber daya dari kegiatan produksi untuk mencapai tujuan organisasi.

Keterampilan manajer sebagai pengambil keputusan dalam mengelola kegiatan produksi dapat meningkatkan kegunaan / manfaat dari suatu barang secara efektif dan efisien. Oleh karena itu semua kegiatan dan aktifitas dalam proses produksi harus disertai dengan proses manajemen.

Ada beberapa definisi manajemen operasi yang dikemukakan oleh beberapa ahli, yaitu sebagai berikut :

Menurut **Heizer dan Render (2006:2)**, yang dimaksud dengan manajemen operasi adalah sebagai berikut:

“Manajemen operasi adalah serangkaian kegiatan yang membuat barang dan jasa melalui perubahan dari masukan dan keluaran.”

Menurut **Manahan (2004:13)**, yang dimaksud dengan manajemen operasi adalah:

“Manajemen proses konversi dengan bantuan fasilitas seperti tanah, tenaga kerja, modal dan manajemen masukan (*input*) yang diubah menjadi keluaran yang diinginkan berupa barang atau jasa / layanan.”

Dari definisi-definisi tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa manajemen operasi adalah suatu aktivitas untuk menciptakan dan menambah nilai guna suatu barang atau jasa dari sumber daya yang dimiliki perusahaan.

2.2 Pengendalian Kualitas

Vincent Gaspersz (2004:3) menyatakan bahwa setiap perusahaan agar tetap eksis di dunia bisnis harus memperhatikan kualitas dari produk yang dihasilkan. Perhatian penuh terhadap kualitas akan memberikan dampak positif kepada bisnis melalui dua cara, yaitu terhadap biaya produksi dan terhadap pendapatan.

Dampak terhadap biaya produksi dihasilkan dari proses pembuatan produk yang sesuai dengan standar sehingga meminimalkan tingkat kerusakan dan menghindarkan perusahaan dari pemborosan dan inefisiensi. Dampak terhadap

pendapatan terjadi melalui peningkatan penjualan akibat baiknya kualitas produk yang dihasilkan dan harga yang bersaing. Oleh karena itu, aktivitas pengendalian kualitas yang baik diperlukan agar tercipta dampak positif bagi perusahaan.

2.2.1 Pengertian Kualitas

Kualitas merupakan salah satu unsur yang merupakan bagian dari manajemen operasi. Ada beberapa pengertian kualitas menurut para ahli, diantaranya:

Menurut *American Society for Quality* (2010:222):

“Quality Is the totality of features and characteristics of a product or service that bears on its ability to satisfy stated or implied need.”

Artinya: Kualitas adalah keseluruhan corak dan karakteristik dari barang dan jasa yang berkemampuan untuk memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan atau ditentukan.

Menurut **Heizer dan Render** (2006:222):

“Quality is the ability of product or service to meet consumer needs.”

Artinya: Kualitas adalah kemampuan sebuah produk atau jasa untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

Menurut **Schroeder** (2000:137) mendefinisikan quality, yaitu:

“Quality can be defined as meeting, or exceeding, customer requirements now and in the future.”

Artinya: Kualitas dapat didefinisikan sebagai pertemuan atau pemenuhan kebutuhan-kebutuhan pelanggan saat ini dan di masa yang akan datang.

Dari semua definisi yang telah dikemukakan oleh para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kualitas adalah keseluruhan corak dan karakteristik dari

barang dan jasa yang berkemampuan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan saat ini dan di masa yang akan datang. Dalam pemenuhan kualitas terdapat beberapa dimensi kualitas yang harus diperhatikan

2.2.1.1 . Dimensi Kualitas

Menurut **David Garvin (2009:4-5)** terdapat 8 dimensi dari kualitas, yaitu:

1. *Performance* : karakteristik utama dari suatu produk
2. *Reliability* : fungsi suatu produk dalam suatu periode yang diukur dari rata-rata kegagalan
3. *Durability* : daya tahan produk
4. *Aesthetics* : nilai suatu produk yang dirasakan oleh suatu konsumen
5. *Features* : karakteristik sekunder sebagai penambah keistimewaan suatu produk
6. *Serviceability* : kemudahan suatu produk untuk diperbaiki
7. *Perceived Quality* : reputasi perusahaan atau produk yang diketahui oleh konsumen
8. *Conformance to Standard* : tingkat dimana suatu produk memenuhi suatu spesifikasi atau standar

