Bab 2
Tinjauan Pustaka

2.1. Pengendalian Kualitas

Persaingan di dunia usaha yang semakin ketat dewasa ini mendorong perusahaan untuk lebih mengembangkan pemikiran-pemikiran unuk memperoleh cara yang efektif dan efisien dalam mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan.

Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan pencapaian tujuan perusahaan. Salah satu kekuatan terpenting yang menunjang keberhasilan pencapaian tujuan perusahaan dan menaikkan tingkat pertumbuhan perusahaan di pasar adalah faktor mutu atau kualitas. Peranan kualitas sangat menunjang kelancaran operasional produksi perusahaan. Sistem pengendalian kualitas memberikan kontribusi yang cukup besar bagi pencapaian kualitas yang optimal. Pada dasarnya, aktivitas pengendalian kualitas memiliki ruang lingkup yang luas, karena harus memperhatikan semua faktor yang berpengaruh pada kualitas.

2.2. Pengertian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah suatu sistem yang terdiri dari pengujian, analisis dan tindakan-tindakan yang harus diambil dengan menggunakan kombinasi seluruh peralatan dan teknik-teknik yang berguna untuk mengendalikan kualitas suatu produk dengan ongkos minimal, sesuai dengan keinginan konsumen.

Pengendalian mutu didefinisikan sebagai keseluruhan cara yang kita gunakan untuk menentukan dan mencapai standar mutu. Dengan kata lain, pengendalian mutu adalah merencanakan dan melaksanakan cara yang paling ekonomis untuk membuat sebuah barang yang akan bermanfaat dan memuaskan tuntutan konsumen secara maksimal.

Dalam mendefinisikan kualitas produk, ada lima pakar utama dalam manajemen mutu terpadu (*Total Quality Management*) yang saling berbeda pendapat, tetapi maksudnya sama. Dibawah ini dikemukakan pengertian kualitas dari lima pakar TQM.

1. Menurut Juran (*Quality Planning and Analysis. 3rd Edition*, 1993), kualitas produk adalah kecocokan penggunaan produk (*fitness for use*) untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan pelanggan.

   Kecocokan penggunaan itu didasarkan pada lima ciri utama berikut:

   - Teknologi, yaitu kekuatan atau daya tahan.
   - Psikologis, yaitu citra rasa atau status.
   - Waktu, yaitu kehandalan.
   - Kontraktual, yaitu adanya jaminan.
   - Etika, yaitu sopan santun, ramah atau jujur.

Kecocokan penggunaan suatu produk adalah apabila produk mempunyai daya tahan penggunaan yang lama, menrngkatkan citra atau status konsumen yang memakainya, tidak mudah rusak, adanya jaminan kualitas (*quality assurance*), dan sesuai etika bila digunakan. Khusus untuk jasa diperlukan pelayanan kepada pelanggan yang ramah, sopan, serta jujur sehingga dapat menyenangkan atau memuaskan pelanggan.

Kecocokan penggunaan produk seperti dikemukakan di atas memiliki dua aspek utama, yaitu ciri-ciri produknya memenuhi tuntutan pelanggan dan tidak memiliki kelemahan.

a) Ciri-ciri produk yang memenuhi permintaan pelanggan

   Ciri-ciri produk berkualitas tinggi adalah apabila memiliki ciri-ciri yang khusus atau istimewa berbeda dan produk pesaing dan dapat memenuhi harapan atau tuntutan sehingga dapat memuaskan pelanggan. Kualitas yang lebih tinggi memungkinkan perusahaan meningkatkan kepuasan pelanggan, membuat produk Iaku terjual, dapat bersaing, meningkatkan pangsa pasar dan volume penjualan, serta dapat dijual dengan harga yang Iebih tinggi.

b) Bebas dari kelemahan

   Suatu produk dikatakan berkualitas tinggi apabila di dalarn produk tidak terdapat kelemahan, tidak ada yang cacat sedikitpun. Kualitas yang tinggi rnenyebabkan perusahaan dapat mengurangi tingkat kesalahan, mengurangi pengerjaan kembali dan pemborosan, mengurangi pembayaran biaya

garansi, mengurangi ketidakpuasan pelanggan, mengurangi inspeksi dan pengujian, mengurangi waktu pengiriman produk ke pasar, meningkatkan hasil (*yield*), meningkatkan utilisasi kapasitas produksi, serta memperbaiki kinerja penyampaian produk atau jasa kepada pelanggan.

2.. Menurut Crosby (*Quality Is free*, 1979), kualitas adalah *conformance to requirement*, yaitu sesuai dengan yang disyaratkan atau distandarkan. Suatu produk memiliki kualitas apabila sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan. Standar kualitas meliputi bahan baku, proses produksi, dan produk jadi.

3. Menurut Deming (*Out of crisis*, 1982), kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan pasar. Apabila Juran mendefinisikan kualitas sebagai *fitness for use* dan Crosby sehagai *conformance to requirement*, maka Deming mendefinisikan kualitas sebagai kesesuaian dengan kebutuhan pasar atau konsumen. Perusahaan hams benar-benar dapat memahami apa yang dibutuhkan konsumen atas suatu produk yang akan dihasilkan.

4. Menurut Feigenbaurn (*Total Quality Control*, 1986), kualitas adalah kepuasan pelanggan sepenuhnya (*full customer satisfaction*). Suatu produk dikatakan berkualitas apabila dapat memberi kepuasan sepenuhnya kepada konsumen, yaitu sesuai dèngan apa yang diharapkan konsumen atas suatu produk.

5. Menurut Garvin (*Managing Quality*,1988), kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, manusia/tenaga kerja, proses dan tugas, serta lingkungan yang mernenuhi atau melebihi harapan pelanggan atau konsumen. Selera atau harapan konsumen pada suatu produk selalu berubah sehingga kualitas produk juga harus berubah atau disesuaikan. Dengan perubahan kualitas produk tersebut, diperlukan perubahan atau peningkatan keterampilan tenaga kerja, perubahan proses produksi dan tugas, serta perubahan lingkungan perusahaan agar produk dapat memenuhi atau melebihi harapan konsumen.

