

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Konsep Kualitas.

Dalam era industrialisasi yang semakin kompetitif sekarang ini, setiap pelaku bisnis yang ingin memenangkan kompetisi dalam dunia industri akan memberikan perhatian penuh kepada kualitas. Perhatian penuh dalam kualitas akan memberikan dampak positif kepada bisnis melalui dua cara, yaitu : dampak terhadap biaya produksi dan dampak terhadap pendapatan.

Memperhatikan kualitas akan menghasilkan produk berkualitas yang bebas dari kerusakan. Itu berarti dihindarkan terjadinya pemborosan (*waste*) dan inefisiensi sehingga ongkos produksi per unit akan menjadi rendah yang pada gilirannya akan membuat harga produk menjadi lebih kompetitif.

Produk-produk berkualitas yang dibuat melalui suatu proses yang berkualitas akan memiliki sejumlah keistimewaan yang mampu meningkatkan kepuasan konsumen atas penggunaan produk itu. Karena setiap konsumen pada umumnya akan memaksimalkan utilitas dalam mengkonsumsi produk. Hal ini akan meningkatkan penjualan dari produk-produk itu yang berarti pula meningkatkan pangsa pasar (*market share*) sehingga pada akhirnya akan meningkatkan pendapatan perusahaan. (Vincent Gaspersz, 2001, 3).

#### 2.2 Pengertian Dasar dari Kualitas.

Kata kualitas memiliki banyak definisi yang berbeda, dan bervariasi dari yang konvensional sampai yang lebih strategik. **Definisi konvensional** dari kualitas biasanya menggambarkan karakteristik langsung dari suatu produk seperti : performansi (*performance*), keandalan (*reliability*), mudah dalam penggunaan (*ease of use*), estetika (*esthetics*), dan sebagainya.

Kualitas didefinisikan sebagai totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dispesifikasikan atau ditetapkan. Kualitas seringkali diartikan sebagai kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*) atau konformansi terhadap kebutuhan atau persyaratan (*conformance to the requirement*).

Di samping pengertian kualitas seperti telah disebutkan diatas, kualitas juga dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang menentukan kepuasan pelanggan dan upaya perubahan

ke arah perbaikan terus-menerus sehingga di kenal dengan istilah : ***Q-MATCH (Quality = meets Agreed Terms and Changes)***.

Berdasarkan definisi tentang kualitas baik yang konvensional maupun yang lebih strategik, kita boleh menyatakan bahwa pada dasarnya kualitas mengacu kepada pengertian pokok berikut :

1. kualitas terdiri dari sejumlah keistimewaan produk, baik keistimewaan langsung maupun keistimewaan atraktif yang memenuhi keinginan pelanggan dan dengan demikian memberikan kepuasan atas penggunaan produk itu.
2. Kualitas terdiri dari segala sesuatu yang bebas dari kekurangan atau kerusakan.

Suatu produk yang dihasilkan baru dapat dikatakan berkualitas apabila sesuai dengan keinginan pelanggan, dapat dimanfaatkan dengan baik, serta diproduksi (dihasilkan) dengan cara yang baik dan benar. (Vincent Gaspersz, 2001, 4-5).

### **2.3 Definisi Manajemen Kualitas.**

Pada dasarnya manajemen kualitas (*Quality Management*) atau manajemen kualitas terpadu (*Total Quality Management = TQM*) didefinisikan sebagai suatu cara meningkatkan performansi secara terus-menerus (*continious performance improvement*) pada setiap level operasi atau proses, dalam setiap area fungsional dari suatu organisasi, dengan menggunakan semua sumber daya manusia dan modal yang tersedia

Beberapa definisi tentang perencanaan kualitas (*quality planning*), pengendalian kualitas (*quality control*), jaminan kualitas (*quality assurance*), dan peningkatan kualitas (*quality improvement*), sebagai berikut :

1. Perencanaan kualitas (*quality planning*) adalah penetapan dan pengembangan tujuan dan kebutuhan untuk kualitas serta penerapan sistem kualitas.
2. Pengendalian kualitas (*quality control*) adalah teknik-teknik dan aktivitas operasional yang digunakan untuk memenuhi persyaratan kualitas.
3. Jaminan kualitas (*quality assurance*) adalah semua tindakan terencana dan sistematis yang diimplementasikan dan didemonstrasikan guna memberikan kepercayaan yang cukup bahwa produk akan memuaskan kebutuhan untuk kualitas tertentu.
4. Peningkatan kualitas (*quality improvement*) adalah tindakan-tindakan yang diambil guna meningkatkan nilai produk untuk pelanggan melalui peningkatan efektivitas dan efisiensi dari proses dan aktivitas melalui struktur organisasi. (Vincent Gaspersz, 2001, 5-6)

## 2.4 8 Dimensi Kualitas Menurut Garvin.

Delapan Dimensi Kualitas menurut Garvin memberikan pelajaran dan gagasan berharga bagi para produsen khususnya pada pengembangan produk dengan cakupan yang lengkap dan luas.

Produk yang diinginkan konsumen dan memenuhi kualitas yang mereka harapkan adalah ketika semua unsur pengembangan produk diterapkan secara maksimal. Semua aspek kualitas produk yang hendak dikembangkan. Aspek kualitas mencakup :

1. *Performance* : kesesuaian produk dengan fungsi utama produk itu sendiri.
2. *Feature* : ciri khas produk yang membedakan dari produk lain.
3. *Reliability* : kepercayaan pelanggan terhadap produk karena keandalannya atau karena kemungkinan kerusakan yang rendah.
4. *Conformance* : kesesuaian produk dengan syarat, ukuran, karakteristik desain, dan operasi yang diterapkan.
5. *Durability* : tingkat ketahanan/keawetan produk atau lama umur produk.
6. *Serviceability* : kemudahan perbaikan atau ketersediaan komponen produk.
7. *Aesthetic* : keindahan atau daya tarik produk.
8. *Perception* : fanatisme konsumen akan merek produk tertentu karena citra atau reputasinya.(Yuri M.Z, dkk, 2013, 20).

## 2.5 Standart Kualitas *Home Industry* Tahu.

### 1. Air.

Meskipun merupakan komponen terbesar dalam produk tahu, yaitu meliputi (80% - 85%), namun air tidak ditetapkan sebagai karakteristik dalam penentuan kualitas tahu.