2.2.1.2 Biaya-biaya Kualitas

Menurut **Heizer & Render (2006:224)** terdapat 4 kategori utama dari biaya-biaya kualitas, yaitu :

1. *Prevention costs* : Biaya-biaya yang disebabkan oleh usaha pencegahan dalam mengurangi potensi dan
2. *Appraisal costs* : Biaya-biaya yang disebabkan oleh adanya pengevaluasian barang atau jasa dan proses

3. *Internal failure* : Biaya-biaya yang diakibatkan oleh cacatnya barang atau jasa sebelum penyerahan barang atau jasa tersebut kepada konsumen
4. *External Failure* : Biaya-biaya yang terjadi setelah barang atau jasa yang cacat diserahkan kepada konsumen

2.2.1.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kualitas

Dalam penerapan pengendalian kualitas perlu juga diketahui mengenai beberapa factor yang sangat mempengaruhi kualitas dari suatu barang atau jasa. Factor-faktor tersebut sangat berhubungan dengan sesuai tidaknya suatu produksi barang atau jasa tersebut dengan tujuannya.

Ada beberapa factor yang mempengaruhi kualitas produk atau jasa menurut **Basterfield (2009:180)**, antara lain :

1. *Man* (tenaga kerja)
Factor tenaga kerja sangat berperan penting dalam menentukan kualitas produk dari tahap perencanaan sampai produk tersebut sampai ke tangan konsumen.
2. *Materials* (bahan baku)
Kualitas bahan baku akan sangat mempengaruhi kualitas dari suatu barang dan jasa. Jadi dalam usaha menghasilkan barang atau jasa yang berkualitas maka bahan baku yang tersedia haruslah berkualitas juga.
3. *Method* (metode kerja)
Metode kerja yang digunakan suatu organisasi akan sangat mempengaruhi kualitas dari hasil produksi barang atau jasa. Metode kerja haruslah baik dari perencanaan sampai ke pelaksanaannya.
4. *Machine* (mesin)
Pengendalian, penggunaan dan perawatan mesin haruslah dilakukan dengan baik agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar sehingga mencapai hasil yang diharapkan.

5. *Environment* (lingkungan)

Lingkungan produksi haruslah dapat mendukung jalannya proses produksi, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan menghasilkan produk yang sesuai dengan harapan.

2.2.2 Pengertian Pengendalian kualitas

Pengendalian kualitas merupakan alat bagi manajemen untuk memperbaiki kualitas produk bila diperlukan, mempertahankan kualitas yang sudah tinggi dan mengurangi yang rusak. Aktivitas ini sangat diperlukan untuk menjaga agar jalannya perusahaan tetap pada jalurnya yang telah direncanakan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Berikut ini adalah definisi pengendalian kualitas menurut **Sofjan Assauri (2004:210)**, yaitu:

“Pengawasan mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan.”

Pengertian lain dari pengendalian kualitas menurut **Stevenson (2005:431)**, yaitu:

“Quality Control is a process that evaluate the output to it standard, and take corrective actions if the output doesn’t meet a standard.” Artinya: **pengendalian kualitas adalah suatu proses yang mengevaluasi hasil produksi terhadap suatu standard an mengambil tindakan-tindakan perbaikan jika hasil produksi tidak memenuhi standar.**

Dari definisi di atas dapat diambil kesimpulan bahwa pengendalian kualitas adalah penggunaan teknik-teknik dan aktivitas-aktivitas untuk mengevaluasi hasil produksi terhadap suatu standard an mengambil tindakan jika produk tidak memenuhi standar untuk dapat mempertahankan kualitas.

Menurut **Schroeder (2000:139)** terdapat trilogy kualitas, yaitu :

- *Planning*
Menentukan tujuan (*goals*), pelanggan (*customer*), kebutuhan produk (*product required*)
- *Control*
Pengendalian kualitas dan mempertahankan proses agar tetap berada di dalam system
- *Improvement of Quality*
Perbaikan yang terus-menerus dan berkelanjutan

2.3 Tujuan Pengendalian Kualitas

Konsumen produk maupun jasa sekarang semakin kritis terhadap produk yang ditawarkan oleh produsen. Selain memperhatikan harga yang ditawarkan juga semakin memperhatikan kualitas barang atau jasa yang ditawarkan oleh produsen. Oleh karena itu produsen juga harus memperhatikan kualitas produk atau jasa yang ditawarkan kepada konsumen agar dapat mempertahankan maupun memperluas pangsa pasarnya.

