

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Manajemen dan Manajemen Operasi

##### 2.1.1 Pengertian Manajemen

Pada awalnya manajemen berasal dari bahasa Perancis kuno *management*, yang memiliki arti seni melaksanakan dan mengatur. Manajemen adalah suatu proses atau kerangka kerja, yang melibatkan bimbingan atau pengarahan suatu kelompok orang-orang kearah tujuan-tujuan organisasional atau maksud maksud yang nyata. Manajemen adalah suatu kegiatan pelaksanaan *managing* (pengelolaan). Manajemen merupakan bagian penting dari kehidupan karena membedakan manusia dengan makhluk yang lainnya karena manusia mempunyai akal dan pikiran yang tidak dimiliki dengan makhluk lain untuk memilah atau mengatur semua kegiatan yang dilakukannya dengan baik.

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

Menurut George R. Terry dan Leslie W. Rue (1992:2), Manajemen adalah ilmu pengetahuan dan seni. Ada suatu pertumbuhan yang teratur mengenai manajemen yaitu suatu ilmu yang menjelaskan dengan pengacuan kepada kebenaran-kebenaran umum.

Pengertian menurut Juliansyah Noor (2013:26), yaitu Manajemen dikatakan seni karena mengelola sumber-sumber daya dalam organisasi untuk

mencapai tujuan yang nyata melalui pengalaman, uji coba, dan perbaikan berkesinambungan akan mendatangkan hasil atau manfaat bagi organisasi.

Pengertian menurut Dan Hellriegle (2007:7), yaitu:

*“Management is the process of designing and maintaining an environment in which individuals, working together in groups, efficiently accomplish selected aims”.*

Yang artinya manajemen adalah proses merencanakan dan menjaga lingkungan dimana individu bekerja sama di dalam satu grup untuk mencapai tujuan secara efisien.

Jadi bisa diuraikan dari pernyataan-pernyataan diatas yang artinya manajemen itu ilmu pengetahuan dan seni di dalam proses perencanaan untuk mendatangkan hasil atau manfaat bagi organisasi dan mencapai tujuan secara efisien.

### **2.1.2 Pengertian Manajemen Operasi**

Pengertian manajemen operasi tidak lepas dari pengertian manajemen pada umumnya, yaitu mengandung unsur adanya kegiatan yang dilakukan dengan mengkoordinasikan berbagai kegiatan dan sumber daya untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Dengan bertitik tolak pada pengertian tersebut, Forarty mendefinisikan dan efektif menggunakan fungsi-fungsi manajemen untuk mengintegrasikan sumber daya secara efisien dalam rangka mencapai tujuan.

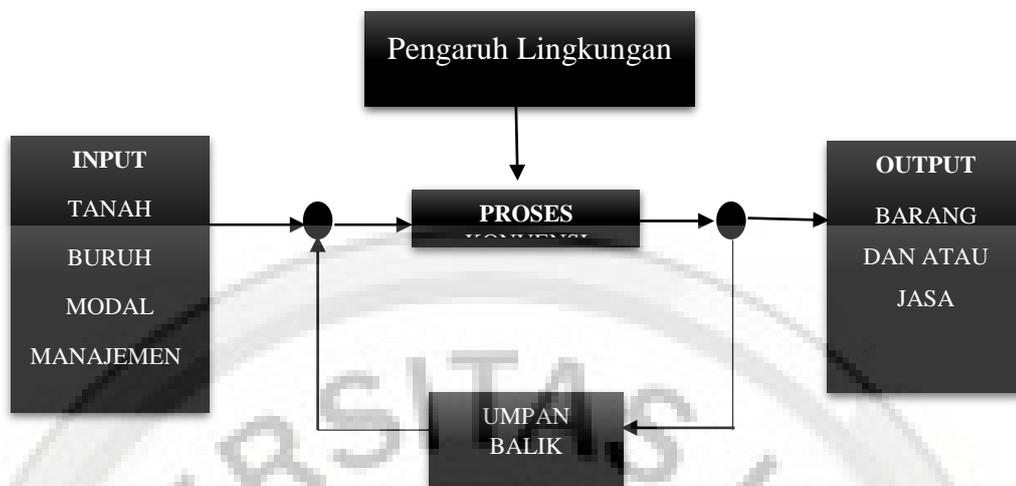
Kegiatan operasi merupakan kegiatan menciptakan barang dan jasa yang ditawarkan perusahaan kepada konsumen. Kegiatan operasi ini dalam perusahaan melibatkan bagian terbesar dari karyawan dan mencakup jumlah terbesar dari asset

perusahaan. Oleh karena itu, kegiatan operasi menjadi salah satu fungsi utama dalam perusahaan.

Manajemen Operasi merupakan serangkaian aktivitas yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan menjadi hasil (Heizer & Render (2015:3))

Melalui kegiatan operasi, segala sumber daya masukan perusahaan diintegrasikan untuk menghasilkan nilai tambah menjadi suatu produk yang dapat berupa barang akhir, barang setengah jadi atau jasa. Kegiatan operasi merupakan kegiatan kompleks, yang mencakup tidak saja pelaksanaan fungsi-fungsi manajemen dalam mengkoordinasikan berbagai kegiatan atau bagian dalam mencapai tujuan operasi, tetapi juga mencakup kegiatan-kegiatan teknis untuk menghasilkan suatu produk yang memenuhi spesifikasi yang diinginkan, dengan proses produksi yang efisien dan efektif serta dengan mengantisipasi perkembangan teknologi dan kebutuhan konsumen di masa yang akan datang.

Oleh karena itu, pengetahuan yang baik tentang manajemen operasi perlu dimiliki oleh semua pihak yang terlibat langsung dalam pembuatan produk perusahaan sesuai dengan peranan masing-masing. Menurut Lalu Sumayang (2003:7) mengatakan bahwa pada dasarnya manajemen operasi adalah suatu pengelolaan proses pengubahan atau proses konversi di mana sumber daya yang berlaku sebagai “*input*” diubah menjadi barang dan atau jasa. Produk barang dan atau jasa ini biasa disebut sebagai “*output*”. Berikut gambar manajemen produksi sebagai system produksi pada halaman selanjutnya.



**Gambar 2.1**  
**Manajemen Produksi Sebagai Sistem Produksi**

*Sumber dasar-dasar manajemen produksi dan operasi  
 (Lalu Sumayang 2003:8)*

Di dalam kegiatan manajemen operasi dibutuhkan penggunaan fungsi-fungsi operasi karena fungsi operasi merupakan suatu acuan menyeluruh yang merupakan kerangka kerja dan tanggung jawab dari manajemen operasi yang terdiri antara lain sebagai berikut:

1. Fungsi operasi menjamin mutu dengan cara menentukan standar mutu, penelitian terhadap produk yang dihasilkan, memberikan umpan balik sebagai bahan pertimbangan dan perbaikan sehingga akan tercipta pengendalian mutu terpadu dan berkesinambungan.
2. Fungsi operasi dalam pengelolaan proses konversi dengan cara menentukan teknologi tepat guna, penjadwalan, pengguna peralatan, pengaturan tat ruang, dan penentuan tahapan dan jenis arus kerja.

3. Fungsi operasi dalam pengelolaan sumber daya manusia antara lain seperti perekrutan, pendidikan/pelatihan, pengawasan, dan pemberian kompensasi
4. Fungsi operasi dalam penggerakan (*directing/actuating*) dilaksanakan dengan memimpin, mengawasi dan memotivasi karyawan untuk melaksanakan tugasnya.
5. Fungsi operasi dalam pengendalian dilakukan dengan mengembangkan standard jaringan komunikasi yang diperlukan agar pengorganisasian dan penggerakan sesuai dengan yang direncanakan dan mencapai tujuannya.

Inti dari penjelasan diatas ini fungsi operasi merupakan unsur utama dari strategi bisnis perusahaan yang perumusannya merupakan sebuah proses di mana sebuah perusahaan menentukan cara bagaimana agar dapat memenangkan persaingan di pasar.

Jadi penulis dapat menyimpulkan tujuan dari sistem produksi dan operasi yaitu menciptakan kemampuan untuk menyelenggarakan proses konvensi input menjadi output, dalam rangka pencapaian sasaran perusahaan.

