

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kualitas

Dalam dunia industri manufaktur maupun jasa kualitas merupakan suatu tujuan yang wajib dimiliki dalam setiap langkahnya, namun kualitas yang dikatakan perusahaan berbeda dengan yang diinginkan konsumen. Karena ketika industri manufaktur maupun jasa sudah mengutamakan kualitas pelanggannya maka disaat itulah industri tersebut akan mulai berkembang dan akan memiliki konsumen yang terus bertambah, sebaliknya sebaik-baiknya hasil produksi industri manufaktur maupun jasa akan berlahan gulung tikar jika tidak mengutamakan kualitas konsumennya.

Kualitas adalah perpaduan semua fungsi perusahaan kedalam falsafah holistik yang dibangun berdasarkan konsep kualitas, teamwork, produktivitas, dan pengertian serta kepuasan pelanggan (ishikawa dalam *pawitra*, 1993, P. 135) .

Kualitas lainnya yaitu meruakan suatu pendekatan dalam menjalankan usaha yang mencoba untuk memaksimumkan daya saing organisasi melalui perbaikan terus-menerus atas produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungannya (Tjiptono & Diana, 2003: hal 4).

Dalam mendefinisikan kualitas produk ada lima pakar utama yang berbeda pendapat, tetapi maksudnya sama. Di bawah ini dikemukakan pengertian kualitas dari lima pakar TQM. (Nasution, 2015: hal 1)

1. Deming (1982: 176)
Kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan pasar atau konsumen. Perusahaan harus benar-benar dapat memahami apa yang dibutuhkan konsumen atas suatu produk yang akan dihasilkan.
2. Crosby (1979: 58)
Kualitas adalah *conformance to requirement*, yaitu sesuai dengan yang diisyaratkan dan di standarkan. Suatu produk memiliki kualitas apabila sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan. Standar kualitas meliputi bahan baku, proses produksi dan produk jadi.

3. Menurut Juran (Hunt, 1993:32)
Kualitas produk adalah kecocokan penggunaan produk (*fitness for use*) untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Kecocokan penggunaan produk itu sendiri memiliki dua aspek utama, yaitu :
 - a. *Ciri-ciri produk yang memenuhi permintaan pelanggan*
Ciri-ciri produk berkualitas tinggi apabila memiliki ciri-ciri produk yang khusus atau istimewa, berbeda dari produk pesaing dan dapat memenuhi harapan atau tuntutan sehingga dapat memuaskan pelanggan.
Kualitas yang lebih tinggi memungkinkan perusahaan meningkatkan kepuasan pelanggan, membuat produk laku terjual, dapat bersaing dengan pesaing, meningkatkan pangsa pasar dan volume penjualan, serta dapat dijual dengan harga yang lebih tinggi.
 - b. *bebas dari kelemahan*
Suatu produk berkualitas tinggi apabila di dalam produk tidak terdapat kelemahan, tidak ada yang cacat sedikitpun.
Kualitas yang tinggi menyebabkan 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) dan meningkatkan utilisasi kapasitas produksi serta memperbaiki kinerja penyampaian produk atau jasa.
4. Feigenbaum (1986: 7)
Kualitas adalah kepuasan pelanggan sepenuhnya (*full customer satisfaction*). Suatu produk berkualitas apabila dapat memberi kepuasan sepenuhnya kepada konsumen, yaitu sesuai dengan apa yang diharapkan konsumen atas suatu produk.
5. Garvin dan Davis (1994)
Kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, manusia/tenaga kerja, proses dan tugas, serta lingkungan yang memenuhi atau
Melebihi harapan pelanggan atau konsumen

2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas statistic merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola, dan memperbaiki produk dan proses yang menggunakan metode-metode statistik. (Ariani, 2004: hal 54)

Aktifasi pengendalian kualitas umumnya melalui beberapa proses yang terdiri dari beberapa langkah-langkahnya, yaitu: (Widjaja, 1993: hal 70)

1. Evaluasi performa kualitas actual.
2. Membandingkan performans yang actual terhadap tujuan dari kualitas sebuah produk.
3. Mengambil tindakan perbaikan atas penyimpangan-penyimpangan yang signifikan (*accept or reject*).

