

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telaah Penelitian Terdahulu

La Hatani (2008) meneliti tentang “Manajemen Pengendalian Mutu Produksi Roti Melalui Pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC)”, studi kasus pada perusahaan roti Rizki Kendari. Variabel penelitiannya adalah terjadi penyimpangan standar mutu produk yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Padahal perusahaan telah melakukan pengawasan kualitas terhadap produk secara intensif dengan menetapkan batas toleransi kerusakan produk. Metode analisis menggunakan *Statistical Quality Control* (SQC) dengan metode diagram kendali P (*P-charts*). Hasil analisis memberitahukan bahwa tingkat pencapaian standar yang diharapkan oleh perusahaan belum tercapai. Hal tersebut dibuktikan oleh proporsi rata-rata produk yang rusak/cacat untuk produk yang dijadikan sampel perhari masih berada diluar batas toleransi kerusakan produk. Sehingga pengawasan kualitas produksi roti secara *Statistical Quality Control* (SQC) belum sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Silvy Eka Arianti (2012) meneliti tentang “Analisis Pengendalian Mutu dengan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Taguchi* pada Usaha Roti”, studi kasus pada UD. Sapta Bakery, Madiun. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menganalisis pengendalian mutu dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) serta melakukan upaya perbaikan mutu dengan menggunakan metode Taguchi terhadap variasi berat roti. Dari hasil analisis yang dilakukan diketahui faktor yang mempengaruhi variasi berat roti adalah suhu, waktu penimbangan, ketrampilan, kelelahan dan ketelitian tenaga kerja.

Marimin (2004) melakukan penerapan QFD untuk mengkaji keinginan atau kebutuhan konsumen dalam rangka mengembangkan strategi peningkatan kualitas pada industri sayuran segar PT. Saung Mirwan, Ciawi, Bogor. Metode QFD digunakan untuk menganalisis dan merumuskan keinginan konsumen. Kesimpulan yang diperoleh adalah analisa QFD menunjukkan bahwa kemampuan perusahaan dalam memenuhi keinginan dan harapan konsumen secara keseluruhan sudah cukup memuaskan dan jika dibandingkan dengan pesaing,

produk yang dihasilkan memiliki mutu yang sama atau lebih baik. Kombinasi antara QFD dan pemantauan proses yang sesuai dapat digunakan sebagai dasar untuk merumuskan strategi peningkatan kualitas produk sesuai keinginan konsumen dengan memperhatikan faktor internal dan eksternal perusahaan.

Suprihatini (2005) mengaplikasikan QFD di industri teh hitam *orthodox* Indonesia untuk mengetahui posisi kualitas teh hitam *orthodox* Indonesia dibandingkan dengan teh Sri Lanka dan menentukan prioritas upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kepuasan para pembeli teh Indonesia. Hasil penelitian Suprihatini (2005) menunjukkan bahwa dari seluruh atribut harapan pelanggan teh, nilai teh hitam *orthodox* Indonesia selalu lebih rendah dibandingkan dengan teh Sri Lanka, kecuali untuk atribut kemasan dan pelayanan penyelesaian klaim yang sudah sepadan. Suprihatini (2005) menyimpulkan, perbaikan atribut jenis teh dan *grade* teh yang diproduksi Indonesia perlu menjadi prioritas utama, dan aspek teknis pengolahan yang menjadi prioritas utama dalam rangka meningkatkan kepuasan pembeli teh Indonesia adalah peningkatan mutu pucuk teh.

Berdasarkan pengamatan pada beberapa penelitian terdahulu seperti di atas, dalam penelitian ini terdapat kesamaan pada bagaimana mengendalikan kualitas produk agar dapat menjaga kepuasan konsumen serta meningkatkan kualitas produk sesuai dengan harapan dari para konsumen. Perbedaan dalam penelitian ini, difokuskan meneliti tentang proses pengolahan serta peningkatan kualitas produk teh hitam CTC yang dilakukan oleh PTPN XII (Persero) Kertowono yang merupakan salah satu produsen dari teh hitam CTC.