## **2.2 Produk dan Produk Cacat**

### **2.2.1 Pengertian Produk**

Menurut Kotler dan Keller (2007:69) definisi produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar untuk memuaskan keinginan atau kebutuhan. Produk-produk yang dipasarkan meliputi barang fisik, jasa, pengalaman, acara-acara, orang, tempat, *property*, organisasi, dan gagasan.

Produk adalah elemen kunci dalam penawaran pasar. Pemimpin pasar biasanya menawarkan produk dan jasa bermutu tinggi yang memberikan nilai pelanggan yang paling unggul (Kotler dan Keller 2009:3)

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa produk merupakan barang atau jasa yang ditawarkan kepada konsumen baik itu berwujud maupun tidak berwujud untuk memberikan nilai kepada pelanggan.

### **2.2.2 Pengertian Produk Cacat/Rusak**

Menurut Mulyadi (2007:302) pengertian produk rusak adalah “produk yang tidak memenuhi standar mutu yang ditetapkan, secara ekonomis tidak dapat diperbaiki menjadi produk yang baik”.

Produk rusak berbeda dengan sisa bahan karena sisa bahan merupakan bahan yang mengalami kerusakan dalam proses produksi, sehingga belum sempat menjadi produk, sedangkan produk rusak merupakan produk yang telah menyerap biaya bahan, biaya tenaga kerja dan biaya overhead pabrik.

Sedangkan pengertian produk rusak menurut Bastian Bustami dan Nurlela (2006:147) adalah “produk yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan”.

Berdasarkan kutipan diatas dapat disimpulkan bahwa produk rusak yaitu bahan yang tidak mencapai standar yang ditetapkan dan tidak dapat diperbaiki menjadi produk yang baik atau produk yang dalam proses produksinya mengalami gangguan maupun kesalahan teknis dari faktor lain sehingga barang tersebut tidak dalam tahap penyelesaian yang baik atau bisa dikatakan lagi tidak sesuai dengan apa yang diharapkan.

## 2.3 Kualitas/Mutu

### 2.3.1 Pengertian Kualitas/Mutu

Kualitas merupakan masalah yang sangat penting di dalam industri barang ataupun jasa. Kualitas merupakan salah satu faktor untuk memenuhi kepuasan konsumen, banyak cara dilakukan perusahaan di bidang industri untuk memproduksi barang atau jasa yang berkualitas tinggi. Untuk menghasilkan produk dengan standar kualitas tinggi maka dari itu diperlukan pengontrolan produksi seperti misalnya kinerja mesin atau penghasil dari barang atau jasa tersebut harus diperhatikan. Dalam kasus ini kualitas menyangkut pekerja, mesin, metode kerja, material, dan lingkungan kerja.

Menurut Lalu Sumayang (2003:18), berpendapat bahwa pengertian kualitas yaitu “sebagai faktor keunggulan bersaing terbentuk dari kesediaan para pelanggan untuk membayar lebih atau sabar menunggu kehadiran produk-produk yang diyakini bermutu tinggi”.

Sedangkan menurut Suyadi Prawirosentono (2002:6), pengertian mutu adalah “keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera ketentuan konsumen dengan memuaskan sesuai nilai uang yang telah dikeluarkan”

Joseph Juran mempunyai pendapat bahwa *quality is fitness for use* yang bila diterjemahkan secara bebas berarti sebagai berikut. Artinya, bila suatu barang secara layak dan baik digunakan berarti barang tersebut bermutu baik, seperti misalnya sepatu yang dibeli sesuai apa yang diharapkan dan enak dipakainya. Atau contoh lain yaitu makanan, apabila makanan yang akan dikonsumsi atau dibeli

beraroma sedap serta teksturnya yang menarik dan rasanya enak maka konsumen akan berlomba-lomba untuk menyantap makanan tersebut meskipun harus mengeluarkan budget yang lebih.

Pengertian mutu yang dikemukakan oleh Joseph Juran tersebut, semata-mata memandang mutu dari pihak konsumen. Jika suatu mutu suatu produk ditinjau dari segi produsen pengertian mutu lebih rumit karena menyangkut beberapa segi sebagai berikut: merancang (*to design*), memproduksi (*to produce*), mengirimkan (menyerahkan) barang kepada konsumen (*to deliver*), pelayanan pada konsumen (*consumer service*), dan digunakannya barang (jasa) tersebut oleh konsumen.

Perlu diketahui dari kutipan di atas bahwa kualitas/mutu dapat meningkatkan *value* dari produk yang dihasilkan oleh perusahaan serta menimbulkan daya tarik yang kuat dan mendapatkan perhatian konsumen terutama di era globalisasi ini yang sebagian besar dari konsumen telah mengetahui atau peka terhadap produk yang berkualitas. Dengan demikian, diharapkan perusahaan dapat menjamin kelangsungan hidupnya bahkan mengembangkan usahanya.

### **2.3.2 Dimensi Kualitas**

Menurut Suyadi Prawirosentono (2002:8) terdapat 6 (enam) dimensi kualitas/mutu produk, yaitu:

1. Kinerja (*Performance*)

Kinerja suatu produk harus dicantumkan pada labelnya, misalnya isi, berat, kekentalan, komposisi, kekuatan. Hal ini merupakan dimensi suatu produk.

Misalnya susu kaleng tercantum volumenya. Sifat kinerja suatu produk

seiring pula disebut dengan karakteristik struktural (*structural characteristic*)

2. Keistimewaan (*Types of Features*)

Produk berkualitas/bermutu yang mempunyai keistimewaan khusus dibandingkan dengan produk lain..

3. Kepercayaan dan Waktu (*Reability and Durability*)

Produk yang bermutu baik adalah produk yang mempunyai kinerja yang konsisten baik dalam batas-batas perawatan normal (*reability*). Sedangkan *durability* seperti misalnya radio yang bermutu baik, secara konsisten dapat menangkap banyak gelombang siaran luar negeri dengan suara bening dalam waktu 3 sampai dengan 5 tahun setelah dibeli.

4. Mudah Dirawat dan Diperbaiki (*Maintainability and Serviceability*)

Produk bermutu baik pula memenuhi kemudahan untuk diperbaiki atau dirawat. Dimensi ini merupakan ukuran mudahnya dirawat sehingga barang tersebut dapat digunakan secara baik.

5. Sifat Khas (*Sensor Characteristic*)

Untuk beberapa jenis produk mudah dikenal dari wanginya, bentuknya, rasanya, atau suaranya. Dimensi ini memberikan citra tersendiri pada mutu produk tersebut.

6. Penampilan Citra Etis

Dimensi lain dari produk yang bermutu adalah persepsi konsumen atas suatu produk. Misalnya betapa ramah dan cepatnya pelayanan British Columbia Telecom (Kanada) terhadap para konsumen.

Itulah ke-6 butir dimensi yang menjadi acuan para pengusaha merancang dan membuat produk yang berkualitas primadona.

**Tabel 2.1**  
**Contoh Enam Dimensi Mutu Produk, Barang, dan Jasa**

<b>Ciri Mutu</b>	<b>Barang (Komputer PC)</b>	<b>Jasa (Bank)</b>
Kinerja ( <i>performance</i> )	Cepat	Ketepatan Transaksi
Keistimewaan ( <i>features</i> )	Modem dan jaringan kerja	Mengurus valuta asing
Ketepatan dan waktu ( <i>reability and durability</i> )	Waktu sampai rusak	Pelayanan mutakhir
Kemudahan dirawat/ diservis ( <i>maintainable</i> )	Tempat service yang banyak	Telepon hubungan khusus
Kepekaan ( <i>sensory characteristic</i> )	Jelas dan mudah dibaca (pada layar monitor)	Fasilitas
Etika/citra ( <i>ethics and image</i> )	Jaminan purnajual	Iklan yang jujur

Sumber: Martinich Joseph S<sup>2</sup>, 1997, *Production and Operating Management*, John Wiley & Sons.