Secara terperinci, dapat dikatakan bahwa tujuan dari pengendalian kualitas menurut **Sofjan Assauri (2004:210)** adalah :

1. Agar barang 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 mutu produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

2.4 Langkah-langkah Pengendalian Kualitas

Menurut **Schroeder (2000:135)** usaha pengendalian kualitas yang baik haruslah dapat dikelola dengan baik, tersistem dan menyeluruh sesuai dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan karakteristik kualitas
Sebelum melakukan pengendalian kualitas perlu ditetapkan karakteristik produk yang berkualitas dan dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Setelah itu dilakukan perencanaan tentang atribut produk yang dapat memenuhi karakteristik kualitas tersebut.
2. Memutuskan cara mengukur setiap kualitas produk tersebut
Dalam tahap ini harus ditentukan metode atau alat yang akan digunakan untuk mengukur apakah karakteristik produk tersebut telah berkualitas atau belum.
3. Memutuskan standar kualitas
Dalam tahap ini ditentukan standar yang akan menjadi pembatasan kualitas suatu produk.
4. Membentuk suatu program inspeksi yang melibatkan tenaga kerja
Dalam tahap ini dilakukan program inspeksi dengan mengambil beberapa sampel yang akan diuji apakah sudah memenuhi standar yang telah ditentukan atau belum.
5. Menemukan dan memperbaiki sebab-sebab kualitas yang rendah.
Jika dalam inspeksi ditemukan kualitas yang rendah dan tidak sesuai dengan standar yang telah direncanakan maka harus dicari penyebab rendahnya kualitas tersebut. Setelah itu dilanjutkan dengan merencanakan dan merancang tindakan perbaikan terhadap kualitas yang rendah tersebut.
6. Perbaikan secara terus menerus
Dalam tahap ini, dapat dilakukan dengan pendekatan pencegahan kerusakan dengan berpedoman dari tahap 5. Pengembangan system produksi menuju tingkat cacat yang sekecilnya haruslah tetap dilaksanakan

2.5 Jenis-jenis Pengendalian Kualitas

Ada beberapa jenis pengendalian kualitas, diantaranya :

- Inspeksi
- Pengendalian Kualitas Secara Statistik (*Statistical Quality Control*)

2.5.1 Inspeksi

Menurut **Elwood S. Buffa (2002:645)** inspeksi dapat dibedakan melalui tiga tahap, yaitu :

- a. Inspeksi dan pengendalian kualitas sebelum proses proses produksi
Aktivitas ini dilakukan terhadap bahan baku yang akan digunakan. Bahan baku sangat berperan penting dalam menghasilkan suatu produk dengan kualitas yang baik. Dengan kata lain apabila masukan (*input*) baik maka keluaran (*output*) yang dihasilkan juga akan baik. Untuk itu perlu dilakukan pengendalian kualitas terhadap bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi, dengan baik dan teliti.
- b. Inspeksi produk dan pengendalian kualitas selama proses produksi
Aktivitas ini dilakukan apabila ditemukan adanya penyimpangan-penyimpangan yang terjadi selama proses produksi. Hal ini untuk menjaga agar proses produksi dapat berlangsung dengan baik dan memperkecil tingkat kesalahan yang terjadi selama proses produksi.
- c. Inspeksi dan pengujian terhadap kinerja produk
Aktivitas ini dilakukan untuk melihat apakah produk yang dihasilkan sudah atau belum memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Selain itu juga untuk mempertahankan atau menjaga kualitas produk yang dihasilkan.

2.5.2 Pengendalian Kualitas Secara Statistik (*Statistical Quality Control*)

Pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan dapat bermacam-macam ada yang melakukan inspeksi secara keseluruhan (inspeksi 100%) dan ada pula yang secara statistik. Pengendalian kualitas secara statistic atau *Statistical Quality Control (SQC)* merupakan pengendalian kualitas yang menggunakan data-data kualitatif maupun kuantitatif.

2.5.2.1 Pengertian SQC

Ada beberapa pengertian SQC menurut para ahli, diantaranya :

Menurut **Sofjan Assauri (2004:219)** mengemukakan bahwa pengertian dari *Statistical Quality Control (SQC)* sebagai berikut :

“*Statistical Quality Control (SQC)* adalah suatu sistem yang dikembangkan untuk menjaga standar yang *uniform* dari kualitas hasil produksi, pada tingkat biaya yang minimum dan menerapkan bantuan untuk mencapai efisiensi.”