2.2 Teh

Teh diperoleh dari pengolahan daun teh (*Camellia sinensis*) dari familia *Theaceae*. Tanaman ini diperkirakan berasal dari daerah pegunungan Himalaya dan pegunungan yang berbatasan dengan RRC, India dan Burma. Tanaman ini dapat subur di daerah tropik dan subtropik dengan menuntut cukup sinar matahari dan curah hujan sepanjang tahun (Siswoputranto, 1978). Teh merupakan salah satu tanaman industri yang sangat penting. Dari tanaman ini diambil daunnya yang masih muda. Kemudian diolah dan digunakan untuk bahan minuman lezat.

Disamping itu, teh juga diekspor dan menghasilkan devisa untuk negara (Sadjad, 1995).

Teh mengandung kafein dan pada daun yang masih muda kandungan fosfornya juga sangat tinggi. Pada daun teh banyak mengandung mineral Al, Mn, K, Ca, Mg, Fe, Zn, dan Cu. (Syarief dan Anies, 1986). Pengolahan teh adalah metode yang diterapkan pada pucuk daun teh (*Camellia sinensis*) yang melibatkan beberapa tahapan, termasuk di antaranya pengeringan hingga penyeduhan teh. Jenis-jenis teh dibedakan oleh pengolahan yang dilalui.

Ada 3 jenis teh yang dihasilkan di Indonesia yaitu teh hitam (*Black Tea*), teh hijau (*Green Tea*), dan teh wangi (*Jasmine Tea*). Penggolongan tersebut didasarkan pada sistem pengolahannya. Secara garis besar perbedaan antara pengolahan teh hitam, teh hijau, dan teh wangi terletak pada proses pemeraman (fermentasi). Teh hitam merupakan hasil pengolahan melalui proses fermentasi, sedangkan teh wangi merupakan kelanjutan hasil yang diproses dari teh hijau yang ditambah bunga melati. Teh hijau sendiri diolah tanpa melalui proses fermentasi (Adisewojo, 1982).

2.3 Teh Hitam

Teh hitam adalah teh kering hasil pengolahan pucuk dan daun muda termasuk tangkainya dari tanaman *Camelia sinensis* melalui proses fermentasi (oksidasi enzimatis) (Bambang, 1980). Mutu teh hitam yang baik antara lain ditentukan oleh sifat-sifat seduhannya. Daun teh yang baru dipetik mengandung 75 % bahan-bahan organik dan anorganik dari berat daun.

Teh hitam sama dengan teh hijau yang berbeda hanyalah proses pengolahannya, dimana teh hitam dihasilkan melalui sistem pengolahan yang melakukan proses fermentasi didalam proses pengolahannya. Teh hitam diperoleh dari hasil pengolahan pucuk teh dengan proses fermentasi sebelum pengeringan. Pada dasarnya, proses fermentasi telah berlangsung sejak permulaan proses penggulungan dan sebagai hasilnya adalah terjadinya perubahan warna daun, yaitu dari warna hijau menjadi warna kuning kecoklatan.

Menurut Arifin (1994), Sistem pengolahan teh hitam di Indonesia dapat dibagi menjadi dua, yaitu sistem *Orthodox* (*Orthodox* murni dan *rotorvane*) serta

sistem baru khususnya sistem CTC. Sistem *orthodox* murni sudah jarang sekali dan yang umum saat ini adalah sistem *orthodox rotorvane*. Sistem pengolahan teh hitam orthodox, diolah dengan metode pengolahan secara tradisional yaitu melalui proses pelayuan, perajangan, penyobekan, penggulungan, fermentasi, dan sortasi hingga dihasilkan teh bubuk. Proses pengeringan dilakukan untuk menghentikan fermentasi dengan cara menurunkan kadar air dan menghentikan kegiatan enzim dalam daun teh.

Sistem CTC (*Crushing Tearing Curling*) merupakan sistem pengolahan teh hitam yang relatif baru di Indonesia. Pada pengolahan sistem CTC, hampir semua sel daun (pucuk) teh menjadi hancur, sehingga proses fermentasi dapat berjalan dengan merata pada bubuk basah. Hal ini menyebabkan teh CTC mempunyai warna air seduhan pekat dan rasa yang kuat (Nasikun dan Setyawati, 1991). Menurut Setyamidjaja (2000), proses pengolahan teh hitam sistem CTC terdiri dari beberapa tahap, yakni : penyediaan bahan baku, pelayuan, ayakan pucuk layu, penggilingan persiapan, penggilingan CTC, fermentasi, pengeringan, sortasi kering, dan pengemasan.