Dapat dijelaskan dari contoh Tabel 2.1 di atas bila keenam dimensi tersebut dipunyai suatu produk, berarti produk tersebut merupakan produk bermutu dikarenakan dari setiap aspeknya dilakukan dengan menerapkan standar-standar yang ditentukan agar hasilnya baik.

## 2.4 Pengendalian Kualitas

### 2.4.1 Pengertian Pengendalian Kualitas

Menurut Rosnani Ginting (2007:301) “pengendalian kualitas merupakan suatu sistem verifikasi dan penjagaan/pengawasan dari suatu tingkat/derajat kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus serta tindakan korektif bilamana diperlukan”. Jadi pengendalian kualitas tidak hanya kegiatan inspeksi ataupun menentukan apakah produk itu baik atau jelek

Pengendalian kualitas dilakukan mulai dari proses input informasi/bahan baku dari pihak *marketing* dan *purchasing* hingga bahan baku tersebut masuk ke pabrik dan bahan baku itu diolah di pabrik (fase transformasi) yang akhirnya dikirim ke pelanggan. Bahkan pengendalian kualitas juga dilakukan setelah adanya purna jual. Untuk memenuhi kebutuhan ini tentunya perlu adanya purna jual.

Pengendalian kualitas menurut Lalu Sumayang (2003:265) yaitu merupakan falsafah yang memantapkan dan menjaga lingkungan yang menghasilkan perbaikan terus menerus pada kualitas dan produktivitas di seluruh aktivitas perusahaan, pemasok, dan jalur distribusi. Perbaikan menyeluruh yang terus-menerus di semua fungsi dari perencanaan sampai dengan fungsi pelayanan di lapangan.

Peranan manusia sangat penting dalam pengendalian kualitas karena disitulah terdapat perkembangan keahlian manusia, sehingga terjadilah pemisahan mutu/kualitas barang-barang yang langsung mempengaruhi kebutuhan hidup manusia dan timbulnya kesulitan-kesulitan dalam memenuhi atau menyesuaikan serta mengerti akan keinginan/kehendak pemakai atau konsumen.

Dengan adanya perkembangan teknologi produsen berusaha untuk menjaga reputasi atau nama baiknya. Usaha untuk menjaga reputasi (nama baik) ini dapat dilakukan melalui kualitas/mutu dari barang yang dihasilkannya.

Dalam perusahaan pabrik, istilah kualitas/mutu diartikan sebagai faktor-faktor yang terdapat dalam suatu barang/hasil yang menyebabkan barang/hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang/hasil itu dimaksudkan atau dibutuhkan. Mutu diartikan sebagai konsistensi peningkatan atau perbaikan dan penurunan variasi karakteristik dari suatu produk (barang/jasa) yang dihasilkan agar memenuhi kebutuhan yang telah dispesifikasikan guna meningkatkan kepuasan pelanggan (Gasperz, 1998).

#### **2.4.2 Tujuan Pengendalian Kualitas**

Menurut Sofjan Assauri (2008:299) tujuan dari pengendalian kualitas adalah agar spesifikasi produk yang telah ditetapkan sebagai standar dapat tercermin dalam produk/hasil akhir. Tujuan dari pengawasan mutu adalah:

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

Dalam kutipan diatas dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas bertujuan untuk menghindari pengulangan produksi agar tidak mengeluarkan biaya lebih untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.

### 2.4.3 Langkah-Langkah Pengendalian Kualitas

Menurut Rosrani Ginting (2007:302) ada beberapa tahap langkah-langkah pengendalian kualitas, yaitu:

A. *Plan* (Perencanaan) mencakup:

1. Tentukan Objek

Tentukan objek/tema sesuai dengan prioritas masalah problema yang ada diperusahaan dan yang akan diselesaikan

2. Tentukan Problemanya

a) Ukuran apa yang dapat dipakai untuk menunjukkan adanya problema dan kumpulkan data yang diperlukan

b) Stratifikasi data yang ada dari berbagai segi dan buat diagram, grafik sehingga dapat memberi gambaran yang jelas.

c) Tentukan problema pada data yang sudah distratifikasikan.

d) Kelompokkan problema kedalam 2 kelompok yaitu problema yang sudah diketahui penyebabnya dan problema yang belum diketahui penyebabnya yang merupakan analisis sebab akibat.

3. Cari Penyebabnya

a) Daftarkan semua sebab yang mungkin.

b) Teliti dan pastikan sebab yang paling mungkin dan paling berpengaruh.

4. Cari Penyebabnya

Daftarkan cara penanggulangan yang mungkin dan pelajari seta pilih cara penanggulangan yang efektif terhadap penyebab utama, seperti:

a) Mengapa penanggulangan itu perlu (*why*)

- b) Apa tujuan penanggulangan itu dilakukan (*what*)
- c) Dimana penanggulangan itu akan dilaksanakan (*where*)
- d) Kapan penanggulangan akan dilaksanakan (*when*)
- e) Siapa yang akan melaksanakan (*who*)
- f) Bagaimana pelaksanaannya (*how*)

B. *Do* (Laksanakan) mencakup:

5. Laksanakan yaitu pelaksanaan penanggulangan harus sesuai dengan rencana penanggulangan

C. *Check* (periksa) mencakup:

6. Teliti Hasilnya

- a) Teliti hasil yang diperoleh, bandingkan dengan keadaan semula, sesuai dengan data yang ada.
- b) Teliti apakah ada akibat lain.
- c) Kembali ke langkah 3 bila tidak melihat pengaruhnya

D. *Act* (aksi) mencakup:

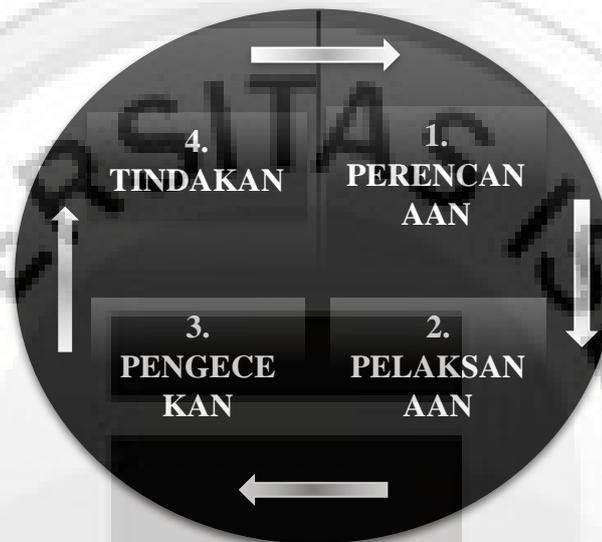
7. Standarisasi

Digunakan untuk mencegah timbulnya persoalan yang sama. Setelah hasil yang telah dicapai haruslah dibuat standar masing-masing

8. Masalah yang masih ada

Bila masih terdapat masalah, kembalilah kepada langkah pertama untuk menyelesaikan masalah tersebut, dan disamping itu pikirkan perbaikan yang masih dapat dilakukan terhadap kegiatan yang sudah dilakukan.

Jadi menurut kutipan di atas mengapa diperlukan langkah-langkah pengendalian yaitu agar suatu barang atau produk dapat dicegah atau diperbaiki dari tahap ke tahap dan dapat terkendali dengan benar kualitasnya serta dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan apa yang diharapkan.



**Gambar 2.2**  
**Siklus PDCA**

*Sumber: jay heizer dan barry render manajemen operasi (2015:248)*

#### **2.4.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas/Mutu**

Kualitas/mutu dipengaruhi oleh faktor yang akan menentukan bahwa suatu barang dapat memenuhi tujuannya. Tingkat Kualitas/mutu tersebut ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain adalah fungsi dan wujud luar.

a) **Fungsi suatu Barang**

Tingkat suatu kualitas/mutu barang tergantung pada tingkat pemenuhan fungsi kepuasan penggunaan barang yang dapat dicapai.

b) **Wujud Luar**

Salah satu faktor yang penting dan seiring dipergunakan oleh konsumen dalam melihat suatu barang pertama kalinya, untuk menentukan kualitas/mutu barang tersebut, adalah wujud luar barang itu.