Istilah kualitas memang tidak terlepas dari manajemen kualitas yang mempelajari setiap area dari manajemen operasi dari perencanaan lini produk dan fasilitas, sampai penjadwalan dan memonitor hasil. Selain itu, kualitas memerlukan suatu proses perbaikan secara terus menerus (continous improvement process) yang dapat diukur, baik secara individual, organisasi, korporasi, dan tujuan kinerja nasional.

Pada dasarnya ada beberapa unsur dasar didalam melakukan pengendalian kualitas yaitu :

§ Menetapkan standar

  Menentukan standar kualitas biaya, standar kualitas prestasi kerja, standar kualitas keamanan dan standar kualitas kehandalan yang diperlukan produk tersebut.

§ Menilai kesesuaian

  Membandingkan kesesuaian dari produk yang dibuat atau jasa yang dibuat maupun yang ditawarkan dengan standar-standar yang telah ditetapkan.

§ Bertindak bila perlu

  Mengoreksi masalah dan penyebabnya melalui faktor-faktor yang mencakup pemasaran, perancangan, rekayasa, produksi dan pemeliharaan yang mempengaruhi kepuasan pemakai.

§ Merencanakan perbaikan

  Mengembangkan upaya yang berkesinambungan untuk memperbaiki standar-standar biaya

Sedangkan kualitas dapat diartikan sebagai berikut :

§ Kualitas adalah sesuatu yang mencirikan tingkat dimana produk itu mampu memenuhi keinginan dan harapan konsumen.

§ Dalam perusahaan pabrik, istilah kualitas dapat diartikan sebagai faktor-faktor yang terdapat dalam suatu barang atau hasil yang menyebabkan barang atau hasil tersebut sesuai dengan tujuannya.

§ Kualitas produk dan jasa dapat didefinisikan sebagai keseluruhan gabungan karakteristik produk dan jasa dari pemasaran, rekayasa, pembuatan, dan

pemeliharaan yang membuat barang dan jasa yang digunakan dapat memenuhi keinginan pelanggan.

- Organisasi Pengendalian Kualitas Eropa atau European Organization For Quality Qontrol (EOQC) mendefinisikan bahwa kualitas adalah totalitas keistimewaan dan karakteristik suatu produk dan jasa yang berhubungan dengan kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan atau kepuasan tertentu.

Sedangkan pengertian kualitas berdasarkan Pengendalian Mutu Terpadu meliputi beberapa macam dan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Quality Qontrol

  Teknik Operasional dan aktivitas yang akan dipergunakan untuk memenuhi akan permintaan kualitas dimana keduanya dipakai untuk memonitor dan proses dan mengurangi akibat ketidakpuasan performance.

- Quality System

  Struktur Organisasi, tanggung jawab, prosedur, proses, dan sumber daya untuk diterapkan pada manajemen kualitas.

- Quality Management

  Semua aspek dari fungsi manajemen yang menentukan dan mengimplementasikan kebijakan kualitas.

- Quality Policy

  Semua hal tentang kualitas dan diarahkan pada suatu organisasi yang menghargai kualitassecara formal dan biasanya dikeluarkan oleh manajemen puncak.

- Quality Audit

  Suatu pengujian sistematik dan independent untuk membandingkan apakah kualitas aktivitas dan hasil sesuai dengan susunan rencana yang diimplementasikan efektif dan cocok untuk memcapai sasaran.

Dari hasil beberapa teori yang didapat mengenai kualitas, dapat dilihat bahwa definisi-definisi tersebut mempunyai persamaan mendasar, yaitu sebagai berikut :

- Kualitas meliputi usaha untuk memenuhi harapan pelanggan
- Kualitas mencakup produk, jasa, manusia, proses ,dan lingkungan
- Kualitas meripakan kondisi yang selalu berubah.

Dari dasar-dasar diatas, Goetsch dan Davis mendefinisikan bahwa kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan antara produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan.

Berdasarkan pengertian diatas maka dapat disimpulkan bahwa, pengendalian kualitas merupakan suatu kegiatan yang sangat erat hubungannya dengan proses produksi, dimana pada pengendalian kualitas ini dilakukan pemeriksaan atau pengujian atas karakteristik kualitas yang dimiliki produk guna penilaian atas kemampuan proses produksinya yang dikaitkan dengan standar spesifikasi produk. Kemudian dengan analisis akan didapatkan sebab-sebab terjadinya penyimpangan, sebagai dasar untuk mengambil tindakan perbaikan dan pencegahan.

2.3. Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan diadakannya aktifitas pengendalian kualitas dalam suatu perusahaan adalah :

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar mutu yang telah ditetapkan.
2. Memantau kegiatan produksi agar dapat berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.
3. Mengusahakan agar segala penyimpangan yang terjadi di dalam suatu proses produksi dapat diketahui serta ditemukan sebab-sebabnya sedini mungkin sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan atau perbaikan.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

2.4. Perangkat Pengendalian Kualitas

Untuk memecahkan masalah yang timbul mengenai permasalahan kualitas, diperlukan suatu alat bantu yang dapat dipergunakan secara tepat untuk menganalisis masalah dengan sebaik-baiknya. Oleh karena itu, diciptakan alat-alat bantu yang dapat dipergunakan secara mudah namun tepat untuk membantu pelaksanaan dalam melakukan langkah pemecahan masalah.

Alat bantu yang dikembangkan ialah 7 alat pengendalian kualitas (*The 7 QC Tools*), yaitu :

1. Lembar Periksa (*Check Sheet*)
2. Histogram
3. Diagram Pareto
4. Stratifikasi Masalah
5. Diagram pencar
6. Peta Kendali
7. Diagram Tulang Ikan (*Fishbone Diagram*-Diagram Sebab Akibat)

Berikut ini akan dijelaskan 7 alat pengendalian kualitas (*The 7 QC Tools*), yaitu :

1. Lembar Periksa *(Check Sheet)*

Alat ini berupa lembar pencatatan data secara mudah dan sederhana, sehingga menghindari kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi, dalam pengumpulan data tersebut.