### 2. Protein.

Komponen utama yang menentukan kualitas produk tahu adalah kandungan proteinnya. Dalam standart mutu tahu, ditetapkan kadar minimal protein dalam tahu adalah sebesar 9% dari berat tahu.

### 3. Abu.

Abu dalam tahu merupakan unsur mineral yang terkandung dalam kedelai. Bila kadar abu tahu terlalu tinggi, berarti telah tercenar oleh kotoran, misalnya tanah, pasir yang mungkin disebabkan oleh cara penggunaan batu tahu yang kurang benar.

Garam (NaCl) termasuk dalam kelompok abu, namun keberadaan garam dalam produk tahu merupakan hal disengaja dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas, daya tahan, dan cita rasa. Selain garam kadar abu yang diperbolehkan ada dalam tahu adalah 1% dari berat tahu.

4. Serat kasar.

Serat kasar dalam produk tahu berasal dari ampas kedelai dan kunyit (pewarna). Adapun kadar maksimal serat yang diperbolehkan adalah 0,1% dari berat tahu.

5. Logam berbahaya.

Logam berbahaya (As, Pb, Mg, Zn) yang terkandung dalam tahu antar lain dapat berasal dari air yang tidak memenuhi syarat standar air minimum, serta peralatan yang digunakan, terutama alat pengilingan.

6. Zat pewarna.

Zat pewarna yang harus digunakan untuk pembuatan tahu adalah pewarna alami (kunyit) dan pewarna yang diproduksi khusus untuk makanan.

7. Bau dan rasa.

Adanya penyimpangan bau dan rasa menandakan telah terjadi kerusakan ( basi atau busuk ) atau pencemaran oleh bahan lain.

8. Lendir atau jamur.

Keberadaan lendir atau jamur menandakan adanya kerusakan atau kebusukan.

## 2.6 Sistem Pengendalian Proses

secara tradisional para pembuat produk biasanya melakukan inspeksi terhadap produk setelah produk itu selesai dibuat dengan jalan menyortir produk yang baik dari produk yang jelek (cacat) kemudian mengerjakan ulang produk yang cacat itu. Dengan demikian pengertian secara tradisional tentang konsep kualitas hanya terfokus kepada aktivitas inspeksi untuk mencegah lolosnya produk yang cacat ketangan pelanggan atau konsumen. Kegiatan inspeksi ini dipandang dari perspektif sistem kualitas modern adalah sia-sia, karena tidak memberikan kontribusi kepada peningkatan kualitas.

Pada masa sekarang pengertian dari konsep kualitas adalah lebih dari sekedar aktivitas inspeksi yang mengendalikan pada strategi pendeteksian. “pengertian modern dari kualitas adalah membangun sistem kualitas modern yang berorientasi pada strategi pencegahan (*strategy of prevention*) salah satu ciri dari kualitas modern adalah adanya aktivitas yang

berorientasi kepada tindakan pencegahan kerusakan dan bukan berorientasi pada upaya untuk mendeteksi kerusakan saja”.

Pengendalian proses statistikal (*statistical process control = SPC*) merupakan suatu tipe dari sistem umpan balik. Terdapat empat hal penting yang harus diperhatikan sistem pengendalian proses, yaitu :

1. Proses.

Melalui proses semua input bekerja sama untuk menghasilkan output yang berkualitas untuk selanjutnya diserahkan kepada pelanggan agar memenuhi kebutuhan dan ekspektasi dari pelanggan tersebut. Performansi total dari proses tergantung dari komunikasi antara pemasok dengan pelanggan dimana proses di desain dan diimplementasikan berdasarkan informasi kebutuhan dan ekspektasi pelanggan yang selanjutnya dioperasikan dan dikelola oleh pihak manajemen bisnis total. Sistem pengendalian proses baru dapat di anggap bermanfaat hanya jika memberikan kontribusi pada upaya mempertahankan tingkat keunggulan atau meningkatkan performansi total dari proses.

2. Informasi tentang performansi.

Kebanyakan informasi tentang performansi aktual dari proses dapat diperoleh dengan mengkaji output dari proses itu. Pihak manajemen perlu menentukan nilai-nilai target untuk karakteristik proses, kemudian memantau bagaimana performansi aktual dari proses itu berada dekat atau jauh dari nilai-nilai target yang telah ditentukan. Jika diperoleh dan diinterpretasikan secara tepat informasi ini akan menunjukkan apakah proses berada keadaan stabil atau tidak. Selanjutnya berdasarkan informasi tentang performansi dari proses itu, tindakan-tindakan yang tepat dapat diambil. setiap tindakan yang diambil sebaiknya menjadi tepat waktu dan sesuai agar menghilangkan pemborosan dalam pengendalian proses itu.

3. Tindakan pada proses

Tindakan pada proses akan menjjadi ekonomis apabila tindakan-tindakan itu diambil untuk mencegah karakteristik penting dari proses atau output yang bervariasi atau menyimpang teralalu jauh dari nilai- nilai dari terget yang telah di tentukan. Tindakan ini untuk mempertahankan kestabilan dan variasi dari output proses dalam batas-batas yang dapat diterima. Pengaruh setiap tindakan pada proses harus dipantau dan

dilakukakan analisis lanjutan untuk mengetahui baha tindakan-tindakan yang diambil pada proses itu telah sesuai dengan yang diharapkan.

#### 4. Tindakan pada output produk.

Tindakan pada output akan menjadi kurang ekonomis apabila tindakan itu semata-mata hanya dimaksudkan untuk mendeteksi dan memperbaiki produk yang berada diluar speksifikasi yang telah ditentukan tanpa mengkaji secara mendalam masalah-masalah dalam proses pembuatan output produk. Meskipun output yang tidak konsisten memenuhi kebutuhan pelanggan dapat dikerjakan ulang agar memenuhi speksifikasi yang ditetapkan, namun tindakan korektif pada proses harus dilakukan untuk mencegah agar proses dimasa mendatang tidak menghasilkan ouput produk yang tidak konsisten dalam memenuhi konsisten kebuthan pelanggan, dengan demikian tindakan pada ouput harus dilanjutkan dengan tindakan-tindakan korektif pada proses, kemudian menguji pses itu sampai mampu menghasilkan speksifikasi produk sesuai dengan yang diharapkan. (Vincent Gaspersz,1997,27).