Dari penjelasan di atas dapat di simpulkan bahwa faktor yang mempengaruhi kualitas atau mutu tidak hanya dari satu segi atau satu aspek saja akan tetapi dari semua aspek yang terdapat pada suatu barang tersebut.

## 2.5 Pengendalian Kualitas Statistik (*Statistic Quality Control*)

Menurut Bambang Tri Cahyono (1996:339) *statistical quality control* adalah suatu sistem yang dikembangkan untuk menjaga standar yang *uniform* dari kualitas hasil produksi, pada tingkat biaya yang minimum dan merupakan bantuan untuk mencapai efisiensi pabrik.

### Pengambilan Sample (*Sample*)

1. Keuntungan pengambilan sample
  - a. Informasi dapat diperoleh lebih cepat
  - b. Dapat dipakai dalam hal pengetesan atau pengujian pada hasil akhir (*finished product*) yang merupakan cara-cara pengujian yang merusak (*destructive*) atau *semi-destructive*.
2. Cara-cara sampling dapat diklasifikasikan berdasarkan cara-cara pemeriksaan karakteristik-karakteristik itu, yaitu:
  - a. *Attributes* bila karakteristik-karakteristik itu bersifat kualitatif, yaitu hanyalah merupakan penentuan “memuaskan” atau “tidak

memusakan”, maka hal ini dikatakan sebagai pemeriksaan dengan *attributes*.

- b. *Variable-variable*, pemeriksaan dengan variable berarti bahwa karakteristik itu diukur secara kuantitatif.

Pengklasifikasian lebih lanjut dapat dilakukan sehubungan dengan cara-cara mempergunakan teknik-teknik sebagai berikut:

1. *Single sampling*, satu sample yang terdiri dari sejumlah barang-barang tertentu jumlahnya, diambil secara sembarang dari sekumpulan barang-barang itu.
2. *Double sampling*, ada dua tingkat yaitu:
  - a. Sampling pertama: dilakukan seperti *simple sampling*. Bila jumlah yang rusak (*defect*) kurang daripada yang telah ditetapkan, kumpulan barang-barang tadi diterima, dan bila jumlah ini lebih daripada yang ditentukan tersebut, maka dilakukan pengambilan sample sekali.
  - b. Sampling kedua: hasil dari pengambilan sample ini menentukan diterima atau ditolaknya kumpulan barang-barang.

### **2.5.1 Manfaat *Statistical Quality Control***

Menurut Sofjan Assauri (2004:274), manfaat menggunakan metode *Statistical Quality Control* adalah:

1. Pengawasan (*control*), dimana penyidikan yang diperlukan untuk dapat menerapkan *Statistical Quality 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 diapkir (*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 (*process capability*) dengan spesifikasi, sehingga banyaknya barang-barang yang diapkir (*scrap*) dapat dikurangi sekali. Dalam perusahaan pabrik sekarang ini, biaya-biaya bahan sering kali mencapai 3 sampai 4 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 *sampling techniques*, maka hanya sebagian saja dari hasil produksi yang perlu untuk diperiksa. Akhirnya maka hal ini akan dapat menurunkan biaya-biaya pemeriksaan.

### **2.5.2 Pembagian *Statistical Quality Control***

Menurut Roger G. Schroeder (2000:156) terdapat 2 jenis metode pengendalian kualitas secara statistika yang berbeda, yaitu:

1. *Acceptance Sampling*

Pengambilan sampel penerimaan didefinisikan sebagai pengambilan atau sampel atau lebih secara acak dari suatu partai barang, memeriksa setiap barang di dalam sampel tersebut dan memutuskan berdasarkan hasil

pemeriksaan itu, apakah menerima atau menolak keseluruhan partai. Jenis pemeriksaan ini dapat digunakan oleh pelanggan untuk menjamin bahwa pemasok memenuhi spesifikasi kualitas atau oleh produsen untuk menjamin bahwa pemasok memenuhi spesifikasi kualitas atau oleh produsen untuk menjamin bahwa standar kualitas dipenuhi sebelum pengiriman. Pengambilan sampel penerimaan lebih sering digunakan daripada pemeriksaan 100% karena biaya pemeriksaan lebih besar dibandingkan dengan biaya lolosnya barang yang tidak sesuai kepada pelanggan.

## 2. *Process Control*

Pengendalian proses menggunakan pemeriksaan produk barang atau jasa ketika barang tersebut masih sedang diproduksi (*WIP/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 atau pada bahan. Apabila penyebab ini telah dikemukakan dan diperbaiki, maka proses itu dapat dimulai kembali. Dengan memantau proses produksi tersebut melalui pengambilan sampel secara acak, maka pengendalian yang konstan dapat dipertahankan.

Pengendalian proses didasarkan atas dua asumsi penting, yaitu:

### a. Variabilitas

Mendasar untuk setiap proses produksi. Tidak peduli bagaimana sempurnanya rancangan proses, pasti terdapat variabilitas dalam

karakteristik kualitas dari tiap unit. Variasi selama proses produksi tidak pernah dapat dihilangkan sama sekali. Namun sebagaimana dari variasi tersebut dapat dicari penyebabnya serta diperbaiki.

b. Proses

Proses produksi tidak selalu berada dalam keadaan terkendali, karena lemahnya prosedur, operator yang tidak terlatih pemeliharaan mesin yang tidak cocok dan sebagainya, maka variasi produksinya biasanya jauh lebih besar dari yang semestinya.

### 2.5.3 Alat Bantu Pengendalian Kualitas

Terdapat tujuh alat pengendalian kualitas yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengidentifikasi dan menganalisis masalah-masalah kualitas yang sedang di hadapi agar masalah tersebut dapat dikendalikan. Berikut tujuh alat (*seven tools*) untuk menegendalikan kualitas (Rosnani Ginting, 2007):

1. *Pareto Diagram*
2. *Cause and Effect Diagram*
3. *Stratification*
4. *Check Sheet*
5. *Histogram*
6. *Scatter Diagram*
7. *Chart*

Menurut Rosnani Ginting (2007:304) fungsi 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.

Adapun maksud dan tujuan penggunaan *seven tools* adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui masalah.
2. Mempersempit ruang-rung lingkup masalah.
3. Mencari faktor yang diperkirakan merupakan penyebab.
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.

Dari penjelasan diatas bahwa penggunaan *seven tools* dapat membuat proses penyelesaian masalah menjadi lebih cepat, sistematis dan memudahkan proses perbaikan kualitas atau peningkatan kualitas agar lebih baik lagi serta dapat tercapainya standar yang ditetapkan dari kualitas suatu barang atau jasa tersebut..

#### **2.5.3.1 Diagram Pareto (*Pareto Diagram*)**

Diagram pareto merupakan diagram yang terdiri atas grafik balok dan grafik yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan (Rosnani Ginting, 2007).

Kegunaan Diagram Pareto yaitu akan dijelaskan pada halaman selanjutnya:

1. Menunjukkan persoalan-persoalan utama.
2. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan.
3. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan perbaikan.
4. Menunjukkan masing-masing persoalan sebelum dan sesudah perbaikan.