Umumnya *Check Sheet* ini berisi pertanyaan-pertanyaan yang dibuat sedemikian rupa, sehingga pencatat cukup memberikan tanda kolom yang telah tersedia, dan/atau memberikan keterangan seperlunya.

Check Sheet mempunyai kegunaan yang cukup banyak di dalam pengumpulan data, sehingga data yang dikumpulkan akan sangat mudah digunakan dan diolah lebih lanjut. Oleh karena itu, *Check Sheet* sering digunakan di dalam pengendalian kualitas. Ada beberapa jenis *Check Sheet* yang biasa digunakan, yaitu:

a. *Check Sheet untuk distribusi proses produksi*

   Data-data yang dikumpulkan adalah ukuran, berat dan diameter yang dihasilkan dari suatu proses. Namun hal ini dilakukan terhadap populasi hasil proses, sehingga membutuhkan waktu dan biaya yang besar. Untuk itu sering dilakukan *random* dalam pengambilan sampelnya.

b. *Check Sheet untuk Defective Item*

   Check Sheet ini digunakan untuk mencatat data tentang jumlah *defect* (cacat*)*, prosentase *defect*.

   Check Sheet ini digunakan untuk mencatat lokasi *defect yang terjadi*, pencatatan lokasi *defect* ini biasanya dilakukan dengan membuat gambar dari produk yang dibuat dan tanda-tanda tertentu diberikan pada lokasi *defect*.

c. *Check Sheet untuk Defective Cause*

   Check Sheet ini digunakan untuk meneliti faktor-faktor penyebab *defect* untuk masalah-masalah yang lebih komplek, lebih baik digunakan analisa yang lebih mendalam tentang sebab-sebab dan akibat-akibat dengan menggunakan *Scatter Diagram.*

Lembar periksa *(Check Sheet)* mempunyai banyak tujuan, tetapi yang terutama adalah mempermudah proses pengumpulan data dan dalam bentuk yang dapat dengan mudah digunakan dan dianalisis secara otomatis.

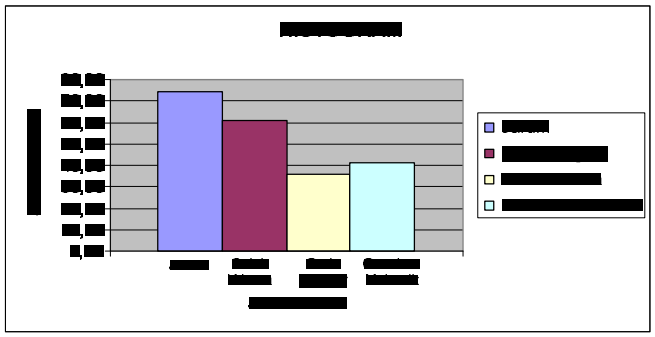
Fungsi lembar periksa adalah sebagai berikut :

1. Pemeriksaan distribusi proses produksi.
2. Pemeriksaan item cacat.
3. Pemeriksaan lokasi cacat.
4. Pemeriksaan penyebab cacat.
5. Pemeriksaan konfirmasi pemeriksaan.
6. Lain-lain.

2. Histogram

Histogram merupakan diagram batang yang berfungsi untuk menggambarkan bentuk distribusi sekumpulan data yang biasanya berupa karakteristik mutu. Histogram ini dapat dibuat dengan cara membentuk terlebih dahulu Tabel Frekuensinya, kemudian diikuti dengan perhitungan Statistis, baru kemudian mem-plot data ke dalam Histogram. Hasil plot data akan memudahkan dalam menganalisis kecenderungan sekelompok data.

Kendala lain, yang kemudian timbul, adalah tentang alat bantu yang dapat dipergunakan secara tepat untuk menganalisis masalah dengan sebaik-baiknya. Oleh karena itu, diciptakan alat-alat bantu yang dapat dipergunakan secara mudah namun tepat untuk membantu pelaksanaan dalam melakukan langkah pemecahan masalah.
Berikut ini contoh diagram histogram:



Gambar 2.1. Contoh Bentuk Histogram

3. Diagram Pareto

Suatu diagram atau grafik yang menjelaskan hirarkhi dari masalah-masalah yang timbul sehingga berfungsi untuk menentukan prioritas penyelesaian masalah. Urut-urutan prioritas perbaikan untuk mengatasi permasalahan dapat dilakukan dengan memulai pada masalah dominan yang diperlukan yang diperoleh dari diagram pareto ini. Setelah diadakannya perbaikan dapat dibuat diagram pareto baru untuk membandingkan dengan kondisi sebelumnya.

Jadi kegunaan diagram pareto antara lain :

- Menunjukkan masalah utama dengan menunjukkan urutan prioritas dari beberapa masalah.
- Menyatakan perbandingan masing-masing masalah terhadap keseluruhan.
- Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan perbaikan pada daerah terbatas.
- Menunjukkan perbandingan masing-masing masalah sebelum dan sesudah perbaikan.

Terdapat banyak aspek dalam produksi yang harus diperbaiki, yaitu : cacat, alokasi waktu, peghematan biaya dan seterusnya. Dalam fakta, setiap permasalahan terdiri dari terlalu banyak masalah kecil–kecil sehingga menjadi sulit hanya untuk mengetahui bagaimana melangkah ke pemecahannya.

Sebuah diagram pareto menunjukkan masalah apa yang pertama harus kita pecahkan untuk menghilangkan kerusakan dan memperbaiki operasi. Item cacat yang paling sering muncul ditangani terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan item cacat tertinggi kedua dan seterusnya. Walaupun diagram ini sangat sederhana, grafik balok ini sangat berguna dalam pengendalian mutu pabrik, kita dapat lebih mudah melihat kerusakan mana yang paling penting dengan grafik balok daripada dengan menggunakan sebuah tabel bilangan saja.