2.4 Kualitas

Kualitas merupakan suatu istilah relatif yang sangat bergantung pada situasi. Ditinjau dari pandangan konsumen, secara subjektif orang mengatakan kualitas adalah sesuatu yang cocok dengan selera (*fitness for use*). Produk dikatakan berkualitas apabila produk tersebut mempunyai kecocokan penggunaan bagi dirinya. Pandangan lain mengatakan kualitas adalah barang atau jasa yang dapat menaikkan status pemakai. Ada juga yang mengatakan barang atau jasa yang memberikan manfaat pada pemakai (*measure of utility and usefulness*).

Kualitas barang atau jasa dapat berkenaan dengan keandalan, ketahanan, waktu yang tepat, penampilannya, integritasnya, kemurniannya, individualitasnya, atau kombinasi dari berbagai faktor tersebut. Uraian di atas menunjukkan bahwa pengertian kualitas dapat berbeda-beda pada setiap orang pada waktu khusus dimana kemampuannya (*availability*), kinerja (*performance*), keandalan (*reliability*), kemudahan pemeliharaan (*maintainability*) dan karakteristiknya dapat diukur (Juran, 1988). Ditinjau dari sudut pandang produsen, kualitas dapat

diartikan sebagai kesesuaian dengan spesifikasinya (Juran, 1962; Krajewski, 1987).

Suatu produk akan dinyatakan berkualitas oleh produsen, apabila produk tersebut telah sesuai dengan spesifikasinya. Adapun pengertian kualitas menurut *American Society for Quality* dari buku Heizer & Render (2006) “Kualitas adalah keseluruhan fitur dan karakteristik produk atau jasa yang mampu memuaskan kebutuhan yang terlihat atau yang tersamar.

”Kualitas tidak bisa dipandang sebagai suatu ukuran yang sempit, yaitu kualitas produk semata-mata. Hal itu bisa dilihat dari beberapa pengertian tersebut diatas, dimana kualitas tidak hanya kualitas produk saja akan tetapi sangat kompleks karena melibatkan seluruh aspek dalam organisasi serta diluar organisasi. Meskipun tidak ada definisi mengenai kualitas yang diterima secara universal, namun dari beberapa definisi kualitas menurut para ahli di atas terdapat beberapa persamaan, yaitu dalam elemen-elemen sebagai berikut (M.N Nasution, 2005) :

- a. Kualitas mencakup usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan.
- b. Kualitas mencakup produk, tenaga kerja, proses dan lingkungan.
- c. Kualitas merupakan kondisi yang selalu berubah (misalnya apa yang dianggap merupakan kualitas saat ini mungkin dianggap kurang berkualitas pada masa mendatang).

2.5 Pengendalian Kualitas

2.5.1 Pengertian Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir. Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sebisa mungkin mempertahankan kualitas yang sesuai.

Adapun pengertian pengendalian menurut Sofjan Assauri (1998), pengendalian dan pengawasan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin

agar kepastian produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai. Sedangkan menurut Vincent Gasperz (2005), pengendalian adalah kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan.

Pengertian pengendalian kualitas menurut Sofjan Assauri (1998) adalah pengawasan mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu/kualitas barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan. Sedangkan menurut Vincent Gasperz (2005), pengendalian kualitas adalah pengendalian kualitas adalah teknik dan aktivitas operasional yang digunakan untuk memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas/tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen.

2.5.2 Tujuan Pengendalian Kualitas

Industri penghasil barang atau jasa dihadapkan pada tuntutan yang cukup berat. Mengingat konsumen sangat meningkatkan kepedulian mereka akan kualitas dan kecenderungan ini diperkuat oleh tekanan dimasa yang akan datang. Sebagai akibat tuntutan konsumen yang meningkat akan kualitas dan pengembangan teknologi produk baru, maka perusahaan menginginkan produk yang dipasarkan selalu sesuai dengan harapan konsumen dan perusahaan itu sendiri. Montgomery (2001) mengatakan bahwa tantangan kualitas yang dihadapi industri antara lain :

1. Untuk meningkatkan kualitas produk dan pelayanan kepada konsumen
2. Memodernkan praktik kualitas modern
3. Melakukan pengurangan biaya operasional kualitas

Adapun tujuan dari pengendalian kualitas menurut Sofjan Assauri (1998) adalah :

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

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin.