Sedangkan menurut **Richard B. Chase, Nicholas J. Aquilano and F. Robert 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.*” Artinya: Pengendalian kualitas secara statistika adalah satu teknik berbeda yang didesain untuk mengevaluasi kualitas ditinjau dari sisi kesesuaian dengan spesifikasinya.

Dari kedua pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas secara statistic merupakan suatu sistem untuk menjaga standar dari kualitas hasil produksi pada tingkat biaya minimum yang didesain untuk mengevaluasi kualitas ditinjau dari kesesuaian dengan spesifikasinya.

2.5.2.2 Pembagian Pengendalian Kualitas Secara Statistik

Pengendalian Kualitas Secara Statistik dibagi kedalam 2 (dua) jenis metode, yaitu :

1. *Acceptance Sampling*

Menurut **Montgomery (2009:15)** pengertian Acceptance Sampling, adalah:

“Acceptance Sampling, defined as the inspection and clasification of a sample of units selected at random from a larger batch or lot and the ultimate decision about disposition of a lot, ussually occurs at two points: incoming raw materials or components, or final production.” Artinya menjelaskan sampling penerimaan sebagai proses inspeksi dan pengklasifikasian dari sampel unit yang telah dipilih secara acak dari batch / lot yang lebih besar dan keputusan utama tentang penempatan sebuah lot, biasanya terjadi pada 2 (dua) titik: bahan baku yang masuk atau komponen-komponen atau produk akhir.

2. *Statistical Process Control (SPC)*

Adalah pengendalian kualitas pada proses produksi. SPC juga merupakan aplikasi dari teknik statistik dalam mengendalikan proses. Pendapat ahli mengenai definisi dari SPC adalah:

Menurut **Heizer & Render (2006:201)** pengertian dari SPC adalah:

“A process used to monitor standars, 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.

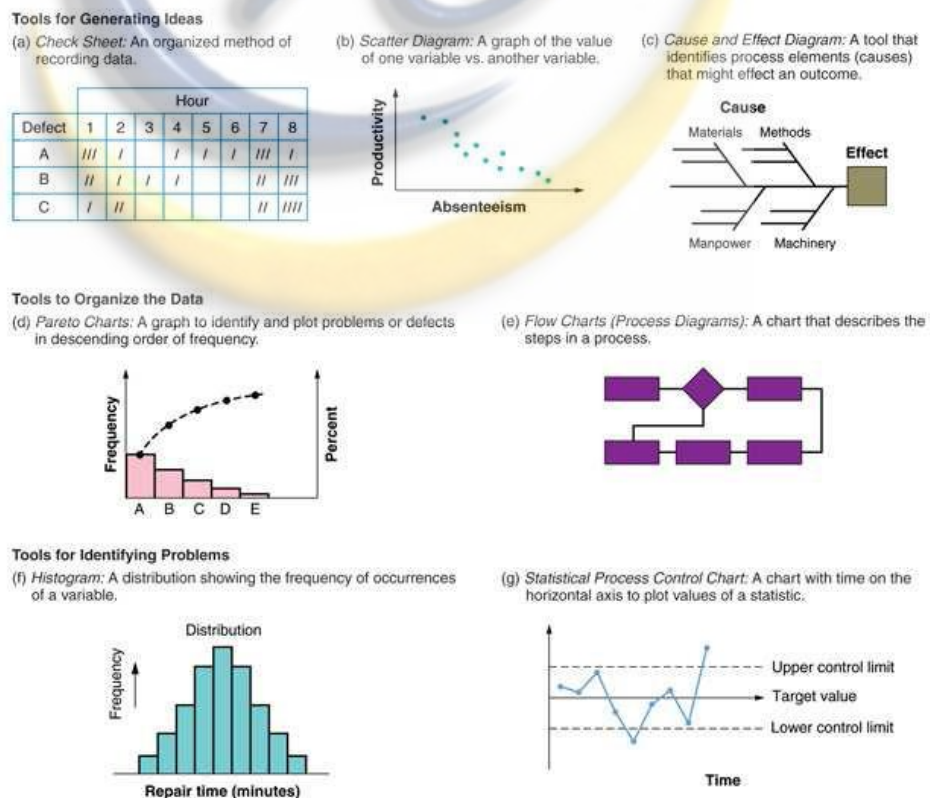
SPC digunakan jika terdapat berbagai variasi yang terjadi pada proses. Variasi yang terjadi terbagi atas 2, yaitu:

- *Natural Variation* : variasi yang mempengaruhi tiap-tiap proses produksi sampai ke tingkat tertentu dan dapat diperkirakan (penyebab umum).
- *Assignable Variation* : variasi yang terjadi di dalam proses produksi dan dapat ditelusuri sampai ke penyebab spesifiknya.