Pada sistem pengendalian kualitas, setelah dilakukan langkah-langkah pengendalian proses, maka langkah selanjutnya adalah melakukan tindakan perbaikan pada faktor-faktor yang masih mempunyai kekurangan walaupun proses telah dikendalikan. Akan tetapi tindakan perbaikan pada faktor-faktor tersebut tidak dapat dilakukan pada saat yang bersamaan karena tidak efisien dari segi ekonomis.

Tata Cara Pembuatan Pareto

Langkah-langkah pembuatan Diagram Pareto adalah sebagai berikut:

1. Buat klasifikasi dari cacat
2. Tentukan periode dari diagram Pareto
3. Tulis jumlah cacat yang timbul pada periode waktu yang telah ditentukan
4. Buat dua sumber ordinat
5. Gunakan garis horisontal untuk menggambarkan prosentase
6. Buat diagram-diagram dimana tinggi diagram menyatakan prosentase jenis cacat

Contoh: Suatu diagram pareto pada pemeriksaan pintu mobil Civic Wonder Coklat. Jenis Cacat yang terjadi adalah :

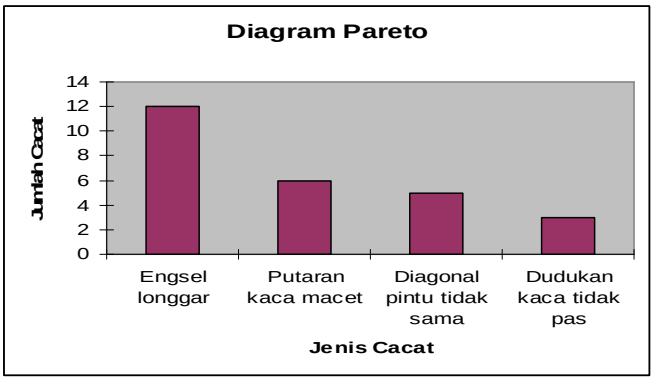
1. Engsel longgar
2. Putaran kaca macet
3. Diagonal pintu tidak sama
4. Dudukan kaca tidak pas

Maka dibuat tabel, sebagai berikut :

Tabel 2.1. Contoh Bentuk Tabel Jumlah Cacat

NO	Jenis Cacat	Jumlah Cacat
1	Engsel longgar	12
2	Putaran kaca macet	6
3	Diagonal pintu tidak sama	5
4	Dudukan kaca tidak pas	3

Berdasarkan pada tabel tersebut, dapat dibuat Diagram Pareto sebagai berikut :



Gambar 2.2. Contoh Bentuk Diagram Pareto

4. Stratifikasi

Merupakan suatu usaha untuk mengelompokkan usaha (data kerusakan, fenomena, sebab akibat) kedalam kelompok yang mempunyai karakteristik yang sama. Dasar pengelompokkan stratifikasi sangat bergantung pada tujuan pengelompokkan sehingga dasar pengelompokkan dapat berbeda-beda tergantung pada permasalahan sumber daya dan hasil.

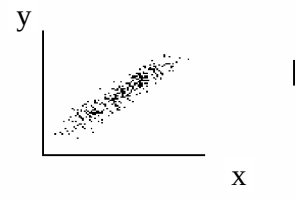
Didalam pengendalian kualitas, stratifikasi terutama ditujukan untuk :

1. Mencari faktor-faktor penyebab utama kualitas secara mudah.
2. Membantu pembuatan diagram tebar .
3. Mempermudah pengambilan kesimpulan didalam penggunaan peta kontrol
4. Mempelajari secara menyeluruh masalah yang dihadapi.

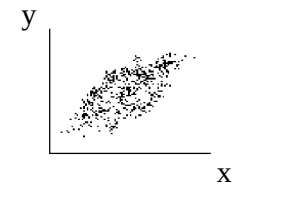
5. Diagram Tebar

Suatu diagram yang menggambarkan hubungan antara dua faktor dengan memplot data dari kedua faktor tersebut dari suatu grafik. Dengan diagram ini kita dapat menentukan korelasi antara suatu sebab dengan akibatnya. Perhitungan korelasi dapat dilakukan dengan menggunakan regresi atau dengan menggunakan metode nilai tengah.

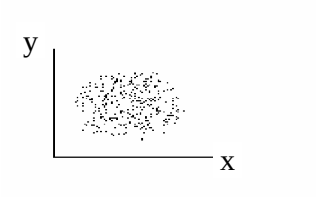
Ada beberapa jenis korelasi yang dapat terlihat dari diagram tebar ini, yaitu :



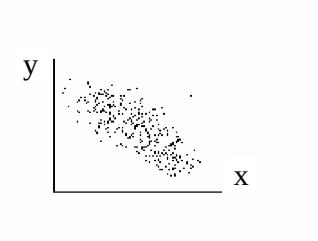
1. Korelasi positif y akan naik bila x naik. Bila x dikendalikan maka y juga akan terkendali.



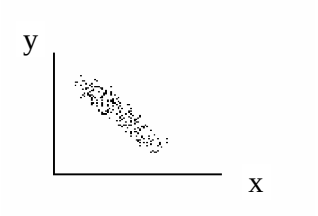
2. Ada kecenderungan korelasi positif. Bila x naik, y cenderung naik, tapi mungkin ada faktor lain yang berpengaruh.



3. Tidak nampak adanya suatu korelasi.



4. Ada kecenderungan korelasi negatif. Bila x naik, y cenderung urun.



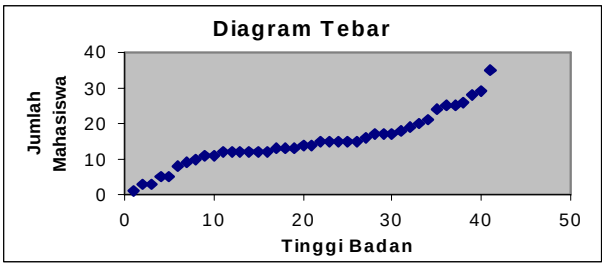
5. Korelasi negatif, y akan turun bila x naik.