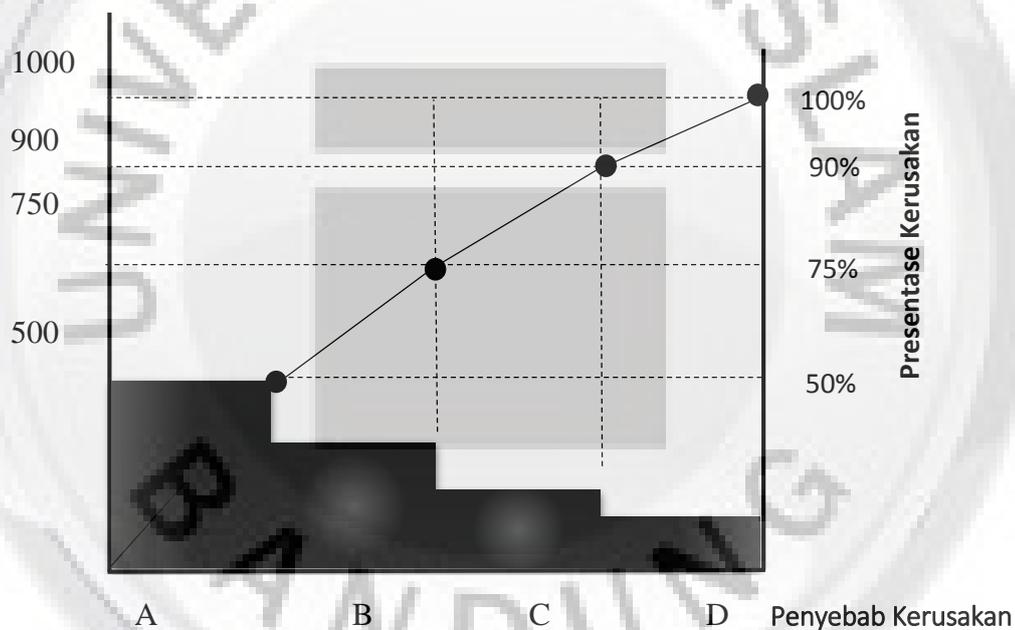
Menurut Jay Heizer & Barry Render (2015:255) “grafik pareto adalah metode dalam mengorganisasikan kesalahan, atau cacat untuk membantu fokus atau usaha penyelesaian masalah. Diagram Pareto (*Pareto Diagram*) dibuat untuk menemukan atau mengetahui masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyesuaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan. Dengan mengetahui penyebab-penyebab yang dominan maka kita 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.

Langkah-langkah pembuatan *Pareto Diagram* adalah sebagai berikut:

1. Kumpulkan data dan susun data berdasarkan jumlah yang paling besar ke yang paling kecil.
2. Gambar grafik dengan sumbu Y sebagai jumlah data dan sumbu X sebagai kategori data dan digambar dengan skala tepat.
3. Gambarkan diagram batang pada sumbu X sesuai kategori data dan jumlahkan mulai dari jumlah data terbesar hingga yang terkecil.
4. Dengan menggunakan table kumulatif gambar grafik kumulatifnya.

Setelah didapat diagram pareto maka dapat kita simpulkan kategori manakah yang paling dominan dari tiap kategori.

Skala presentase kumulatif pada saat digunakan harus sesuai dengan dolar atau skala frekuensi seperti 100% harus disamakan nilainya sebagai dolar atau frekuensi total. Penggunaan dari diagram pareto adalah proses yang tidak pernah berakhir. Menurut Rosnani Ginting (2007:306) “diagram pareto adalah suatu alat untuk peningkatan kualitas yang kuat. Ini dapat diaplikasikan untuk mengidentifikasi masalah dan pengukuran dari suatu tingkat kemajuan”. Berikut gambar diagram pareto:



**Gambar 2.3**  
*Pareto Diagram*

*Sumber Rosnani Ginting (2007:306) Sistem Produksi*

### 2.5.3.2 Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram ini dikenal dengan istilah diagram tulang ikan (*fish bone diagram*) yang diperkenalkan pertama kalinya oleh Prof. Kaoru Ishikawa (Tokyo University)

pada tahun 1943. Diagram ini berguna untuk menganalisa menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan di dalam menentukan karakteristik kualitas output kerja. Di samping 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.

Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas kerja, maka orang akan selalu mendapatkan bahwa ada 5 faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan (Rosnani Ginting, 2007) yaitu:

1. Manusia (*Man*)
2. Metode Kerja (*Work Method*)
3. Mesin atau Peralatan Kerja (*Machine/Equipment*)
4. Bahan-Bahan Baku (*Raw Material*)
5. Lingkungan Kerja (*Work Environment*)

Diagram sebab akibat digunakan untuk menginvestigasi akibat “buruk” dan untuk mengambil tindakan mengoreksi penyebab-penyebabnya yang dapat dipercaya. Untuk setiap akibat, ada yang berjumlah besar. Akibat adalah karakteristik kualitas yang membutuhkan peningkatan. Sebab-sebab biasanya terpecah menjadi sebab-sebab major dari metode kerja, bahan, ukuran, orang, dan lingkungan. Manajemen dan pemeliharaan terkadang digunakan untuk sebab-sebab major. Diagram sebab akibat biasanya disebut “*Fishbone Diagram*” karena disebabkan oleh kerangkanya. Adalah cara penggambaran seluruh sebab-sebab major dan minor.

Diagram sebab akibat mempunyai aplikasi yang tidak terbatas di dalam penelitian manufaktur, pemasaran, operasi-operasi perkantoran dan seterusnya. Salah satu asetnya yang paling kuat adalah partisipasi dan kontribusi dari setiap orang yang terlibat dalam proses “*Brainstorming*”.

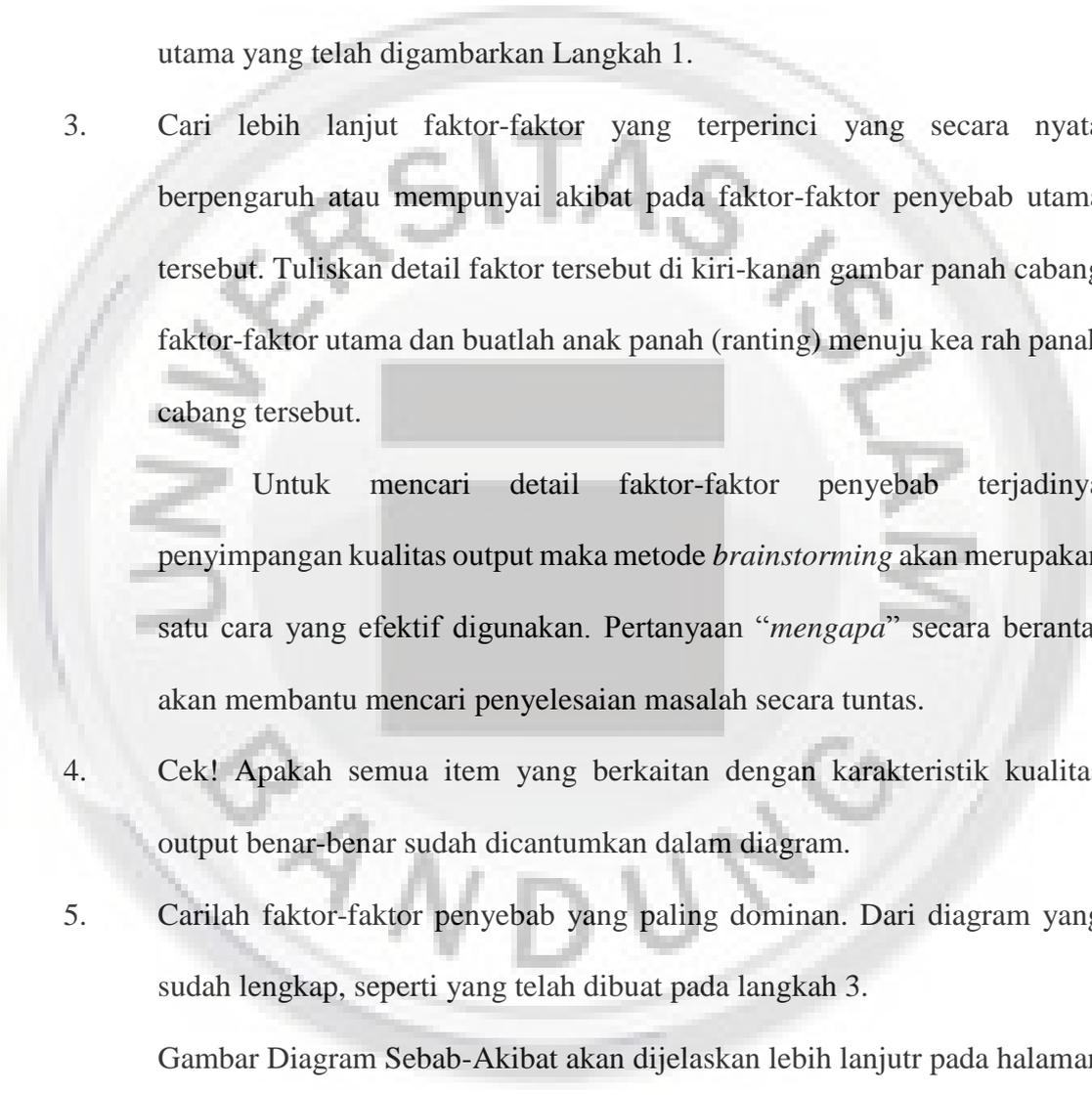
Diagram ini berguna dalam:

1. Menganalisis kondisi aktual untuk tujuan suatu produk atau peningkatan kualitas pelayanan, mengefesiesikan penggunaan sumber daya alam (SDA) dan sumber daya manusia (SDM), dan pengurangan biaya-biaya tidak perlu.
2. Mengeliminasi kondisi-kondisi yang menyebabkan ketidakseragaman produk atau pelayanan, dan keluhan pelanggan.
3. Standarisasi dari keberadaan dan usul-usul terhadap operasi.
4. Pendidikan dan pelatihan personil-personil yang ada di dalam pengambilan keputusan.