Pengendalian kualitas tidak dapat dilepaskan dari pengendalian produksi, karena pengendalian kualitas merupakan bagian dari pengendalian produksi. Pengendalian produksi baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan kegiatan yang sangat penting dalam suatu perusahaan. Hal ini disebabkan karena kegiatan produksi yang dilaksanakan akan dikendalikan, supaya barang atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, dimana penyimpangan-penyimpangan yang terjadi diusahakan diminimumkan.

2.6 Pengendalian Kualitas Statistik

2.6.1 Pengertian Pengendalian Kualitas Statistik

Pengendalian kualitas statistik dilakukan dengan menggunakan alat bantu statistik yang terdapat pada SPC (*Statistical Process Control*) dan SQC (*Statistical Quality Control*) merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik. Pengendalian kualitas statistik (*Statistical Quality Control/SQC*) sering disebut sebagai pengendalian proses statistik (*Statistical Process Control/ SPC*).

Dr. W. Edwards Deming adalah salah seorang yang memperkenalkan teknik penyelesaian masalah dan pengendalian dengan metode statistik tersebut (yang dikembangkan pertama kali oleh Shewhart) agar perusahaan dapat membedakan penyebab sistematis dan penyebab khusus dalam menangani kualitas. Ia

berkeyakinan bahwa perbedaan atau variasi merupakan suatu fakta yang tidak dapat dihindari dalam kehidupan industry (M. N. Nasution 2005).

Pengendalian kualitas secara statistik dilakukan dengan menggunakan kombinasi alat bantu statistik yang terdapat pada SPC (*Statistical Process Control*) dan SQC (*Statistical Quality Control*). Ada pengertian dari keduanya yang dikemukakan oleh para ahli sebagai berikut: Menurut Heizer dan Render (2006) yang dimaksud dengan *Statistical Process Control* (SPC) adalah sebuah proses yang digunakan untuk mengawasi standar, membuat pengukuran dan mengambil tindakan perbaikan selagi sebuah produk atau jasa sedang diproduksi.

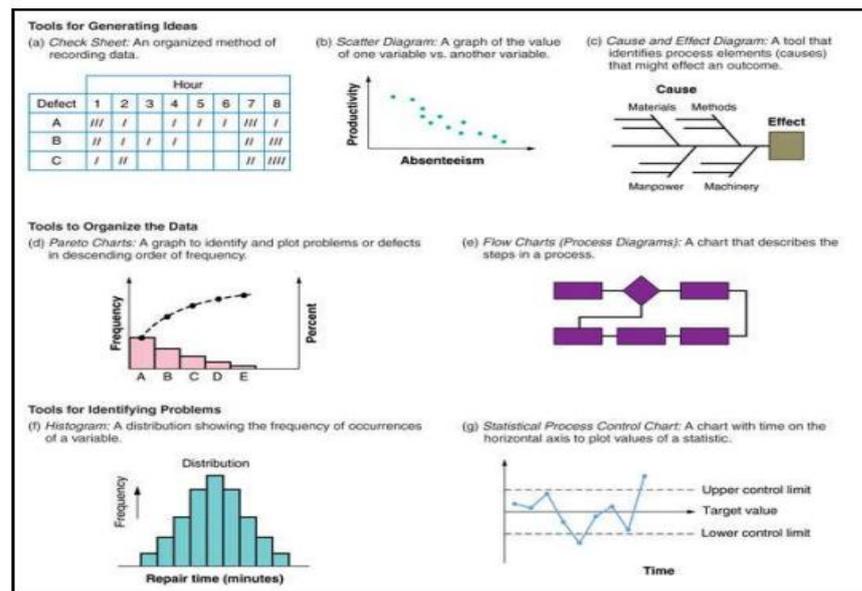
2.6.2 Manfaat Pengendalian Kualitas Statistik

Menurut Sofjan Assauri (1998), manfaat/ keuntungan melakukan pengendalian kualitas secara statistik adalah:

1. Pengawasan (*control*), dimana penyelidikan yang diperlukan untuk dapat menetapkan *statistical control* mengharuskan bahwa syarat-syarat kualitas pada situasi itu dan kemampuan prosesnya telah dipelajari hingga mendetail. Hal ini akan menghilangkan beberapa titik kesulitan tertentu, baik dalam spesifikasi maupun dalam proses.
2. Pengerjaan kembali barang-barang yang telah 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. Akibatnya maka hal ini akan dapat menurunkan biaya-biaya pemeriksaan.