Keterangan :

1. Pertambahan dalam y tergantung pada pertambahan dalam x. Bila x dikendalikan, y terkendali pula.
2. Bila x bertambah, y akan bertambah beberapa, tetapi y seolah–olah mempunyai penyebab selain dari x.
3. Tidak terdapat korelasi.
4. Pertambahan dalam x menyebabkan kecenderungan untuk penurunan y.

Pertambahan dalam x akan menyebabkan penurunan y. Oleh sebab itu, seperti dalam item 1 diatas, x dapat dikendalikan sebagai pengganti y.

Berikut ini diberikan contoh diagram tebar :



Gambar 2.3. Contoh Bentuk Diagram Tebar

6. Grafik dan Peta Kendali

Grafik adalah suatu bentuk penyajian data yang terdiri dari garis-garis yang menghubungkan dua besaran tertentu.

Grafik terdiri dari dua jenis yaitu :

§ Garis

§ Batang

§ Lingkaran

Cara menggunakan dan membaca grafik akan diuraikan dibawah ini :

1. Kedua tabel dan grafik (kecuali grafik lingkaran) dikomposisikan dari sumbu vertikal dan horisontal.
2. Grafik balok menunjukkan kualitas yang sangat jelas dan berkaitan antaranya.
3. Grafik garis adalah baik untuk menemukan bermacam–macam nilai numerik dalam hubungannya dengan ukuran, perubahan dan sebagainya.

Peta kendali adalah merupakan grafik dengan mencantumkan batas maksimum dan batas minimum yang merupakan batas daerah pengendalian. Tujuan menggambarkan peta kendali adalah untuk menetapkan apakah setiap titik pada grafik normal atau tidak normal, dan dapat mengetahui perubahan dalam proses dari mana data dikumpulkan, sehingga setiap titik pada grafik harus mengindikasikan dengan cepat dari proses mana data diambil. Peta ini menunjukkan perubahan dari waktu ke waktu tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan, meskipun adanya penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali tersebut.

Peta kendali dapat digunakan untuk :

a. Membedakan variasi yang bersifat acak (random) terhapat variasi yang timbul akibat sebab-sebab tertentu.
b. Memonitor terjadinya perubahan proses.
c. Membantu menentukan sebab-sebab terjadinya suatu variasi.

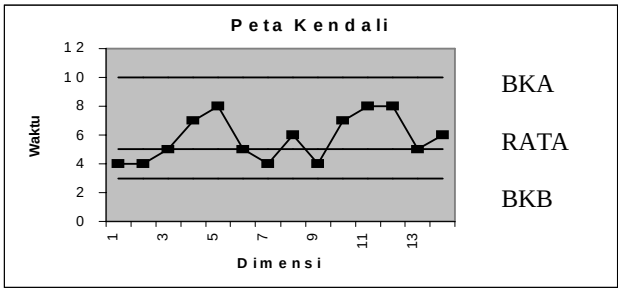
Bentuk peta kendali bermacam-macam sesuai dengan datanya. Beberapa data didasarkan pada pengukuran seperti pengukuran unit komponen (dalam mm), atau hasil sebuah proses kimia (dalam g). Ini dikenal dengan “nilai indiskrit” atau “data kontinu”. Data yang lain didasarkan pada perhitungan, seperti jumlah artikel jumlah cacat atau rusak. Mereka dikenal dengan “nilai diskrit” atau “data yang dihitung”. Peta kendali yang didasarkan pada dua katagori data ini akan berbeda. Tabel 2.2 menunjukkan macam data kendali yang digunakan dalam setiap kasus tergantung pada dasar nilai isi indiskrit atau nilai diskrit.

Peta kendali juga dapat dibagi kedalam dua tipe sesuai penggunaannya. Seperti dijelaskan diatas, peta kendali yang kita gunkan memberikan banyak informasi daripada data yang digambarkan dalam urutan kronologi : mereka menunjukkan bagaimana pengaruh berbagai faktor (seperti bahan, orang , metoda, dan seterusnya) berubah selama satu periode waktu. Bila dua atau lebih faktor berbeda mengeluarkan sebuah pengaruh, kita harus menstratifikasikan data dan menggambarkan peta terpisahm sehingga setiap pengaruh dapat dipelajari. Sebagai contoh, bila dua macam bahan digunakan perbedaan karakteristiknya dapat dilihat dengan jelas dengan mempunyai peta.

Tabel 2.2. Tipe Data dan Peta Kendali

Tipe Data	**Peta Kendali yang digunakan**
Indiskrit Contoh : Pengukuran (1/100 mm) Volume (cc) Berat Produk (g) Daya yang dikonsumsikan (kwh)	**X - R**
Diskrit Contoh : Jumlah cacat Cacat Pecahan Tingkat produk kelas dua	Pn P
Contoh : Jumlah lubang kecil dalam sepotong lembaran logam dilapis, berbedadalam luas : Jumlah partikel asing dalam komponen parmasi, berbeda dalam volume (bila kisaran dimana rusak dimungkinkan, seperti panjang, luas, volume, dan seterusnya adalah tidak tetep). Jumlah lubang pen dalam luas tertentu ; jumlah partikel asing dalam volume tetentu (bila panjang, luas volume, dan seterusnya adalah tetep	U C

Contoh peta kendali :



Gambar 2.4. Contoh Bentuk Peta Kendali

7. Diagram Tulang Ikan (Fishbone Diagram /Diagram Sebab Akibat)

Diagram ini merupakan suatu diagram yang digunakan untuk mencari unsur penyebab yang diduga dapat menimbulkan masalah tersebut. Diagram ini sering disebut dengan diagram tulang ikan karena menyerupai bentuk susunan tulang ikan. Bagian kanan dari diagram biasanya menggambarkan akibat atau permasalahan sedangkan cabang-cabang tulang ikannya menggambarkan penyebabnya. Pada umumnya bagian akibat pada diagram ini berkaitan dengan masalah kualitas. Sedangkan unsur-unsur penyebab biasanya terdiri dari faktor-faktor manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan.