Diagram sebab akibat digunakan untuk menganalisis persoalan dan faktor-faktor yang menimbulkan akibat tersebut.

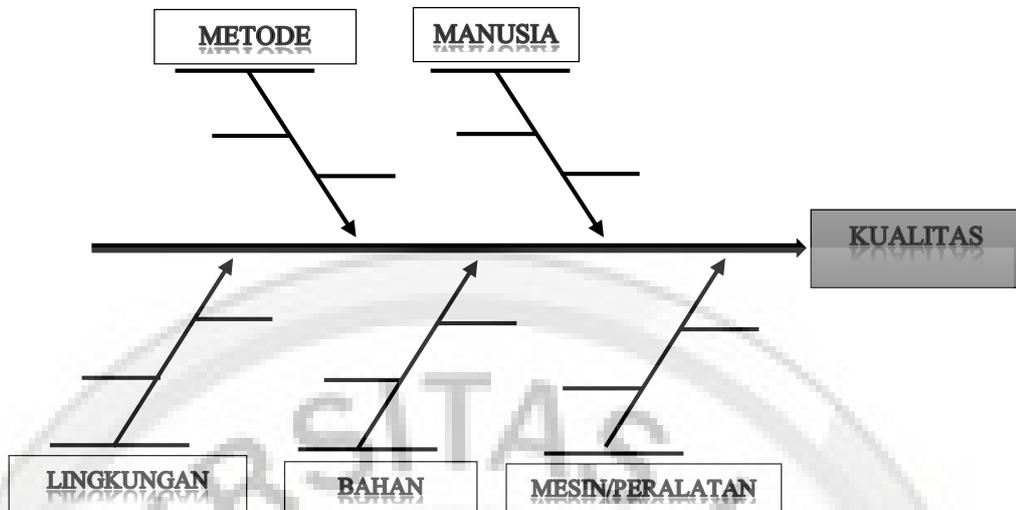
Langkah-langkah pembuatan *Cause and Effect Diagram* adalah sebagai berikut:

1. Gambarkanlah panah dengan kotak di ujung kanannya dan temukan masalah yang hendak diperbaikinya/diamati, dan usahakan adanya tolak ukur yang jelas dari permasalahan tersebut sehingga perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilakukan.

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 atau cabang-cabang yang menunjukkan faktor-faktor penyebab ini mengarah pada panah utama yang telah digambarkan Langkah 1.
3. Cari lebih lanjut faktor-faktor yang 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.  


Untuk mencari detail faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas output maka metode *brainstorming* akan merupakan satu cara yang efektif digunakan. Pertanyaan “*mengapa*” secara berantai akan membantu mencari penyelesaian masalah secara tuntas.
4. Cek! Apakah semua item yang berkaitan dengan karakteristik kualitas output benar-benar sudah dicantumkan dalam diagram.
5. Carilah faktor-faktor penyebab yang paling dominan. Dari diagram yang sudah lengkap, seperti yang telah dibuat pada langkah 3.

Gambar Diagram Sebab-Akibat akan dijelaskan lebih lanjut pada halaman selanjutnya.



Sumber Rosnani Ginting (2007:309) Sistem Produksi

**Gambar 2.4**  
*Cause Effect Diagram*

Menurut penjelasan diatas mengenai diagram sebab-akibat atau *fish bone* bahwa dengan menggunakan diagram sebab akibat maka dapat diketahui penyebab-penyebab terjadinya kecacatan atau kerusakan pada produk secara lebih jelas, jadi suatu perusahaan mikro ataupun makro bisa menganalisa lebih dalam mengenai kecacatan yang terjadi serta memperbaiki faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan tersebut.

### 2.5.3.3 Stratification (Stratifikasi/Pengelompokan Data)

Menurut Rosnani Ginting (2007:310) *stratification* merupakan usaha pengelompokan 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*.

Memperbaiki kerusakan adalah pekerjaan yang sulit jika tidak ada *stratification* data. Kriteria *stratification* yang efektif adalah:

- a. Jenis kerusakan  
b. Sebab kerusakan  
c. Lokasi kerusakan  
d. Material  
e. Produk  
f. Tanggal membuatnya  
g. Kelompok kerja  
h. Operator perorangan  
i. Supplier bahan  
j. Supplier suku cadang

Menurut (Rosnani Ginting:2006) adapun langkah-langkah Stratifikasi adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan tujuan dari pelaksanaan stratifikasi, seberapa detilkah stratifikasi yang perlu dilakukan.  
b. Menentukan seluruh faktor dan kriteria yang akan digunakan dalam stratifikasi.  
c. Membuat kelompok kelompok dan sub kelompok berdasarkan ketidaksamaan yang paling penting diantara faktor misalnya mula-mula dibagi berdasarkan penyebab kerusakan (Kerusakan oleh operator atau oleh mesin).  
d. Memsatikan tiap faktor kedalam kelompok sub kelompok yang sesuai.

Menurut kutipan di atas bahwa langkah-langkah dari penggunaan *scatter diagram* tersebut bisa memudahkan dalam melaksanakan pengendalian kualitas karena kriteria-kriteria dan aspek disesuaikan dengan standar yang diharuskan dari setiap aspek tersebut dengan detail.

#### **2.5.3.4 Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)**

*Check Sheet* merupakan alat praktis yang digunakan untuk mengumpulkan, mengelompokkan, dan menganalisa data secara sederhana dan mudah, Rosnani Ginting (2007:310)

Tujuan utama dari *check Sheet* adalah untuk memastikan bahwa data dikumpulkan dengan hati-hati dan teliti dengan mengoperasikan pegawai untuk penengdalian proses dan pemecahan masalah. Data seharusnya disajikan agar dapat digunakan dengan mudah dan cepat dan dianalisa. Format *check* berbeda-beda untuk setiap situasi dan desain oleh tim proyek. Pemeriksaan dibuat berdasarkan harian dan mingguan dan beberapa pemeriksaan seperti temperature juga diukur.

Menurut Rosnani Ginting (2007:311) hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengisi *check sheet* adalah:

**a. Maksud pembuatan dan pengisian harus jelas:**

1. Informasi apa yang ingin diketahui?
2. Apakah data yang di dapat sudah cukup lengkap sebagai dasar untuk mengambil tindakan.

**b. Pengelompokan data benar**

1. Mudah dipahami dan diisi.
2. Memberikan data yang lengkap tentang apa yang ingin diketahui.

**a. Dapat diisi dengan cepat dan mudah, kalau digunakan gambar.**

*Check Sheet* juga di desain untuk menentukan lokasi. Kreativitas memainkan sebuah peran penting di dalam mendesain sebuah *check sheet* yang seharusnya dapat digunakan dengan baik dan bila mungkin membuat informasi atas waktu dan lokasi.

Langkah langkah melakukan *check sheet* :

1. Tentukan secara jelas tujuan mengumpulkan data.
2. Tentukan bagaimana mengumpulkan data.
3. Buat rancangan format *check sheet*.
4. Kumpulkan data yang diperlukan.
5. Masukkan data sesuai kategori yang ada dalam *check sheet*.