2.6 Alat Bantu Pengendalian Kualitas

Dalam pengendalian kualitas terdapat beberapa alat bantu pengendalian yang dapat digunakan. Menurut **Jay Heizer & Barry Render (2006:263-268)** tujuh alat pengendalian kualitas tersebut adalah sebagai berikut :

Gambar 2.1
Alat Bantu Pengendalian Kualitas



Sumber : Jay Heizer and Barry Render, 2006

2.6.1 Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

Check Sheet atau lembar pemeriksaan merupakan alat pengumpul dan penganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel yang berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkannya.

Tujuan digunakannya *check sheet* ini 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. Pelaksanaannya dilakukan dengan cara mencatat frekuensi munculnya karakteristik suatu produk yang berkenaan dengan kualitasnya. Data tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengadakan analisis masalah kualitas.

Adapun manfaat dipergunakannya *check sheet* yaitu sebagai alat untuk:

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

2.6.2 Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)

Scatter diagram atau disebut juga dengan peta korelasi adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel apakah hubungan antara dua 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, negatif, atau tidak ada hubungan. Dua variabel yang ditunjukkan dalam diagram sebar dapat berupa karakteristik kuat dan faktor yang mempengaruhinya.

2.6.3 Diagram Sebab-akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai 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 dapat kita lihat dari panah-panah yang berbentuk tulang ikan pada diagram *fishbone* tersebut.

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 unsure unsur proses untuk menganalisa sumber-sumber potensial dari penyimpangan proses.

Faktor-faktor penyebab utama ini dapat dikelompokkan dalam :

- 1) *Material* / bahan baku
- 2) *Machine* / mesin
- 3) *Man* / tenaga kerja
- 4) *Method* / metode
- 5) *Environment* / lingkungan

Adapun kegunaan dari diagram sebab akibat adalah:

- 1) Membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah.
- 2) Menganalisa kondisi yang sebenarnya yang 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.

Langkah-langkah dalam membuat diagram sebab akibat adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi masalah utama.
2. Menempatkan masalah utama tersebut disebelah kanan diagram.
3. Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakkannya pada diagram utama.
4. Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakkannya pada penyebab mayor.
5. Diagram telah selesai, kemudian dilakukan evaluasi untuk menentukan penyebab sesungguhnya.

2.6.4 Diagram Pareto (*Pareto Diagram*)

Diagram 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.

Kegunaan diagram pareto adalah :

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

Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi beberapa permasalahan yang penting, untuk mencari cacat yang terbesar dan yang paling berpengaruh. Pencarian cacat terbesar atau cacat yang paling berpengaruh dapat berguna untuk mencari beberapa wakil dari cacat yang teridentifikasi, kemudian dapat digunakan untuk membuat diagram sebab akibat. Hal ini perlu untuk dilakukan mengingat sangat sulit untuk mencari penyebab dari semua cacat yang teridentifikasi. Apabila semua cacat dianalisis untuk dicari penyebabnya maka hal tersebut hanya akan menghabiskan waktu dan biaya dengan sia-sia.

2.6.5 Diagram Alir/ Diagram Proses (*Flow Chart*)

Diagram Alir secara grafis menyajikan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak 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.

Diagram Alir dipergunakan sebagai alat analisis untuk:

1. Mengumpulkan data mengimplementasikan data juga merupakan ringkasan visual dari data itu sehingga memudahkan dalam pemahaman.
2. Menunjukkan *output* dari suatu proses.
3. Menunjukkan apa yang sedang terjadi dalam situasi tertentu sepanjang waktu.
4. Menunjukkan kecenderungan dari data sepanjang waktu.
5. Membandingkan dari data periode yang satu dengan periode lain, juga memeriksa perubahan-perubahan yang terjadi.