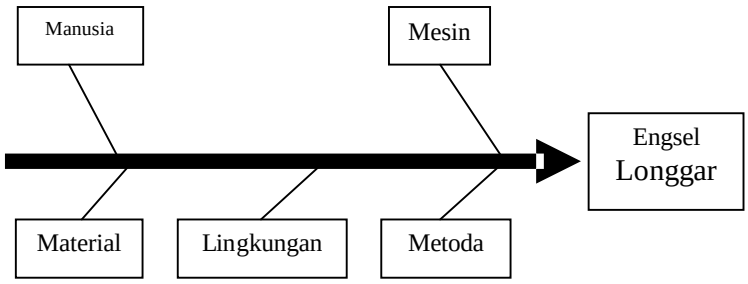
Komposisi bahan mentah dapat sedikit berbeda dengan sumber pasokan dan mungkin terdapat perbedaan ukuran dalam batas yang di ijinkan. Mesin kelihatannya berfungsi dengan cara yang sama, tetapi dispersi dapat muncul dari sebuah mesin bila beroperasi optimal hanya sebagian dari sebagian waktu kerja. Metode kerja yang samapun dapat menunjukkan perbedaan dalam hasil prosesnya.

Kegunaan dari diagram ini adalah untuk menemukan faktor-faktor yang merupakan sebab pada suatu masalah . Untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh, ada lima faktor utama yang harus diperhatikan yaitu manusia, bahan, metode, mesin dan lingkungan, diagram ini berfungsi :

1. Menemukan faktor yang berpengaruh pada karakteristik kualitas
2. Prinsip bebas, penyebab yang berdiri sendiri
3. Untuk pengisian digunakan metode sumbang saran
4. Menggunakan metode pendekatan Kaizen, 5 W 1 H dan 5-M (*Man / operator* (orang), *Machine* (mesin), *Material* (material), *Methods* (metode), dan *Measurement*(pengukuran).

Bila terdapat sedikit perbedaan dalam bahan mentah, peralatan dan metoda kerja, dispersi produk dalam histogram akan bertambah besar. Faktor penyebab sebaran adalah bahan mentah, peralatan, metode kerja dan sebagainya, perbedaan ini menghasilkan dispersi mutu produk.

Mutu yang ingin kita perbaiki dan kendalikan disebut “karakteristik mutu”. Yang dapat menyebabkan penyebaran disebut faktor. Untuk mengilustrasikan pada sebuah diagram hubungan antara sebab dan akibat kita ingin mengetahui sebab dan akibat dalam bentuk yang nyata. Oleh karenanya, akibat = karakteristik mutu, dan sebab = faktor. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.5. Contoh Bentuk Diagram Tulang Ikan

Langkah–langkah Membuat Diagram Sebab Akibat

Pembuatan diagram sebab akibat diuraikan sebagai berikut :

Langkah 1. Tentukan karakteristik mutu. Seperti telah diuraikan diatas karakteristik mutu adalah suatu akibat yang terjadi yang perlu diperbaiki dan dikendalikan. Untuk melakukan hal tersebut, maka perlu diketahui penyebabnya.

Langkah 2. Tulislah karakteristik mutu pada sisi kanan. Gambarlah panah besar dari sisi kiri ke sisi kanan.

Langkah 3. Tulislah faktor utama yang mungkin menyebabkan cacat, dengan mengarahkan panah cabang ke panah utama. Faktor penyebab yang mempunyai kemungkinan besar terhadap dispersi sebaiknya dikelompokkan kedalam item–item seperti bahan, peralatan (mesin), metode kerja dan metode pengukuran. Setiap grup individu akan membentuk sebuah cabang.

Langkah 4. Selanjutnya pada setiap cabang, tulislah kedalamnya faktor rinci yang dapat dianggap sebagai penyebab, yang menyerupai ranting. Dan pada setiap ranting tulislah faktor yang lebih rinci, membuat cabang yang lebih kecil.

Langkah 5. Akhirnya, periksalah apakah semua item yang menjadi penyebab dispersi telah masuk kedalam diagram. Bila semuanya telah tercantum dan hubungan sebab akibat telah digambarkan dengan tepat, maka diagram tersebut telah lengkap.

Cara Menggunakan Diagram Sebab Akibat

Terdapat beberapa cara menggunakan diagram sebab akibat, tetapi yang paling utama adalah :

1. Membuat diagram sebab akibat merupakan pendidikan diri sendiri.

   Dapatkan ide dari sebanyak mungkin orang waktu membuat diagram sebab akibat. Konsultasi dengan banyak orang lain berarti menyajikan pengalaman dan teknik orang lain. Setiap orang yang mengambil bagian dalam pembuatan diagam ini akan mendapatkan pengetahuan baru. Bahkan yang belum mengetahui secara mendalam mengenai pekerjaannya dapat belajar banyak dari pembuatan diagram sebab akibat atau sederhananya belajar sesuatu yang lengkap.

2. Diagram sebab akibat sebagai pengarah dalam diskusi.

   Sebuah diskusi akan tidak bermanfaat, bila pembicara menyimpang dari topiknya. Bila diagram sebab akibat berfungsi sebagai fokus diskusi, maka setiap orang yang akan mengetahui topiknya dan seberapa jauh diskusi telah

melangkah. Penyimpangan dari topik, pengulangan keluhan dan protes dapat dicegah, sementara kesimpulan mengenai tindakan yang perlu diambil dapat diperoleh lebih cepat.

3. Penyebab harus dicari secara aktif dan hasilnya ditulis dalam bentuk diagram.

   Bila ditemukan faktor yang sebenarnya, ulangi langkah yang telah diambil untuk menemukan faktor penyebab, hal ini menunjukan bahwa penyebab pada diagram bukan merupakan penyebab dispersi yang sebenarnya, maka susunlah kembali diagram sesuai tahapan sebenarnya yang anda tempuh. Bila faktor yang belum ditulis dalam diagram, maka pastikan menulis ke dalamnya.

4. Data dikumpulkan dengan diagram sebab akibat.

   Ketika perubahan terjadi dalam mutu, maka perlu untuk menentukan persentase kerusakan, kisaran dispersi dan seterusnya. Dalam kasus perubahan mutu, carilah penyebab keseluruhannya dan jika penyebab yang benar telah ditemukan, maka segera periksa dan catat dalam diagram sebab akibat. Dengan cara ini kita dapat mendeteksi penyebab yang benar dan dapat mengarahkan kita untuk mengambil tindakan yang tepat.