### 2.7 Mengukur dan Menentukan Kualitas.

Pada dasarnya kualitas dapat ditentukan dan diukur berdasarkan karakteristik kualitas yang terdiri dari beberapa sifat atau dimensi sebagai berikut :

1. Fisik : panjang, berat, diameter, tegangan, kekentalan, dan lain-lain.
2. *Sensory* (berkaitan dengan panca indera) : rasa, penampilan, warna, bentuk, model, dan lain-lain.
3. Orientasi waktu : keandalan (*realibility*), kemampuan pelayanan (*serviceability*), kemudahan pemeliharaan (*maintenacebility*), ketepatan waktu penyerahan produk, dan lain-lain.
4. Orientasi biaya : berkaitan dengan dimensi biaya yang menggambarkan harga atau ongkos dari suatu produk yang harus dibayarkan oleh konsumen.

Suatu pengukuran performansi kualitas yang akan dilakukan untuk mempertimbangkan persyaratan-persyaratan koondisional dalam pengukuran kualitas. Karena hasil dari pengukuran kualitas akan menjadi landasan dalam membuat kebijakan perbaikan kualitas secara keseluruhan dalam proses bisnis, maka kondisi-kondisi berikut sangat diperlukan untuk mendukung pengukuran kualitas yang baik (*valid*), beberapa kondisi itu adalah :

1. Pengukuran harus dimulai pada pemulaan program. Berbagai masalah yang berkaitan dengan kualitas serta peluang untuk mempertimbangkan harus ditentukan secara jelas.
2. Pengukuran kualitas dilakukan pada sistem itu. Fokus dari pengukuran kualitas adalah pada sistem secara keseluruhan, bukan hanya dilakukan pada proses akhir saja yang biasanya telah menghasilkan produk tetapi harus dimulai dari perencanaan awal, pembuatan produk, selama proses berlangsung, proses akhir yang menghasilkan output, bahkan sampai pada penggunaan produk itu pada pelanggan, karena itu pengukuran kualitas untuk dimulai sejak adanya ide untuk membuat produk sampai masa berakhir penggunaan produk itu.
3. Pengukuran kualitas seharusnya melibatkan semua individu yang terlibat dalam proses itu. Dengan demikian pengukuran kualitas bersifat partisipatif, orang-orang yang bekerja pada proses itu harus dengan sebaik-baiknya memahami nilai pengukuran kualitas dan bagaimana memperoleh nilai itu. Setiap orang harus dilibatkan sehingga memberikan hasil yang terbaik. Dengan demikian tanggung jawab pengukuran kualitas berada pada semua orang yang terlibat pada proses itu.
4. Pengukuran seharusnya dapat memunculkan data, di mana nantinya data itu dapat ditunjukkan atau ditampilkan dalam bentuk peta-peta, diagram-diagram, tabel-tabel, hasil perhitungan statistik, dan lain-lain. Data seharusnya dipresentasikan dalam cara termudah.
5. Pengukuran kualitas yang menghasilkan informasi-informasi utama seharusnya dicatat tanpa distorsi, yang berarti harus akurat.
6. Perlu adanya komitmen secara menyeluruh untuk pengukuran performansi kualitas akan perbaikannya. Kondisi ini sangat penting sebelum aktivitas pengukuran kualitas dimulai dilaksanakan.
7. Program-program pengukuran dan perbaikan kualitas seharusnya dapat dipecah-pecah atau diuraikan dalam batas-batas yang jelas sehingga tidak tumpang tindih dengan program yang lain.

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

1. Pengukuran pada tingkat proses, yang mengukur setiap langkah atau aktivitas dalam proses dan karakteristik input yang diserahkan oleh pemasok (*supplier*) yang mengandaikan karakteristik output yang diinginkan. Tujuan pengukuran dari tingkat ini adalah mengidentifikasi perilaku yang mengatur setiap langkah dalam proses, dan menggunakan ukuran-ukuran ini untuk mengendalikan operasi serta memperkirakan output yang akan dihasilkan sebelum output itu diproduksi atau diserahkan kepada pelanggan. beberapa contoh pada tingkat proses yang menggambarkan performansi kualitas adalah : persentasi material cacat yang diterima dari pemasok, siklus waktu produk (*product cycle time*), dan lain-lain.
2. Pengukuran pada tingkat output, yang mengatur karakteristik output yang dihasilkan dibandingkan terhadap spesifikasi karakteristik yang diinginkan pelanggan. Beberapa contoh ukuran pada tingkat output adalah banyaknya unit produk yang tidak memenuhi spesifikasi tertentu yang ditetapkan (banyak produk cacat), tingkat efektifitas dan efisiensi produksi, karakteristik kualitas dari produk yang dihasilkan, dan lain-lain.
3. Pengukuran pada tingkat outcome, yang mengukur bagaimana baiknya suatu produk memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pelanggan jadi pengukur tingkat kepuasan pelanggan dalam mengkonsumsi produk yang diserahkan. Beberapa contoh ukuran pada tingkat *outcome* adalah : banyaknya produk yang dikembalikan oleh pelanggan , tingkat waktu penyerahan produk tepat waktu sesuai dengan waktu yang dijanjikan, dan lain-lain.

Bagaimanapun, pengukuran performansi kualitas yang akan dilakukan seharusnya mempertimbangkan setiap aspek dari proses operasional yang mempengaruhi persepsi pelanggan tentang nilai kualitas. Melalui suatu survei pendahuluan yang bersifat eksploratif dapat diidentifikasi semua atribut dan variabel dari produk yang menentukan kepuasan pelanggan dan persepsi pelanggan tentang nilai kualitas dari produk itu.