2.6.6 Histogram

Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal sebagai distribusi frekuensi. Histogram menunjukkan karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi menjadi kelas-kelas. Histogram dapat berbentuk “normal” atau

berbentuk seperti lonceng yang menunjukkan bahwa banyak data yang terdapat pada nilai rata-ratanya. Bentuk histogram yang miring atau tidak simetris menunjukkan bahwa banyak data yang tidak berada pada nilai rata-ratanya tetapi kebanyakan datanya berada pada batas atas atau bawah.

Manfaat histogram adalah:

- Memberikan gambaran populasi.
- Memperlihatkan variabel dalam susunan data.
- Mengembangkan pengelompokan yang logis.
- Pola-pola variasi mengungkapkan fakta-fakta produk tentang proses.

2.6.7 Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas/ proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali.

Manfaat dari peta kendali adalah untuk:

- Memberikan informasi apakah suatu proses produksi masih berada di dalam batas-batas kendali kualitas atau tidak terkendali.
- Memantau proses produksi secara terus- menerus agar tetap stabil.
- Menentukan kemampuan proses (*capability process*).
- Mengevaluasi *performance* pelaksanaan dan kebijaksanaan pelaksanaan proses produksi.
- Membantu menentukan kriteria batas penerimaan kualitas produk sebelum dipasarkan.

2.7 Peta Kendali (*Control Chart*)

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

- *Upper control limit* / batas kendali atas (UCL)
Merupakan garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.
- *Central line* / garis pusat atau tengah (CL)
Merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
- *Lower control limit* / batas kendali bawah (LCL)
Merupakan garis batas bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.
Terdapat 2 kondisi yang dapat terjadi pada saat berada dalam proses yaitu:

2.7.1 Proses Terkendali

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

1. Terdapat 2 atau 3 titik yang dekat dengan garis pusat.
2. Sedikit titik-titik yang dekat dengan batas kendali.
3. Titik-titik terletak bolak-balik di antara garis pusat.
4. Jumlah titik-titik pada kedua sisi dari garis pusat seimbang.
5. Tidak ada yang melewati batas-batas kendali.

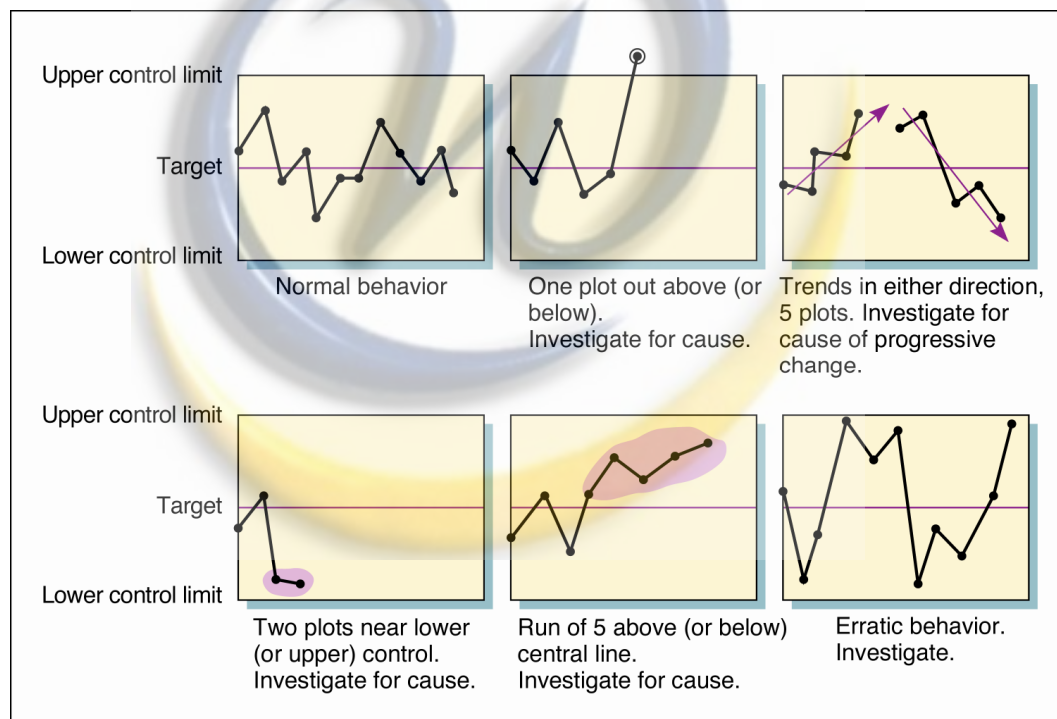
2.7.2 Proses Tidak Terkendali

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

1. Deret. Apabila terdapat 7 titik berturut-turut pada peta kendali yang selalu berada di atas atau di bawah garis tengah secara berurutan.
2. Kecenderungan. Bila dari 7 titik berturut-turut cenderung menuju ke atas atau ke bawah garis tengah atau membentuk sekumpulan titik yang membentuk garis yang naik atau turun.