Dari langkah-langkah tersebut diatas jelaslah bahwa *check sheet* dibuat untuk mengumpulkan data yang sangat sederhana dan sangat mudah dan cepat. Sehingga *check sheet* biasa digunakan pada pengumpulan data yang bersifat praktis dan cepat. Contohnya pengumpulan data untuk menilai atau menghitung jumlah produk yang rusak. Jadi data yang ditampilkan *check sheet* bersifat deskriptif artinya hanya menggambarkan suatu kondisi atau kuantitas dari suatu masalah. Sedangkan membuat kesimpulan atau statistik induktifnya perlu dilakukan langkah-langkah selanjutnya yang terdapat pada materi statistic induktif.

Ada beberapa jenis *check sheet* yang dikenal dan umum dipergunakan untuk keperluan pengumpulan data, yaitu:

**a. *Production Process Distribution Check Sheet***

*Check sheet* ini dipergunakan untuk mengumpulkan data yang berasal dari proses produksi atau proses kerja lainnya. Output kerja sesuai dengan klasifikasi yang telah ditetapkan dimasukkan dalam lembar kerja, sehingga akhirnya secara langsung akan dapat diperoleh pola distribusi yang terjadi.

**b. *Defective Check Sheet***

Untuk mengurangi jumlah kesalahan atau cacat yang ada dalam suatu proses kerja maka terlebih dahulu kita harus mampu mengidentifikasi jenis kesalahan yang ada dan prosentasenya. Setiap kesalahan biasanya akan diperoleh dari faktor-faktor penyebab yang berbeda sehingga tindakan korektif yang tepat harus diambil sesuai dengan jenis kesalahan dan penyebabnya tersebut.

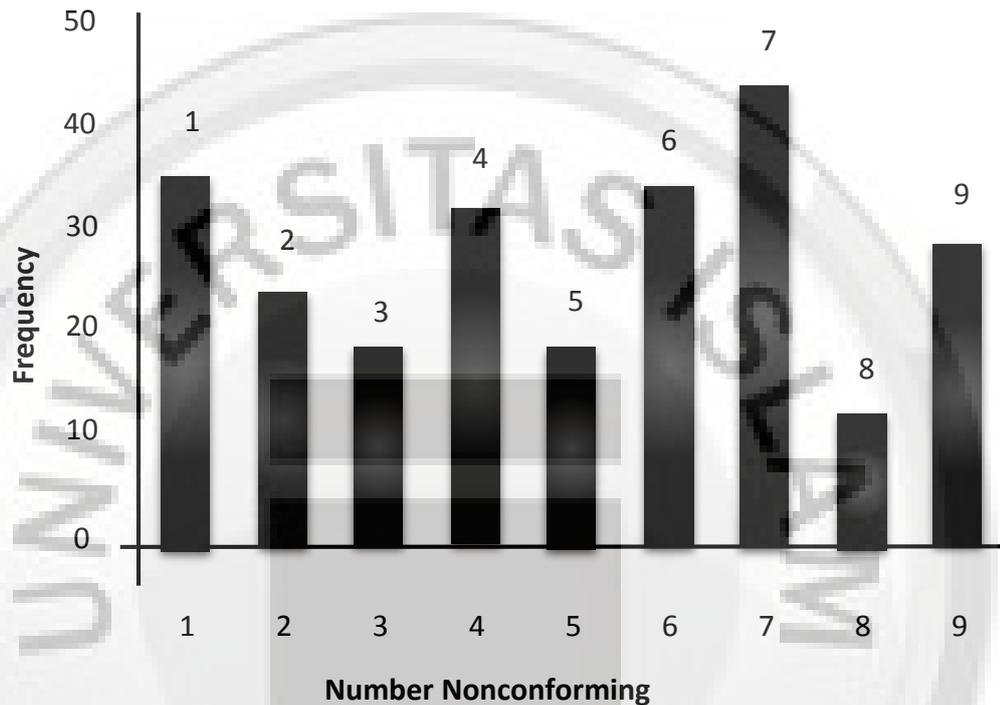
Jadi menurut kutipan di atas lembar pemeriksaan berguna untuk menyusun dan mengelempokkan data yang diperlukan sehingga dalam pengolahan data dapat dipastikan bahwa data dikumpulkan dengan hati-hati dan teliti. Data disajikan agar dapat digunakan dengan mudah dan cepat serta dianalisa untuk mengatur data mana saja yang diperlukan, sehingga dalam pengolahan data tidak mengalami kesulitan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan yang terjadi.

**2.5.3.5 *Histogram* (Diagram Batang)**

*Histogram* adalah salah satu metode statistic 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 jumlah data dalam setiap kelas (frekuensi) diketahui, maka dapat dibuat *histogram* dari data tersebut. Dari *histogram* ini dapat terlihat

gambaran penyebaran data apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

Berikut gambar 2.5 histogram batang.



**Gambar 2.5**  
**Histogram Batang**

*Sumber: Rosnani Ginting (2007:314) Sistem Produksi*

Langkah-langkah pembuatan *Histogram* adalah sebagai berikut:

*Langkah 1* : Kumpulkan paling sedikit 30 data>

*Langkah 2* : Tentukan kelas yang akan dibuat.

*Langkah 3* : Masukkan dan susun data tadi ke dalam tabel frekuensi untuk mengetahui frekuensi tiap kelas.

*Langkah 4* : Gambarkan *histogram* berdasarkan tabel frekuensi dengan sumbu vertikal sebagai jumlah frekuensi dan sumbu horizontal sebagai ukuran kelas.

### **2.5.3.6 Scatter Diagram (Diagram Pencar)**

*Scatter Diagram* digunakan untuk melihat korelasi (hubungan) dari suatu faktor penyebab yang berkesinambungan terhadap suatu karakteristik kualitas kerja. Pada umumnya apabila kita membicarakan tentang hubungan antara dua jenis data, kita sesungguhnya berbicara tentang:

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

Langkah-langkah pembuatan *Scatter Diagram* adalah sebagai berikut (Rosnani Ginting, 2007):

*Langkah 1*: Kumpulkan data-data yang hubungannya akan kita teliti. Masukkan data ini dalam suatu lembar data.

*Langkah 2* : Gambarkan sumbu grafik secara vertical dan horizontal. Apabila hubungan antara dua macam data ini merupakan hubungan sebab-akibat, maka sumbu vertical biasanya akan menunjukkan nilai kuantitatif dari akibat, sedangkan sumbu horizontal akan menunjukkan nilai kuantitatif dari sebab.

*Langkah 3* : Plot data yang ada dalam grafik. Titik-titik data ini diperoleh dengan memotongkan nilai kuantitatif yang ada dari kedua sumbu vertikal dan horizontal. Apabila nilai data ternyata berulang dan jatuh pada titik

yang sama, maka lingkari titik tersebut sesuai dengan frekuensi pengulangannya.

Dalam membaca atau menganalisa diagram, dapat dilihat dari hubungan antara faktor sebab-akibat berdasarkan penyebaran titik-titiknya. Pada umumnya penyebaran data cenderung mengikuti model-model sebagai berikut:

- a. Korelasi positif
- b. Ada gejala korelasi positif
- c. Tidak terlihat adanya korelasi negatif
- d. Ada gejala korelasi negative
- e. Korelasi negative (Sritomo Wignjosoebroto, 1993: h264-268).

#### **2.5.3.7 Peta Kendali**

*Control Charts* merupakan suatu grafik yang digunakan untuk menentukan apakah suatu proses berada dalam keadaan stabil atau tidak. Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2015:258), peta kendali (*control charts*) adalah presentasi grafis dari proses data dari waktu ke waktu yang menunjukkan batas kendali atas dan bawah untuk proses yang ingin kita kendalikan.

Sedangkan menurut Lalu Sumayang (2003:273) peta kendali atau *control charts* adalah sarana yang utama untuk melaksanakan metode pengendalian kualitas statistika. *Control charts* merupakan kumpulan data yang ditulis dalam bentuk grafik dan digunakan untuk membuat penilaian status pengendalian kualitas pada sebuah proses produksi.

Dari pernyataan diatas bisa disimpulkan bahwa peta kendali adalah produk yang cacat dari hasil proses produksi yang kecacatannya tersebut dapat

ditoleransi atau tidak dapat ditoleransi tingkat kecacatannya.