2.7 Alat Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas secara statistik dengan menggunakan SQC (*Statistical Quality Control*), mempunyai 7 (tujuh) alat statistik utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas sebagaimana disebutkan juga oleh Heizer dan Render dalam buku Manajemen Operasi (2006), antara lain yaitu; *check sheet*, *histogram*, *control chart*, diagram pareto, diagram sebab akibat, *scatter diagram* dan diagram proses.



Sumber Jay Heizer and Barry Render, 2006

Gambar 1. Alat Bantu Pengendalian Kualitas

2.7.1 Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

Check Sheet atau lembar pemeriksaan merupakan alat pengumpul dan penganalisis data yang disajikan dalam bentuk table yang berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkannya. Tujuan digunakannya *check sheet* ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis, serta untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak. Pelaksanaannya dilakukan dengan cara mencatat frekuensi munculnya karakteristik suatu produk yang berkenaan dengan kualitasnya. Data tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengadakan analisis masalah kualitas. Adapun manfaat dipergunakannya *check sheet* yaitu sebagai alat untuk:

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

2.7.2 Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)

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

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

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

Diagram sebab akibat ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1950 oleh seorang pakar kualitas dari Jepang yaitu Dr. Kaoru Ishikawa yang menggunakan uraian grafis dari unsur-unsur proses untuk menganalisa sumber-sumber potensial dari penyimpangan proses. Faktor-faktor penyebab utama ini dapat dikelompokkan dalam :

1. *Material* / bahan baku
2. *Machine* / mesin
3. *Man* / tenaga kerja
4. *Method* / metode

5. *Environment* / lingkungan

Adapun kegunaan dari diagram sebab akibat adalah:

1. Membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah.
2. Menganalisa kondisi yang sebenarnya yang bertujuan untuk memperbaiki peningkatan kualitas.
3. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah.
4. Membantu dalam pencarian fakta lebih lanjut.
5. Mengurangi kondisi-kondisi yang menyebabkan ketidaksesuaian produk dengan keluhan konsumen.
6. Menentukan standarisasi dari operasi yang sedang berjalan atau yang akan dilaksanakan.
7. Sarana pengambilan keputusan dalam menentukan pelatihan tenaga kerja.
8. Merencanakan tindakan perbaikan.

2.7.4 Diagram Pareto (*Pareto Analysis*)

Diagram pareto pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan digunakan pertama kali oleh Joseph Juran. Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik baris yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan memakai diagram pareto, dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah. Fungsi diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil. Kegunaan diagram pareto adalah :

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

Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi beberapa permasalahan yang penting, untuk mencari cacat yang terbesar dan yang paling berpengaruh. Pencarian cacat terbesar atau cacat yang paling berpengaruh dapat berguna untuk mencari beberapa wakil dari cacat yang teridentifikasi, kemudian

dapat digunakan untuk membuat diagram sebab akibat. Hal ini perlu untuk dilakukan mengingat sangat sulit untuk mencari penyebab dari semua cacat yang teridentifikasi. Apabila semua cacat dianalisis untuk dicari penyebabnya maka hal tersebut hanya akan menghabiskan waktu dan biaya dengan sia-sia.

2.7.5 Diagram Alir/ Diagram Proses (*Process Flow Chart*)

Diagram Alir secara grafis menyajikan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dan garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup sederhana, tetapi merupakan alat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses. Diagram Alir dipergunakan sebagai alat analisis untuk:

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

2.7.6 Histogram

Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal sebagai distribusi frekuensi. Histogram menunjukkan karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi menjadi kelas-kelas. Histogram dapat berbentuk “normal” atau berbentuk seperti lonceng yang menunjukkan bahwa banyak data yang terdapat pada nilai rata-ratanya. Bentuk histogram yang miring atau tidak simetris menunjukkan bahwa banyak data yang tidak berada pada nilai rata-ratanya tetapi kebanyakan datanya berada pada batas atas atau bawah. Manfaat histogram adalah:

1. Memberikan gambaran populasi.
2. Memperlihatkan variabel dalam susunan data.
3. Mengembangkan pengelompokan yang logis.