Perlu dikemukakan disini bahwa terminologi atribut mendefinisikan *feature* atau karakteristik dari produk yang tidak dapat diukur dengan menggunakan skala pengukuran rasio, misalnya : atribut-atribut kebersihan, kemulusan, warna, penampilan, dan lain-lain. Data atribut sering disebut sebagai data kualitatif dan bersifat diskrit. Sedangkan terminologi variabel dari produk mendefinisikan karakteristik produk yang dapat diukur menggunakan skala pengukuran rasio yang memiliki sifat titik nol dalam skala pengukuran itu. Data variabel ini sering disebut sebagai data kuantitatif dan bersifat kontinyu. Sebagai misal variabel-variabel

dari produk yang dapat diukur dengan skala pengukuran rasio adalah : diameter, berat, panjang, tinggi, lebar, dan lain-lain.

Perlu dicatat pula bahwa informasi tentang kebutuhan pelanggan yang diperoleh melalui riset pasar harus di definisikan dalam bentuk yang tepat dan pasti melalui atribut-atribut dan variabel-variabel itu. (Vincent Gaspersz, 1997, 41).

## **2.8 Definisi Kualitas Dalam Pengendalian *Statistical Process Control*.**

Dalam setiap proses produksi, hal yang perlu dipahami adalah setiap produk ataupun jasa yang dihasilkan tidak akan 100% sama. Hal ini karena adanya variasi selama proses produksi berlangsung. Adanya variasi merupakan hal yang normal dan wajar, namun akan berpengaruh pada kualitas produk sehingga perlu di kendalikan.

Umumnya, metode statistik banyak digunakan dalam upaya pengendalian proses produksi. Pendekatan yang paling umum digunakan dalam dunia industri adalah melalui metode *statistical process control* (SPC).

*Statistical process control* merupakan metode pengambilan keputusan secara analitis yang memperlihatkan suatu proses berjalan dengan baik atau tidak. SPC digunakan untuk memantau konsistensi proses yang digunakan untuk pembuatan produk yang dirancang dengan tujuan mendapatkan proses yang terkontrol.(Yuri M.Z, dkk, 2013, 43).

Pemikiran beberapa ahli tentang kualitas adalah sebagai berikut :

1. Menurut W. Edward Deming.

Mengemukakan bahwa proses industri harus dipandang sebagai suatu perbaikan kualitas secara terus-menerus (*continuous quality improvement*), yang di mulai dari sederet siklus sejak adanya ide untuk menghasilkan suatu produk, pengembangan produk, proses produksi, sampai dengan distribusi kepada pelanggan ; seterusnya berdasarkan informasi sebagai umpan balik yang dikumpulkan dari pengguna produk (pelanggan) dikembangkan ide-ide untuk menciptakan produk baru atau meningkatkan kualitas produk lama beserta proses produksi yang ada saat ini. (Vincent Gaspersz, 2001, 9).

2. Menurut Joseph Juran (1988).

Di dalam *Quality Control Handbook* mendefinisikan kualitas sebagai “*fitness for purpose.*” Definisi ini didasari oleh definisi kualitas itu sendiri, dimana dapat

diartikan sebagai “memenuhi persyaratan” atau “kesesuaian terhadap kebutuhan.” (Yuri M.Z, dkk, 2013, 11).

Dari beberapa pendapat ahli diatas dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya pengertian dari kualitas adalah sangat kondisional tergantung bagaimana seorang konsumen melihat dan menganggap bahwa suatu produk memiliki kualitas yang baik. Apapun pengertian dari kualitas konsep dasar dari kualitas adalah untuk tercapainya efektifitas dan efesiensi dari sebuah proses produksi karena kuliatas mutu produk hasil sangat terkait dengan proses pembuatanya. Untuk memenuhi keinginan dari konsumen (pasar) dirancang sebuah desain produk dan menetapkan model serta speksifikasi yang harus diikuti oleh bagian produksi. Bagian produksi harus meningkatkan efesiensi dari proses dan kualitas produk agar diperoleh produk-produk berkualitas seuai desain yang telah ditetapkan berdasarkan keinginan pasar itu, dengan biaya serendah mungkin. Hal ini dapat dicapai dengan menghilangkan pemborosan yang terjadi dalam proses produksi melalui pengendalian proses stastistikal terhadap produk yang dihasilkan.

## **2.9 Strategi Pengendalian Proses Statistiskal.**

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

Pada dasarnya langkah-langkah pengendalian proses statistikal dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Merencanakan penggunaan alat-alat statistikal (*statistical tool*).
2. Memulai menggunakan alat-alat statistikal itu.
3. Mempertahankan atau menstabilkan proses dengan cara menghilangkan variasi penyebab-khusus yang dianggap merugikan.
4. Merencanakan perbaikan proses terus-menerus (continuous process improvement = Kaizen) melalui mengurangi variasi penyebab-umum.
5. Mengevaluasi dan meninjau ulang (review) terhadap penggunaan alat-alat statistikal itu.

## 2.10 Metode Statistikal Dalam Perbaikan Kualitas.

Metode-metode statistikal modern dapat membantu dalam pengumpulan data dan penerapan untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapi berkaitan dengan kualitas, apakah itu memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang kebutuhan konsumen, pengendalian dalam proses, studi kapabilitas, peramalan, atau pengukuran dan perbaikan kualitas guna membantu dalam pengambilan keputusan. Karena kegiatan pengendalian kualitas harus didasarkan pada data, maka dalam kegiatan peningkatan/pengendalian kualitas biasanya digunakan alat-alat bantu untuk mengolah data atau menganalisis data sebelum masalah dipecahkan. Alat bantu yang biasanya digunakan dalam perbaikan kualitas adalah 7 (tujuh) alat bantu (*seven tools*).

### 2.10.1 Lembar Periksa (*Check Sheet*).

Lembar periksa adalah suatu formulir, dimana item-item yang akan di periksa telah dicetak dalam formulir itu, dengan maksud agar data dapat dikumpulkan secara mudah dan ringkas. Lembar periksa merupakan suatu metode yang diorganisir untuk mencatat data. Adapun penggunaan lembar periksa adalah bertujuan untuk :

1. Memudahkan proses pengumpulan data terutama untuk mengetahui bagaimana suatu masalah sering terjadi. Tujuan utama dari penggunaan lembar periksa adalah membantu mentabulasikan banyaknya kejadian dari suatu masalah tertentu atau penyebab tertentu.