5. Diagram sebab akibat dapat menunjukan tingkat teknologi.

   Diagram sebab akibat dapat dibuat secara lengkap bila pembuatnya mengetahui banyak tentang proses produksi. Dengan kata lain, semakin tinggi tingkat teknologi pekerja, semakin baik pula diagram sebab akibat dibuat.

6. Diagram sebab akibat digunakan untuk segala permasalahan.

   Diagram sebab akibat dibuat bukan hanya untuk satu hal mutu tetapi juga kuantitas, jumlah bahan, keselamatan, pengawas kerja. Tujuan kita untuk mendapatkan hasil, karena pengukuran harus diambil terhadap penyebab, bila kita tidak mengetahui keterkaitan antara penyebab dan akibat, maka kita tidak dapat mengambil tindakan untuk memecahkannya.

2.5 Langkah Pemecahan Masalah

Dalam proses pengambilan keputusan, kita harus selalu berpikir untuk menentukan kegiatan apa yang pertama-tama harus dilakukan, dan selanjutnya kegiatan apa kembali yang perlu diambil, sehingga masalah yang dihadapi akan dapat dipecahkan.

Untuk melakukan perbaikan sebagai langkah pengendalian kualitas, maka digunakan perbaikan berkesinambungan, perbaikan yang berkesinambungan merupakan unsur paling fundamental dari TQM. Konsep perbaikan berkesinambungan diterapkan baik terhadap proses produk maupun orang yang melaksanankanya.

2.5.1 Arti Pentingnya Perbaikan Berkesinambungan

Kaizen merupakan konsep jepang yang berati berkesinambungan. Pendekatan ini hanya dapat berhasil dengan baik, apabila disertai dengan usaha sumber daya yang tepat. Faktor manusia merupakan dimensi yang terpenting dalam perbaikan kualitas dan produktivitas.

Persaingan global dan selalu berubahnya permintaan pelanggan merupakan alasan perlunya dilakukan perbaikan berkesinambungan untuk mencapai perbaikan berkesinambunagan, menejer senior tidak cukup bila hanya menerima ide perbaikan, tetapi juga secara aktif mendorong setiap orang untuk mengidentifikasi dan menggunakan kesempatan perbaikan atau dengan kata lain ‘never accept the status quo ‘ . Pelaksanaan perbaikan proses berkesinambungan meliputi :

1. Penentuan masalah dan pemecahan yang memungkinkan.
2. Pemilihan dan implementasi pemecahan yang paling efektif dan efisien.
3. Evaluasi ulang, standarisasi dan pengulangan proses.

Ada lima aktifitas pokok dalam perbaikan berkesinambungan adalah :

1. Komunikasi

   Komunikasi merupakan aspek yang sangat penting dalam perbaikan berkesinambungan. Tanpa adanya komunikasi perbaikan berkesinambungan tidak dapat dilakukan dengan baik. Komunikasi tidak

hanya terjadi diantara anggota tim dalam suatu perusahaan juga diperlukan. Komunikasi berguna untuk memberikan informasi sebelum, selama, dan sesudah usaha perbaikan. Semua orang yang terlibat langsung dan orang atau unit yang mungkin terkena pengaruh perbaikan yang direncanakan harus mengetahui apa yang sedang terjadi, mengapa, dan bagaimana pengaruhnya terhadap mereka.

2. Memperbaiki kesalahan yang nyata/jelas

   permasalahan yang terjadi seringkali tidak jelas, sehingga diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi dan mengatasinya. Kadangkala masalah dalam suaru proses tampak jelas, sehingga masalah tersebut dapat dengan segera diperbaiki.

3. Memandang ke hulu

   Memandang ke hulu berarti mencari penyebab suatu masalah, bukan gejalanya. Alat yang dapat digunakan untuk memisahkan antara penyebab dan gejala adalah diagram sebab-akibat.

4. Mendokumentasikan kemajuan dan masalah

   Dokumentasi masalah dan kemajuan dilakukan agar apabila di kemudian hari kita menjumpai masalah yang sama, maka pemecahannya dapat dilakukan dengan cepat.

5. Memantau perubahan

   Pemantauan sedara okjektif perlu dilakukan karena kadang kala solusi yang diajukan untuk masalah belum tentu memecahkan masalah tersebut secara tuntas.

2.5.2 Struktur Perbaikan Kualitas

Perbaikan kualitas tidak terjadi begitu saja, tetapi direncanakan dan dilaksanakan secara sistematis dan tahap demi tahap (step –by- step). Agar suatu organisasi dapat melaksanakan perbaikan berkesinambungan , organisasi tersebut harus terstrukstur dengna tetap. Langkah – langkah strukturisasi untuk perbaikan kualitas menurut josep juran terdiri atas tiga langkah berikut :

1. Membentuk dewan kualitas

   Dewan kualitas bertanggung jawab atas perbaikan berkesinambungan. Menurut juran, tanggung jawab dasar dewan ini adalah untuk mengadakan, mengkoordinasi, dan melembagakan perbaikan kualitas tahunan. Dewan ini harus melibatkan pula pengambilan keputusan dari level eksekutif perusahaan.

2. Menyusun pertanyaan tanggung jawab dewan kualitas

   Pernyatan tanggungjawab yang telah disetujui oleh CEO perusahaan perlu disusun dan di distribusikan agar setiap anggota dewan dan karyawan lain memahami tanggung jawab dewan kualitas. Pernyataan tanggung jawab tersebut harus meliputi :

   - Rumusan kebijakan yang berkaitan dengan kualitas
   - Patok juga dan dimensi yang ditetapkan (biaya kualitas rendah, dan lain-lain)
   - Proses pembentukan tim dan pemilihan proyek.
   - Sumber daya yang dibutuhkan
   - Implementasi proyek
   - Ukuran kualitas untuk memantau kemajuan dan usaha pemantauan
   - Program penghargaan dan pengakuan yang digunakan

3. Membangun infrastuktur yang diperlukan

   Dewan kualitas merupakan basis usaha kualitas organisasi akan tetapi infrasuktruk kualitas juga diperlukan untuk mendukung usaha perbaikan yang dilakukan.