4. Pola-pola variasi mengungkapkan fakta-fakta produk tentang proses.

2.7.7 Peta Kendali (*Control Chart*)

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

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

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

1. *Upper control limit* / batas kendali atas (UCL)
Merupakan garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.
2. *Central line* / garis pusat atau tengah (CL)
Merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
3. *Lower control limit* / batas kendali bawah (LCL)
Merupakan garis batas bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.

Terdapat 2 kondisi yang dapat terjadi pada saat berada dalam proses yaitu:

- a. Proses Terkendali

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

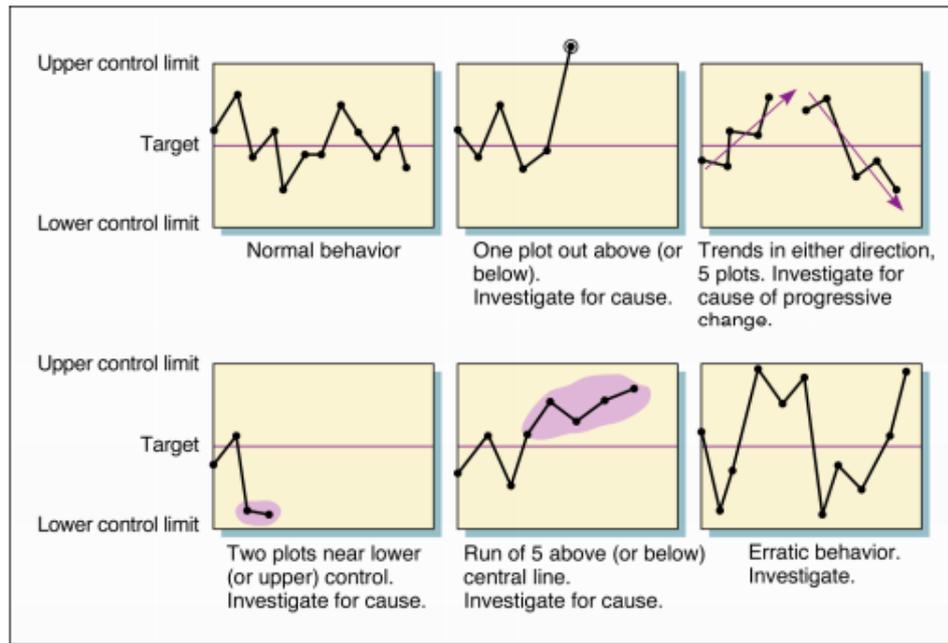
- 1) Terdapat 2 atau 3 titik yang dekat dengan garis pusat.

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

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

- 1) Deret. Apabila terdapat 7 titik berturut-turut pada peta kendali yang selalu berada di atas atau di bawah garis tengah secara berurutan.
- 2) Kecenderungan. Bila dari 7 titik berturut-turut cenderung menuju ke atas atau ke bawah garis tengah atau membentuk sekumpulan titik yang membentuk garis yang naik atau turun.
- 3) Perulangan. Dari sekumpulan titik terdapat titik yang menunjukkan pola yang hampir sama dalam selang waktu yang sama.
- 4) Terjepit dalam batas kendali. Apabila dari sekelompok titik terdapat beberapa titik pada peta kendali cenderung selalu jatuh dekat garis tengah atau batas kendali atas maupun bawah (*CL/Central Line, UCL/Upper Control Limit, LCL/Lower Control Limit*).
- 5) Pelompatan. Apabila beberapa titik yang jatuh dekat batas kendali tertentu secara tiba-tiba titik selanjutnya jatuh di dekat batas kendali yang lain.