**Tabel 2.1** Lembar Periksa (*Check Sheet*)

| ITEM | A | B | C | D | E | F | G |
|------|---|---|---|---|---|---|---|
|      |   |   |   |   |   |   |   |

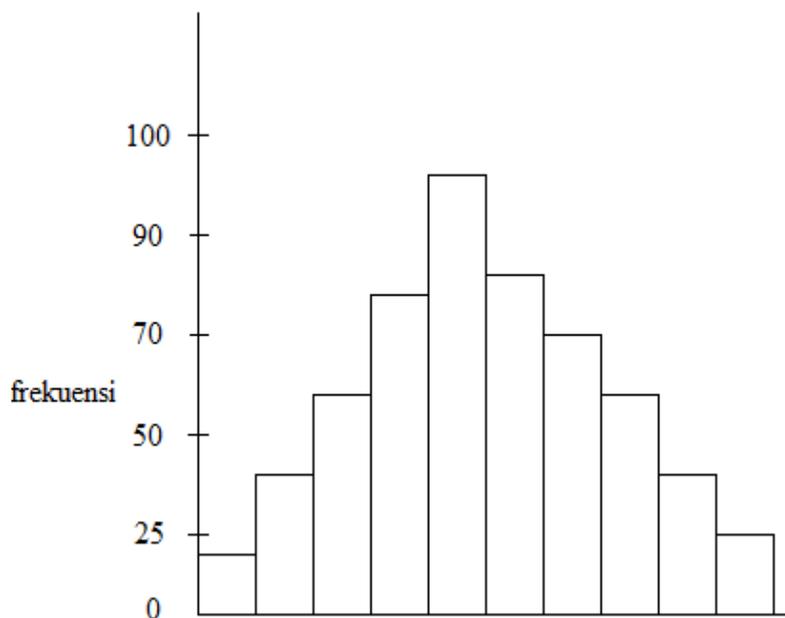
2. Mengumpulkan data tentang jenis masalah yang sedang terjadi. Dalam kaitan ini, lembar periksa kan membantu memilah-milah data ke dalam kategori yang berbeda seperti penyebab-penyebab, masalah-masalah, dan lain-lain.
3. Menyusun data secara otomatis sehingga data itu dapat dipergunakan dengan mudah.

4. Memisahkan antara opini dan fakta. Kita sering berfikir bahwa kita mengetahui sesuatu masalah atau menganggap bahwa sesuatu penyebab itu merupakan hal yang paling penting. Dalam kaitan ini, lembar periksa akan membuktikan opini kita apakah benar atau salah.

Lembar periksa disamping suatu alat pengumpul data, juga untuk mempermudah pengumpulan data, dan analisis data lembar periksa (*check sheet*) merupakan suatu metode untuk mencatat data.

### 2.10.2 Histogram.

Histogram merupakan salah satu alat yang membantu kita untuk menemukan variasi. Histogram merupakan suatu potret dari proses yang menunjukkan : (1) distribusi dari penyebaran, dan (2) frekuensi dari setiap pengukuran itu. Dengan demikian histogram dapat dipergunakan sebagai suatu alat untuk : (1) mengkomunikasikan informasi tentang variasi dalam proses, dan menemukan variasi.



**Gambar 2.1** Histogram

Tiga cara umum penyajian bentuk grafik dari distribusi frekuensi. Dari semua ini, histogram frekuensi dalam beberapa hal adalah yang terbaik. Dalam grafik ini sisi-sisi kolom mewakili batas-batas sel yang atas dan yang bawah, dan tingginya (dan luasnya) adalah sebanding dengan frekuensi didalam sel.

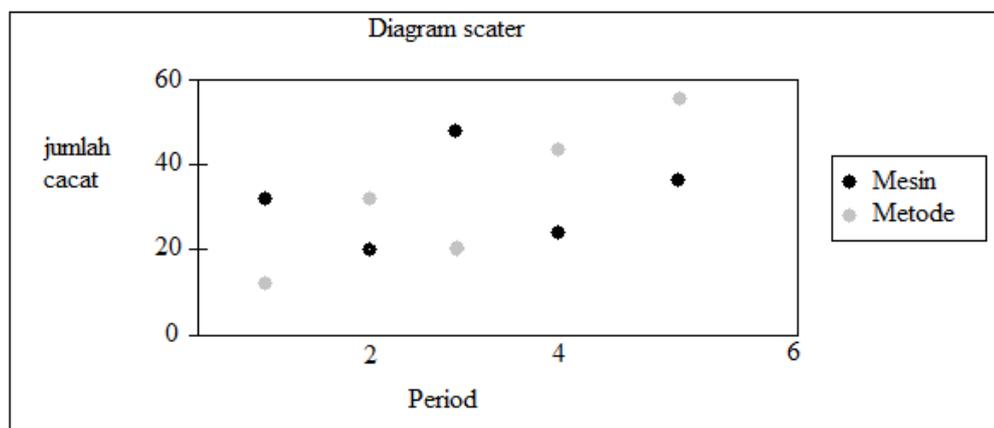
Distribusi frekuensi kumulatif, seperti gambar diatas. Tipe grafik ini disebut sebuah *agif* karena kemiripannya dengan kurava “*agee*”dari arsitek dan perancang dam.

Sebuah distribusi frekuensi yang berkaitan dengan mutu sebuah produk yang dibikin memberikan gambaran yang berguna tentang bagaimana mutu tersebut menjadi beragam pada masa sebelumnya.