2.5.3 Pendekatan Kaizen

Kaizen meupakan istilah dari bahasa jepang, kai berarti perubahan dan zen berarti baik. Jadi, kaizen mengandung pengertian malakukan perubahan agar lebih baik secara terus-menerus dan tiada berkesudahan. Aspek perbaikan dalam kaizen mencakup orang dan proses. Bila filosofi kaizen diterapkan, Maka semua aspek organisasi harus diperbaiki sepanjang waktu. Konsep kaizen menurut masaaki imai adalah sebagai berikut :

Sistem nilai kaizen. Sistem nilai pokok kaizen adalah perbaikan/pemyempurnaan yang berkesinambung yang melibatkan setiap orang dalam organisasi. Unsur-unsur kaizen sendiri terangkun dalam payung kaizen yang terdiri atas :

1. Fokus pada pelanggan
2. Pengendalian kualitas terpadu
3. Robotik
4. Gugus kendali kualitas
5. Sistem saran
6. Otomatisasi
7. Disiplin ditempat kerja
8. Pemeliharan produktivitas terpadu
9. Kanban
10. Penyempurnaan kualitas
11. Tepat waktu
12. Tanpa cacat
13. Aktivitas kelompok kecil
14. Hubungan kerja sama karyawan-manajemen
15. Pengembangan produk baru

Peranan manajemen puncak. Manajemen puncak memegang peranan dan tanggung jawab untuk melakukan beberapa hal berikut :

1. Mengintroduksi kaizen sebagai strategi perusahaan
2. Memberikan dukungan dan pengarahan untuk kaizen dengan mengalokasikan sumber daya
3. Menetapkan kebijakan kaizen dan sasaran fungsional silang
4. Merealisasikan sasaran kaizen melalui penyebarluasan kebijakan dan audit
5. Membantu sistem, prosedur, dan stuktur yang membantu kaizen

Peranan manajemen madya dan staf. Keterliban dan tanggung jawab manjer madya dan staf meliputi :

1. Menyebarluaskan dan mengimplementasikan sasaran kaizen sesuai pengarahan manajemen puncak melalui penyebarluasan kebijakan dan manajemen fungsional silang
2. Mempergunakan kaizen dalam kapabilitas fungsional.
3. Menetapkan, memelihara, dan meningkatkan standar.
4. Membantu karyawan memperoleh keterampilan dan alat pemecah masalah.

Peranan karyawan. Setiap karyawan memiliki tanggung jawab untuk :

1. Melibatkan diri dalam kaizen melalui sistem saran dan aktivitas kelompok kecil
2. Mempraktikan disiplin di tempat kerja.
3. Melibatkan diri dalam pengembangan diri yang terus-menerus supaya menjadi pemecahan masalah yang lebih baik.
4. Meningkatkan keterampilan dan keahlian kinerja pekerjaan dengan pendidikan silang

2.5.4 Alat-alat Implementasi Kaizen

Beberapa alat implementasi kaizen diantaranya :

1. Kaizen Five-Step Plan

Rencana lima langkah ini merupakan pendekatan dalam implementasi kaizen yang digunakan perusahaan-perusahaan jepang. Lima langkah ini sering pula disebut gerakan 5-S yang merupakan inisial lima kata jepang yang dimulai dengan huruf S, yaitu *seiri, seiton, seiso, seiketsu, dan shitsuke.*

Langkah 1 : seiri (mengatur atau membereskan)

Langkah ini bertujuan memisahkan antara yang perlu dan tidak perlu serta membuang atau menyingkirkan yang tidak perlu dalam hal :

1.Alat yang tidak perlu
2.Mesin yang tidak dipakai
3.Produk cacat
4.Barang dalam proses
5.]urat dan dokumen

Langkah 2 : seiton(menyimpan dengan teratur)
Alat dan meterial disimpan di tempat yang tepat secara teratur sehingga siap pakai bila sewaktu-waktiu dibutuhkan

Langkah 3 :seiso(membersihkan)
Langkah ini untuk memelihara kebersihan tempat kerja sehingga pekerjaan dapat berjalan dengan efisien.
Langkah 4 : seiketsu(kebersihan pribadi)
Langkah ini bertujuan untuk membiasakan karyawan agar bersih dan rapi sehingga memiliki penampilan yang mencerminkan profesiolisme dalam melaksanakan tugas kerja.

Langkah 5 : shitsuke(disiplin)
Langkah ini mencangkup ketaatan terhadap prosedur kerja yang baku, Hal ini membutuhkan disiplin pribadi.

2. Lima W Dan Satu H

Lima W dan satu H bukan hanya merupakan alat kaizen. Alat ini juga dipergunakan secara luas sebagai alat manajemen dalam berbagai lingkungan. Alat W dan satu H yaitu Who (simpan), What (apa), When (kapan), Why (mengapa), dan How (bagaimana). Berkenaan dengan suatu proses, pertanyaan – pertanyaan yang diajukan antara lain : Siapa yang melaksanakannya? Siapa yang seharusnya melaksanakan? Apa yang sedang dikerjakan? Apa yang seharusnya dikerjakan? Di mana melaksanakannya? Di mana seharusnya dilakasanakan? Kapan melaksanakannya? Kapan seharusnya melaksanakannya? Mengapa

melaksanakannya? Mengapa dilaksanakan dengan cara itu? Bagaimana melaksanakannya? Bagaimana seharusnya dilaksanakan?

3. Five-M Checklist

Alat ini berfokus pada lima faktor kunci yang terlibat dalam setiap proses, yaitu *Man / operator* (orang), *Machine* (mesin), *Material* (material), *Methods* (metode), dan *Measurement*(pengukuran). Dalam setiap proses, perbaikan dapat dilakukan dengan jalan memeriksa aspek- aspek proses tersebut.