Dari aktifitas-aktifitas yang dilakukan terhadap upaya pengendalian kualitas dari rancangan produk (*quality of design*) dari kualitas kesesuaian (*quality of conformance*) akan memberikan tingkat kualitas performans dari produk yang dihasilkan (*quality of performance*).

Langkah-langkah dalam pengendalian kualitas menurut *The Juran Trilogy*, yaitu: (Tjiptono & Diana, 1996:hal 55)

1. Menilai kinerja kualitas actual.
2. Membandingkan kinerja dengan tujuan.
3. Bertindak berdasarkan perbedaan antara kinerja dan tujuan.

Tujuan dari pelaksanaan kualitas adalah:

1. Pencapaian kebijaksanaan dan target perusahaan secara efisien .
2. Perbaikan hubungan manusia.
3. Peningkatan moral karyawan.
4. Pengembangan kemampuan tenaga kerja.

Dengan mengarahkan pada pencapaian tujuan-tujuan di atas maka akan menghasilkan peningkatan produktifitas dan profibilitas usaha. Secara spesifik dapat dikatakan bahwa tujuan pengendalian kualitas adalah:

1. Memperbaiki kualitas dari produk yang dihasilkan.
2. Penurunan ongkos kualitas (*cost of quality*) secara keseluruhan.

2.3 Perbaikan Kualitas

Perbaikan kualitas harus dilakukan secara *on going* atau secara terus-menerus. Langkah-langkah yang dapat dilakukan menurut *The Juran Trilogy* adalah: (Tjiptono & Diana,1996: hal 55)

1. Mengembangkan infrastruktur yang diperlukan untuk melakukan perbaikan kualitas setiap tahun.
2. Mengidentifikasi bagian-bagian yang membutuhkan perbaikan dan melakukan proyek perbaikan.
3. Membentuk suatu tim proyek yang bertanggung jawab dalam menyelesaikan setiap proyek perbaikan.
4. Memberikan tim-tim tersebut apa yang mereka butuhkan agar dapat mendiagnosis masalah guna menentukan sumber penyebab utama, memberikan solusi, dan melakukan pengendalian yang akan mempertahankan keuntungan yang diperoleh.

Perbaikan kualitas sangat diperlukan dalam suatu perusahaan karena untuk mempertahankan posisi perusahaan agar tetap bisa bersaing didunia luar. Empat belas langkah untuk perbaikan kualitas menurut crosby terdiri dari atas : (Tjiptono & Diana,1996: hal 60)

1. Menjelaskan bahwa manajemen bertekad meningkatkan kualitas untuk jangka panjang.
2. Membentuk tim kualitas antar departemen.
3. Mengidentifikasi sumber terjadinya masalah saat ini dan masalah potensial.
4. Menilai biaya kualitas dan menjelaskan bagaimana biaya itu digunakan sebagai alat manajemen.
5. Meningkatkan kesadaran akan kualitas dan komitmen pribadi pada semua karyawan.
6. Melakukan tindakan dengan segera untuk memperbaiki masalah- masalah yang telah diidentifikasi.
7. Mengadakan program *zero defect*.
8. melatih para penyelia untuk bertanggung jawab dalam program kualitas tersebut.
9. Mengadakan *zero defects day* untuk meyakinkan seluruh karyawan dengan sadar akan adanya arah baru.
10. Mendorong individu dan tim untuk membentuk tujuan perbaikan pribadi dan tim.

11. Mendorong para karyawan untuk mengungkapkan kepada manajemen apa hambatan- hambatan yang mereka hadapi dalam mencapai tujuan kualitas.
12. Mengakui/ menerima para karyawan yang berpartisipasi.
13. Memebentuk dewan kualitas untuk mengembangkan komunikasi secara terus- menerus.
14. Mengulangi setiap tahap tersebut, karena perbaikan kualitas adalah proses yang tidak pernah berakhir.