3. Perulangan. Dari sekumpulan titik terdapat titik yang menunjukkan pola yang hampir sama dalam selang waktu yang sama.
4. Terjepit dalam batas kendali. Apabila dari sekelompok titik terdapat beberapa titik pada peta kendali cenderung selalu jatuh dekat garis tengah atau batas kendali atas maupun bawah (*CL/Central Line*, *UCL/Upper Control Limit*, *LCL/Lower Control Limit*).
5. Pelompatan. Apabila beberapa titik yang jatuh dekat batas kendali tertentu secara tiba-tiba titik selanjutnya jatuh di dekat batas kendali yang lain.

Gambar 2.2
Bentuk-bentuk Penyimpangan



Sumber : Jay Heizer and Barry Render, 2006

Salah satu pola teknik untuk mengetahui pola yang tidak umum adalah dengan membagi peta kendali ke dalam enam bagian yang sama dengan garis khayalan. Tiga bagian di antara garis tengah dan batas kendali atas sedangkan tiga bagian lagi di antara garis tengah dengan batas kendali bawah.

Pola normal dari variasi tersebut akan terjadi apabila:

- a. Kira-kira 34% dari titik-titik jatuh berada di antara kedua garis khayalan yang pertama, yang dihitung mulai dari garis tengah sampai dengan batas garis khayalan kedua.
- b. Kira-kira 13,5% dari titik-titik jatuh berada di antara kedua garis khayalan kedua.
- c. Kira-kira 2,5% dari titik-titik jatuh di antara kedua garis khayalan ketiga.

Untuk mengendalikan kualitas produk selama proses produksi, maka digunakan peta kendali yang secara garis besar di bagi menjadi 2 jenis:

1. Peta Kendali Variabel

Peta kendali variabel digunakan untuk mengendalikan kualitas produk selama proses produksi yang bersifat variabel dan dapat diukur. Seperti: berat, ketebalan, panjang volume, diameter. Peta kendali variabel biasanya digunakan untuk pengendalian proses yang didominasi oleh mesin.

Peta kendali variabel dibagi menjadi 2 :

- a. Peta kendali rata-rata (\bar{X} chart)
Digunakan untuk mengetahui rata-rata pengukuran antar sub grup yang diperiksa.
- b. Peta kendali rentang (R chart)
Digunakan untuk mengetahui besarnya rentang atau selisih antara nilai pengukuran yang terbesar dengan nilai pengukuran terkecil di dalam sub grup yang diperiksa.

2. Peta Kendali Atribut

Peta kendali atribut digunakan untuk mengendalikan kualitas produk selama proses produksi yang tidak dapat diukur tetapi dapat dihitung sehingga kualitas produk dapat dibedakan dalam karakteristik baik atau buruk, berhasil atau gagal.

Peta kendali atribut dibagi menjadi 4 :

a. Peta kendali kerusakan (*p chart*)

Digunakan untuk menganalisis banyaknya barang yang ditolak yang ditemukan dalam pemeriksaan atau sederetan pemeriksaan terhadap total barang yang diperiksa.

b. Peta kendali kerusakan per unit (*np chart*)

Digunakan untuk menganalisis banyaknya butir yang ditolak per unit.

c. Peta kendali ketidaksesuaian (*c chart*)

Digunakan untuk menganalisis dengan cara menghitung jumlah produk yang mengalami ketidaksesuaian dengan cara spesifikasi.

d. Peta kendali ketidaksesuaian per unit (*u chart*)

Digunakan untuk menganalisa dengan cara menghitung jumlah produk yang mengalami ketidaksesuaian per unit.

Peta kendali untuk jenis atribut ini memiliki perbedaan dalam penggunaannya. Perbedaan tersebut adalah peta kendali *p* dan *np* digunakan untuk menganalisis produk yang mengalami kerusakan dan tidak dapat diperbaiki lagi, sedangkan peta kendali *c* dan *u* digunakan untuk menganalisis produk yang mengalami cacat atau ketidaksesuaian dan masih dapat diperbaiki.