Pada Gambar 2 berikut ini dapat dilihat grafik bentuk-bentuk penyimpangan pada peta kendali (*Control Chart*) :



Sumber Jay Heizer and Barry Render, 2006

Gambar 2. Bentuk-Bentuk Penyimpangan

2.8 QFD (*Quality Function Deployment*)

2.8.1 Pengertian QFD (*Quality Function Deployment*)

Quality Function Deployment (QFD) telah diakui sejak tahun 1960an di dunia sebagai salah satu alat perencanaan yang sesuai untuk menerjemahkan kebutuhan konsumen ke dalam spesifikasi produk (Gonzalez *et al.*, 2004). QFD sangat efektif digunakan dalam tahap-tahap desain (Hidayat, 2007). Nasution (2005) mendefinisikan QFD sebagai suatu proses atau mekanisme terstruktur untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan menerjemahkannya ke dalam kebutuhan teknis yang relevan dimana masing-masing area fungsional dan tingkat organisasi dapat mengerti dan bertindak.

QFD dapat didefinisikan sebagai suatu matriks kompleks yang menerjemahkan persepsi mutu ke dalam karakteristik produk lalu ke dalam pabrikan dan kebutuhan produksi (Garvin, 1988 yang dikutip dalam Zairi dan Youssef, 1995). QFD adalah konsep pendekatan struktur dalam mendefinisikan apa yang menjadi kebutuhan-kebutuhan keinginan, dan ekspektasi konsumen dan menerjemahkannya ke dalam perencanaan yang spesifik untuk proses produksi / manufaktur.

Quality Function Deployment (QFD) merupakan metode perencanaan dan pengembangan produk secara terstruktur yang memungkinkan perusahaan mendefinisikan secara jelas kebutuhan dan harapan pelanggan dan mengevaluasi kemampuan produk atau jasa secara sistematis untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan tersebut. QFD juga merupakan suatu praktek untuk perbaikan proses yang memungkinkan perusahaan memenuhi harapan pelanggan. Menurut Sullivan (1986), manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan *Quality Function Deployment* (QFD) adalah sebagai berikut :

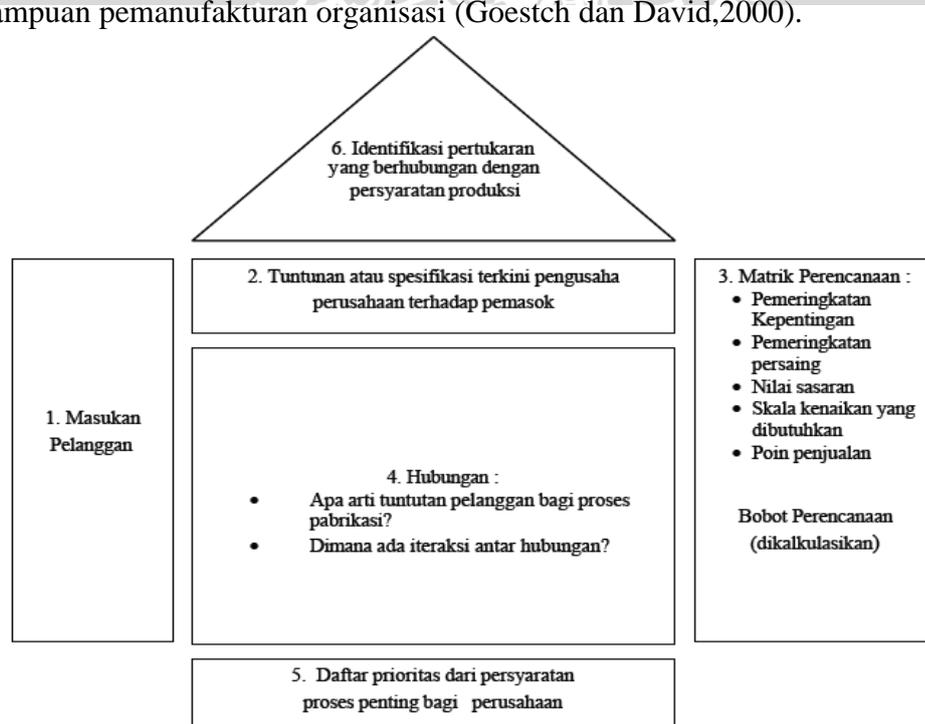
1. *Customer-focused*, yaitu mendapatkan input dan umpan balik dari pelanggan mengenai kebutuhan dan harapan pelanggan. Hal ini penting karena performansi suatu perusahaan tidak akan terlepas dari pelanggan apalagi bila para pesaing juga melakukan hal yang sama.
2. *Time-efficient*, yaitu mengurangi waktu pengembangan produk. Dengan menerapkan QFD maka program pengembangan produk akan difokuskan pada kebutuhan dan harapan pelanggan.
3. *Time-oriented*, yaitu menggunakan pendekatan yang berorientasi pada kelompok. Semua keputusan didasarkan pada *consensus* dan keterlibatan semua orang dalam diskusi dan pengambilan keputusan dengan teknik *brainstorming*.
4. *Documentation-oriented*, yaitu menggunakan data dan dokumentasi yang berisi semua proses dan seluruh kebutuhan dan harapan pelanggan. Data dan dokumentasi ini digunakan sebagai informasi mengenai kebutuhan dan harapan pelanggan yang selalu diperbaiki dari waktu ke waktu.