### 2.10.3 Diagram Tebar (*Scatter Diagram*)

Pada dasarnya diagram tebar (*scatter diagram*) merupakan suatu alat interprestasi data yang digunakan untuk :

1. Menguji bagaimana kuatnya hubungan antara dua variabel, misalnya : kecepatan pada mesin bubut dan dimensi dari bagian mesin, banyaknya kunjungan dari berbagai penjual (*salesman*) dan hasil penjualan, temperatur dan hasil kimia, *downtime* mesin dan persentase banyaknya produk yang ditolak (cacat), komsumsi makanan dan penambahan bobot badan, biaya pengeluaran iklan dan penjualan, pengalaman kerja dan performansi karyawan dan lain-lain.
2. Menentukan jenis hubungan dari dua variabel, apakah positif, negatif atau tidak ada hubungan (Vincent Gaspers, 1997, 85)



**Gambar 2.2** Diagram Tebar (*Scatter Diagram*)

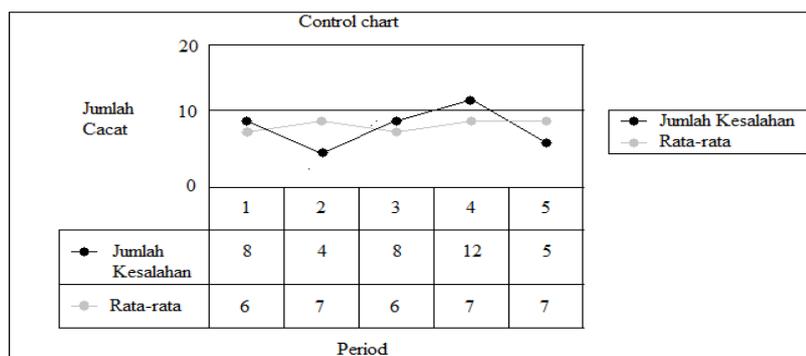
### 2.10.4 Peta Control (*Control Chart*).

*Control chart* (peta control) pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Walter Andrew Shewart, dari bell telephone laboratories, amerika serikat, pada tahun 1924 dengan maksud untuk menghilangkan variasi tidak normal melalui pemisahan variasi yang disebabkan oleh penyebab khusus (*special-couses variation*) dari variasi yang disebabkan oleh penyebab umum

(*comon-couses variation*). Pada dasarnya semua proses menampilkan variasi, namun manajemen harus mampu mengendalikan proses dengan cara menghilangkan penyebab variasi khusus dari proses itu, sehingga variasi yang melekat pada proses hanya disebabkan oleh variasi penyebab umum.

Peta control (*control chart run chart*) suatu alat control pada suatu proses yang dapat memberikan petunjuk bila proses yang diamati itu mengalami penyimpangan-penyimpangan dari batas kontrol yang telah ditentukan. Peta kontrol ini merupakan suatu gambaran urut waktu yang menunjukkan nilai statistik yang digambarkan, termasuk lini sentral dan satu atau lebih batas pengendalian yan diturunkan (*derived control limit*) secara statistik, pada dasarnya peta-peta control dipergunakan untuk :

1. Menentukan apakah suatu proses dalam pengendalian statistikal ? dengan demikian peta-peta control digunakan untuk mencapai suatu keadaan terkendali secara statistikal, dimana semua nilai rata-rata dan rangi dari sub kelompok contoh dalam batas-batas pengendalian, oleh karena itu variasi penyebab khusus menjadi tidak ada lagi dalam proses.
2. Memantau proses terus menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil secara statistikal dan hanya mengandung variasi penyebab umum.
3. Menentukan kemampuan proses. Setelah proses berada dalam pengendalian statistikal, batas-batas dari variasi dapat ditentukan.



**Gambar 2.3** Peta Control (*Control Chart*)

Salah satu alat terpenting dalam penegendalian mutu secara statistis (*statistical quality control* ) adalah abagian kendali shewart (*shewart control chart*). Hal ini memungkinkan dalakukan diagnosis dan keoreksi terhadap banyak gangguan produksi dan seeringkali pula dapat meningkatkan mutu produk secara berarti serta mengurangi bagian yang rusak (*spoilage*) atau pengerjaan ulang (*rework*).

Pernyataan pengendalian mutu secara statistis dapat dipakai untuk mencakup semua penggunaan teknik statis untuk keperluan ini. Akan tetapi, seringkali ia sebenarnya berkaitan dengan empat teknik yang berlainan tetapi, saling berhubungan yang membentuk peralatan kerja statis paling umum dalam pengendalian mutu.

**2.10.4.1 Menghitung Presentase Cacat Produk.**

Persentase cacat produk digunakan untuk melihat persentase cacat produk pada tiap sub-group (tanggal). Berdasarkan tabel 1, data tersebut diolah dengan menggunakan Microsoft Exel 2010 untuk mencari persentase kecacatan dari setiap subgroup (tanggal). Untuk menghitung persentase cacat produk digunakan

rumus :  $p_i$  ..... (1)

**2.10.4.2 Menghitung Garis Pusat/Central Line (CL).**

Garis pusat/*Central Line* adalah garis tengah yang berada diantar batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL). Garis pusat ini merupakan garis yang mewakili rata-rata tingkat kecacatan [redacted] dalam suatu proses produksi. Untuk menghitung garis pusat digunakan rumus :

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum p_i}{m} = \frac{\sum np}{mn} \dots\dots\dots (2)$$

**2.10.4.3 Menghitung Batas Kendali Atas/Upper Control Limit (UCL) dan Batas Kendali Bawah/Lower Control Limit (LCL).**

Batas kendali atas dan batas kendali bawah merupakan indikator ukuran secara statistik sebuah proses bisa dikatakan menyimpang atau tidak. Batas kendali atas (UCL) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$UCL = \bar{p} + z \cdot \sigma_p \dots\dots\dots (3)$$

Batas kendali bawah (LCL) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$LCL = \bar{p} - z \cdot \sigma_p \dots\dots\dots (4)$$

a)  $\sigma_p$  diperkirakan dengan rumus

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{\bar{p} (1 - \bar{p})}{n}} \dots\dots\dots (5)$$

b) Jika  $LCL < 0$ , maka LCL dianggap 0

Proses ini jelas berada dibawah kendali statis, walaupun bentangnya tidak memuaskan di pandang dari batas toleransi. Tidak adad sebab-sebab terusut yang menyumbang terhadap keragaman yang dapat ditunjukkan disini. Keragaman dari ketegori cacat produk merupakan keragaman acak ; keragaman ini tidak dapat dikurangi melalui penelusuran perubahan yang terjadi antara jenis cacat yang satu dengan jenis cacat yang lain selanjutnya. Dalam situasi seperti ini, perbaikan nampaknya tidak mungkin diperoleh melalui penekanan oleh pemimpin pabrik kepada penyedia, atau melalui penekanan oleh penyedia kepada operator produksi.