Peta kendali menunjukkan perubahan data dari waktu ke waktu tapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan, walaupun adanya penyimpangan akan terlihat pada bagan pengendalian tersebut.

*Control Chart* yang paling lazim dikenal adalah:

a. ***Control Chart* untuk variabel**

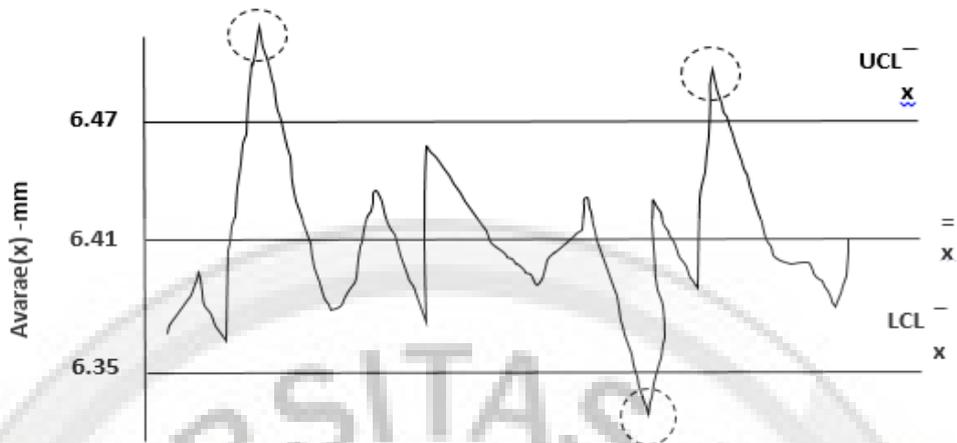
Menurut Rosnani Ginting (2007:316) yaitu *Control Chart* untuk pengukuran data variable. Data yang bersifat variable diperoleh dari hasil pengukuran dimensi, seperti berat, panjang, tebal, dan sebagainya. *Control Chart* untuk variable ini terdiri dari:

1. ***X Chart***

Peta ini menggambarkan variasi harga rata-rata (mean) dari suatu sample lot data (data yang diklasifikasikan dalam kelompok-kelompok) yang ditarik dari suatu proses kerja. Pengelompokan data ini bisa dilakukan berdasarkan:

- a. Hari atau satuan waktu lainnya dimana sampel akan diambil.
- b. Kelompok atau group-group pekerja yang melakukan pekerjaan yang sama.

Berikut adalah gambar peta kendali X dan peta kendali R yang akan dibahas pada halaman selanjutnya.

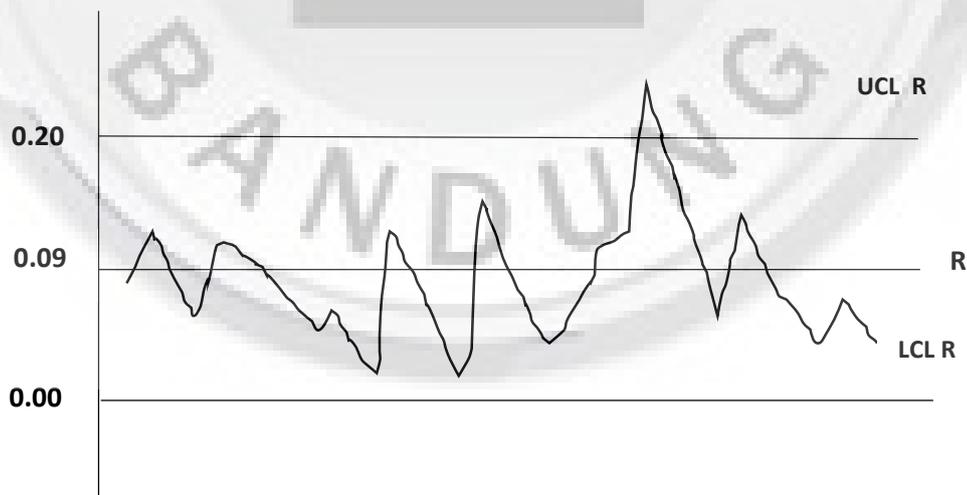


sumber: Rosnani Ginting (2007:317) Sistem Produksi

**Gambar 2.6**  
**Peta Kendali X**

2. *R Chart*

Peta ini menggambarkan variasi dari range sample lot data yang ditarik dari suatu proses kerja.



Sumber: Rosnani Ginting (2007:317) Sistem Produksi

**Gambar 2.7**  
**Peta Kendali R**

Langkah-langkah pembuatan Peta Kontrol menurut Rosnani Ginting (2007:317):

*Langkah 1:* Kumpulkan data yang diperlukan > 100 data.

*Langkah 2:* Bagi data tersebut dalam beberapa sub group. Pemilihan sub group dapat didasarkan pada urutan pengukuran atau lot dan tiap sub group terdiri atas 2 sampai 5 data.

Didalam pengelompokan data menjadi sub groupm harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

i. Data yang diperoleh dengan kondisi teknis yang sama, dikelompokkan ke dalam satu sub group.

ii. Dalam satu sub group jangan dimasukkan data dari lot atau sifat yang berbeda.

Jumlah data di dalam masing-masing sub group dinyatakan n, sedangkan jumlah sub group dinyatakan k.

*Langkah 3:* Tabulasikan data yang ada sehingga memudahkan perhitungan  $\bar{x}$  (harga rata-rata dari sub group) dan R (range).

*Langkah 4:* Hitung harga rata-rata  $\bar{x}$  dari tiap sub group data.

*Langkah 5:* Hitung range dari tiap sub group data.

*Langkah 6:* Hitung range rata-rata.

*Langkah 7:* Hitung batas-batas pengendalian. Gunakanlah rumusan berikut untuk bagan pengendalian  $\bar{x}$  dan R, dimana koefisien  $A_2$ ,  $D_4$ , dan  $D_3$  diambil dari tabel.

$$\begin{aligned} \text{Untuk } \bar{x}\text{-Chart} & : \text{UCL} = \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R} \\ & \text{LCL} = \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R} \end{aligned}$$

$$\text{Untuk R-Chart} : \text{UCL} = \bar{D}_4\bar{R}$$

$$LCL = D_3\bar{R}$$

*Langkah 8:* Menghitung nilai rata-rata dua batas kendali revisi. Apabila terdapat data diluar batas kendali dan mempunyai sebab terduga (*assignable causes*) maka data tersebut diabaikan dan dilakukan revisi. Bila tidak ada di luar batas kendali maka dapat disimpulkan bahwa proses produksi yang menghasilkan produk tersebut berada dalam keadaan terkendali.

Revisi dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus yang ada sehingga diperoleh nilai rata-rata dan batas kendali yang baru.

### 3. *s Chart*

Peta ini menggambarkan variasi standar deviasi dari suatu sampel lot data yang ditarik dari suatu proses kerja.

#### a. **Control Chart untuk atribut**

Menurut Rosnani Ginting (2007:319) yaitu *Control Chart* untuk karakteristik kualitas yang tidak mudah dinyatakan dalam bentuk numerik. Biasanya tiap objek yang diperiksa diklasifikasikan sebagai sesuai atau tidak sesuai dengan spesifikasi. Contohnya inspeksi secara visual, seperti penentuan cacat warna, goresan, berkarat, dan sebagainya. *Control Chart* untuk atribut ini terdiri dari:

#### 1. *p Chart*

Peta ini menggambarkan bagian yang ditolak karena tidak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

#### 2. *np Chart*

Peta ini menggambarkan banyaknya unit yang ditolak dalam sampel yang berukuran konstan.

**3. *c Chart***

Peta ini menggambarkan banyaknya ketidaksesuaian atau kecacatan dalam sampel berukuran konstan. Satu benda yang cacat memuat paling sedikit suatu ketidaksesuaian, tetapi sangat mungkin satu unit sampel memiliki beberapa ketidaksesuaian, tergantung sifat dasar keandalannya

**4. *u Chart***

Peta ini menggambarkan banyaknya ketidaksesuaian dalam satu unit sampel dan dapat dipergunakan untuk ukuran sampel tidak konstan.