2.8.2 Struktur QFD (*Quality Function Deployment*)

Matriks *House of Quality* (HOQ) adalah istilah yang sering digunakan untuk menggambarkan struktur QFD (Gambar 3). Tembok rumah sebelah kiri (komponen 1) merupakan masukan dari pelanggan. Pada langkah ini, perusahaan berusaha menentukan segala persyaratan pelanggan yang berhubungan dengan penentuan produk. Agar dapat memenuhi persyaratan pelanggan, perusahaan mengusahakan spesifikasi kinerja tertentu dan mensyaratkan pemasoknya untuk melakukan hal yang sama. Langkah ini terdapat pada bagian langit-langit rumah (komponen 2).

Tembok rumah sebelah kanan (komponen 3) adalah matriks perencanaan. Matriks ini merupakan komponen yang digunakan untuk menerjemahkan persyaratan pelanggan menjadi rencana-rencana untuk memenuhi atau melebihi persyaratan yang ditentukan pelanggan. Matriks ini meliputi langkah-langkah seperti menggambarkan persyaratan pelanggan pada suatu matriks dan proses pemanufakturan pada matriks lainnya, memprioritaskan persyaratan pelanggan, dan mengambil keputusan mengenai perbaikan yang dibutuhkan dalam proses pemanufakturan.

Pada bagian tengah rumah (komponen 4) adalah tempat di mana persyaratan pelanggan dikonversikan ke dalam aspek-aspek pemanufakturan. Pada bagian bawah rumah (komponen 5) merupakan daftar prioritas persyaratan proses manufaktur. Pada bagian atap (komponen 6), langkah yang dilakukan adalah mengidentifikasi pertukaran yang berhubungan dengan persyaratan manufaktur. Pertanyaan yang akan dijawab dalam komponen 6 adalah apa yang terbaik yang dapat dilakukan organisasi dengan mempertimbangkan persyaratan pelanggan dan kemampuan pemanufakturan organisasi (Goestch dan David,2000).



Gambar 3. Matriks Struktur QFD (Goestch dan Davis, 2000)

Keuntungan utama penggunaan matriks dari *House of Quality* (HOQ) menurut Gasperz (2005) adalah :

1. Memperjelas area dimana tim pengembangan produk perlu untuk memenuhi informasi dalam mendefinisikan produk atau jasa yang akan memenuhi kebutuhan konsumen
2. Mempunyai bentuk yang jelas dan teratur serta kemampuan untuk penelusuran kembali pada kebutuhan konsumen dari seluruh data atau informasi yang dibutuhkan tim pengembangan produk dalam membuat keputusan yang tepat dalam hal definisi, desain, produksi dan penyediaan produk atau jasa
3. Menyediakan forum untuk analisis masalah yang timbul dari data yang tersedia mengenai kepuasan konsumen dan kemampuan kompetisi produk atau jasa
4. Menyimpan perencanaan untuk produk sebagai hasil keputusan bersama
5. Dapat digunakan untuk mengkomunikasikan rencana terhadap produk untuk mendukung manajemen dari pihak lainnya yang bertanggung jawab terhadap implementasi dari rencana tersebut.