Alternatif yang dapat dipillih segera adalah apakah tetap melanjutkan pemeriksaan 100 % dengan akibat banyak prodik yang tersih atau melebarkan batas toleransi. Peninjauan memperlihatkan bahwa penetapan toleransi sebesar  $\pm 100$  biji ternyata terlalu sempit bagi operator produksi sebagai bagian dari rakitannya untuk berfungsi secara memuaskan. Setelah mencoba produksi dengan niali dimensi yang berbeda-beda dan menilainya kembali sampai kecocokannya memuaskan.

**Tabel 2.3** Macam-Macam Peta Control

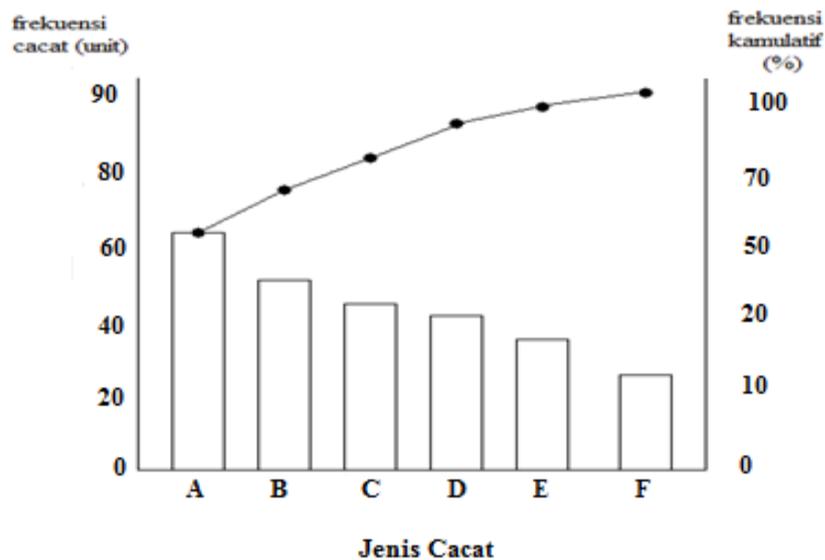
| Type Data             | Peta Control | Kegunaan   |
|-----------------------|--------------|--|
| Diskrit<br>(Atribut)  | P – Chart    | Untuk persentase cacat dalam sampel.                         |
|                       | np – Chart   | Untuk jumlah cacat dalam sampel.                             |
|                       | c- Chart     | Untuk banyak cacat per unit dalam sampel.                    |
|                       | u – Chart    | Untuk banyak cacat dalam jumlah sampel yang berbeda.         |
| Continu<br>(Variabel) | X – Chart    | Untuk rata-rata dari pengukuran ( <i>control tendency</i> ). |
|                       | R – Chart    | Untuk rentang dari pengukuran.                               |
|                       | S – Chart    | Untuk standart deviasi dari pengukuran.                      |

### 2.10.5 Diagram Pareto.

Diagram Pareto adalah suatu grafik batang (nilai/jumlah asal) yang dipadukan dengan diagram garis (jumlah kumulatif %) yang terdiri dari berbagai faktor yang behubungan dengan suatu variabel yang disusun menurut besarnya dampak faktor tersebut.

Diagram Pareto merupakan hasil dari [Prinsip Pareto](#) yaitu suatu prinsip yang didasarkan pada pengamatan yang dilakukan oleh Vilfredo Pareto (ada juga yang menulisnya sebagai Alfredo Pareto), seorang ekonom-sosiolog Italia, Profesor Ekonomi Politik di

Lausanne, Swiss (1848-1923). Sekitar tahun 1896, Pareto menemukan bahwa kekayaan hanya terkonsentrasi di tangan beberapa orang saja. Ketika itu ia memperkirakan bahwa 80% dari tanah di Italia dimiliki oleh 20% dari penduduknya atau kekayaan itu hanya dipegang oleh sebagian kecil dari populasi.



**Gambar 2.4** Diagram Pareto

Prinsip Pareto ini kemudian terkenal dengan prinsip 80/20: 20 % dari masalah memiliki 80 % dari dampak dan hanya 20 % dari masalah yang ada adalah penting. Selebihnya adalah masalah yang mudah. Dan ternyata dalam organisasi manufaktur maupun jasa, masalah unit atau jenis cacat mengikuti distribusi yang sama. Artinya dari semua masalah yang ada, hanya sedikit yang sering terjadi sedangkan yang lainnya jarang terjadi. Bahkan kemudian dari sudut pandang kualitas, professor J. M. Juran (Ahli Mutu) mengadopsi ide Pareto ini, sebagai “asumsi Juran” yang diperkenalkan sebagai instrumen untuk mengklasifikasi masalah kualitas. Seperti hanya 20% dari masalah yang diidentifikasi menyebabkan 80% dari kerusakan/kesalahan/kecacatan. Pun demikian, bahwa sebagian besar hasil dalam situasi apa pun ditentukan oleh sejumlah kecil penyebab. Ide yang sering diterapkan pada data seperti angka penjualan: “80% penjualan ditentukan oleh 20 pelanggan”. Atau contoh lainnya adalah dengan fokus pada 20% aktifitas, perusahaan akan memperoleh 80% keuntungan. Implementasi Konsep 80-20 dalam Diagram pareto

Dalam konteks lainnya, gambaran prinsip 80/20 yang terdiri dari dua kelompok data terkait (biasanya sebab dan akibat, atau input dan output) juga bisa diinterpretasikan sebagai :

- a. 80 % keluhan datang dari 20 % dari pelanggan

- b. 80 % dari output yang dihasilkan oleh 20 % dari masukan
- c. 80 % dari hasil berasal dari 20 % dari usaha
- d. 80 % dari aktivitas akan membutuhkan 20 % dari sumber daya
- e. 80 % dari kesulitan dalam mencapai sesuatu terletak pada 20 % dari tantangan
- f. 80 % dari pendapatan berasal dari 20 % pelanggan
- g. 80 % dari masalah datang dari 20 % penyebab
- h. 80 % dari keuntungan berasal dari 20 % dari berbagai produk
- i. 80 % dari omset restoran berasal dari 20 % menu
- j. 80 % dari waktu di situs internet akan digunakan untuk 20 % situs tertentu

Atau sesuai situasi dan kondisi yang dihadapi, pareto bisa untuk menganalisis seperti:

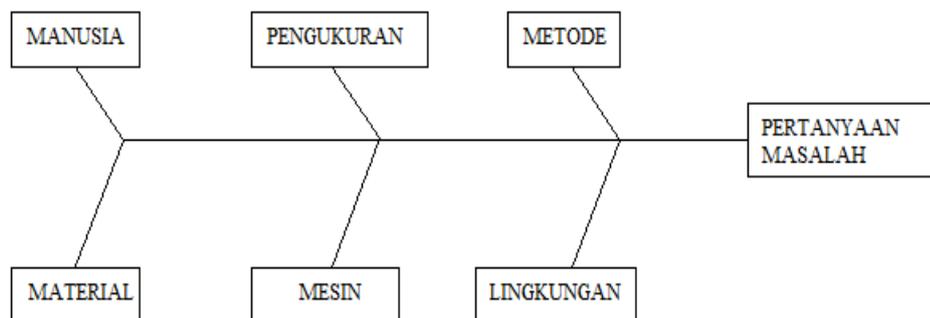
- a. 20 % dari pakaian di lemari yang dikenakan pada 80 % waktu
- b. 20 % dari alat dalam kotak peralatan yang digunakan dalam 80 % tugas
- c. 20 % dari penggunaan energi di rumah tangga akan menawarkan 80% dari potensi penghematan energi”

3. Diagram Pareto mengenai Fenomena.

Yaitu yang berkaitan dengan hasil-hasil yang tidak diinginkan dan digunakan untuk mengetahui masalah utama yang ada.

Misalnya:

- d. Kualitas: kerusakan, kegagalan, keluhan, perbaikan dan lain-lain.
- e. Biaya: jumlah kerugian, ongkos pengeluaran dan lain-lain.
- f. Delivery: penundaan delivery, keterlambatan pembayaran dan lain-lain.
- g. Keamanan: kecelakaan, kesalahan, gangguan dan lain-lain.



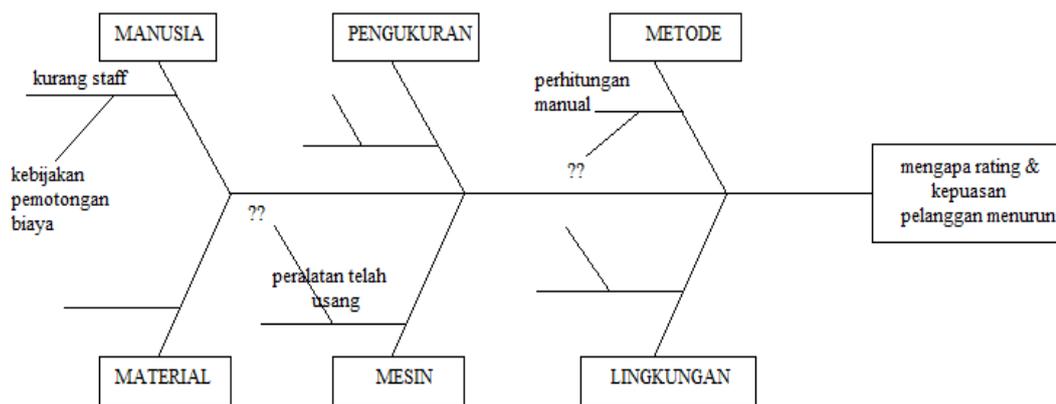
**Gambar 2.5**

Diagram sebab akibat (diagram tulang ikan)

Gambar dari diagram diatas adalah tentang menurunnya ranting dan kepuasan pelanggan terhadap penjualan produk.

1. Menyepakati masalah dan menyatakan dalam pertanyaan masalah “mengapa penjualan produk terhadap kepuasan pelanggan menurun?”
2. Tim mendiskusikan menggunakan teknik *brainstorming* untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab yang mungkin dari setiap kategori atau faktor utama. Misalkan dari diskusi itu diperoleh hasil, sebagai berikut :

- Manusia : kekurangan staff dan pelatihan.
- Material : kehabisan persediaan.
- Metode : perhitungan tagihan pengobatan menggunakan manual.
- Pengukuran : fokus pada kualitas pasien bukan pada kualitas pelayanan.
- Mesin : peralatan telah usang.
- Lingkungan : kurang menyenangkan dan lingkungan kerja kotor.



**Gambar 2.6** Permasalahan Dengan Diagram Tulang Ikan

Analisis sebab akibat berguna untuk setiap analisis setiap proses, bukan hanya sebagai hasil pemeriksaan atribut dan analisis pareto. Salah satu ciri yang paling menonjol adalah bahwa ia cenderung membuat orang dari beberapa bidang perusahaan menyadari persoalan produksi dan membuat mereka terlibat dalam pemecahannya. Fokusnya adalah pada pemecahan kesalahan bukan pada pemastian kesalahan.

Diagram sebab akibat merupakan suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab-akibat. Berkaitan dengan pengendalian proses statistikal, diagram sebab-akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu.

Pada dasarnya sebab-akibat dapat dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan sebagai berikut :

1. Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah.
2. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah.
3. Membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut.

#### **2.10.6 Stratifikasi (*Stratifikation*).**

Salah satu alat atau teknik penunjang lain dalam perbaikan proses guna meningkatkan kualitas yang sekaligus akan meningkatkan performansi bisnis adalah stratifikasi. Stratifikasi berkaitan dengan pemisahan data kedalam kategori-kategori agar data dapat menggambarkan permasalahan secara jelas, sehingga kesimpulan dapat lebih mudah diambil. Stratifikasi membagi kategori keseluruhan ke dalam kategori-kategori yang lebih kecil atau sub kelompok terkait untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab yang mungkin dari suatu masalah. Stratifikasi dapat digunakan untuk mengidentifikasi kategori-kategori mana yang berkontribusi terhadap masalah yang sedang dianalisis sepanjang aktu perbaikan proses terus-menerus. Stratifikasi (*stratifikation*) adalah suatu teknik pengelompokan data, agar data dapat menggambarkan permasalahan secara jelas, sehingga kesimpulan-kesimpulan dapat lebih mudah diambil. Sebagai contoh, yaitu kerusakan per bulan untuk perusahaan secara keseluruhan, ia menggambarkan kerusakan per bulan per departemen.