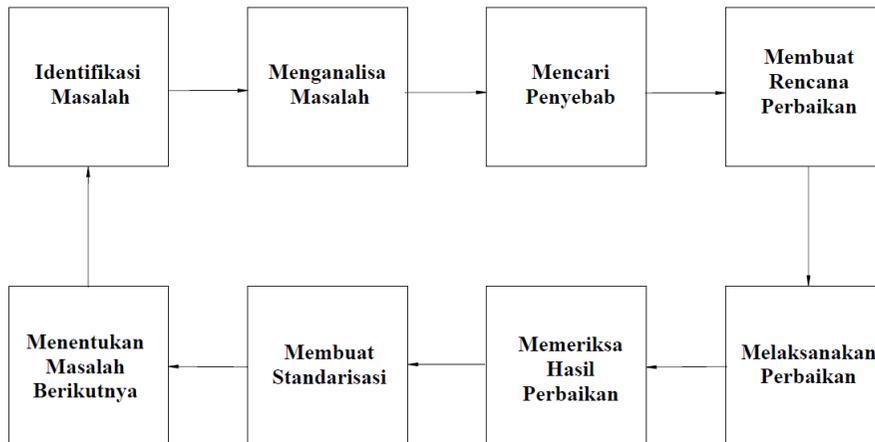
PDCA (Plan, Do, Check, Action). PDCA adalah simbol prinsip pemecahan masalah secara berulang dengan membuat perbaikan langkah demi langkah (*step by step*).Berikut ini adalah siklus PDCA

1. **Plan** (Menyusun rencana perbaikan dan menetapkan sasaran)
Menyusun rencana perbaikan merupakan langkah sebelum dilakukannya proses perbaikan dalam menyelesaikan suatu masalah. Alat bantu yang dipakai, yaitu terdiri dari: lembar periksa, Diagram Pareto, Histogram, Peta Control, dan grafik.
2. **Do** (Melaksanakan rencana)
Rencana yang telah disusun dan diimplementasikannya secara bertahap, yaitu mengupayakan agar seluruh rencana yang dilaksanakan menjadi baik sehingga sasaran dapat tercapai.
3. **Check** (Memeriksa kembali hasil yang dicapai)
Memeriksa kembali hasil yang telah dicapai, yaitu dengan membandingkan data sebelum penanggulangan dan data setelah penanggulangan. Alat yang digunakan yaitu terdiri dari: Diagram Pareto, Histogram dan Peta Control.
4. **Action** (Melakukan tindakan penyesuaian yang dilakukan)
Peyesuaian dilakukan bila dianggap perlu, berdasarkan hasil dari analisis di atas, penyesuaian erkaita dengan standarisasi prosedur baru, guna menghindari timbulnya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya.

Dalam siklus PDCA terdapat umpan balik (*feed back*) untuk dilakukannya pengecekan agar tidak kehilangan arah dari tujuan perbaikan. Sedangkan mengenai delapan langkah perbaikan merupakan proses yang beruntun yang terdiri dari: (Widjaja, 1993: hal 229) :

1. Mencari masalah utama.
2. Mencari penyebab-penyebab.
3. Menemukan penyebab-penyebab yang berpengaruh.
4. Menyusun rencana penanggulangan dan menetapkan sasaran.

5. Melaksanakan rencana.
6. Penilaian hasil penanggulangan.
7. Membuat standarisasi.
8. Menentukan masalah berikutnya.



Gambar 2. 1 Delapan Langkah Perbaikan Kualitas (Continuous Improvement)

Adapun penjelasan mengenai delapan langkah perbaikan kualitas, antara lain:

1. Mencari masalah utama

Mencari setiap permasalahan yang akan dihadapi, apa yang menjadi penyebab inti dari permasalahan tersebut, dengan menggunakan alat bantu seperti: brainstorming, diagram alir, flow chart, parameter dan parameter kritis.

2. Mencari penyebab-penyebab masalah

Melakukan pengumpulan data dari beberapa hasil analisa dan pada langkah ini dapat menggunakan beberapa alat bantu seperti: lembar data (check sheet), stratifikasi, diagram pareto, grafik, histogram dan diagram sebar.

3. Menentukan penyebab apa yang sangat berpengaruh

Langkah ini dilakukan dengan mengidentifikasi segala penyebab yang akan dipilih dari beberapa pengaruh terbesar terhadap masalah yang dibahas. Pada langkah ini dapat menggunakan beberapa alat bantu seperti: diagram sebab akibat (ishikawa cause-and-effect diagram), lembar data, grafik, brainstorming dan diagram alir.

4. Menyusun rencana penanggulangan dan menetapkan sasaran

Dalam menyusun rencana penanggulangan, yaitu dapat dilakukan setelah diketahui akar dari penyebab masalah dan solusinya dapat direncanakan dengan langkah membalik akar dari penyebab tersebut.

Untuk memudahkan pembalikan akar penyebab, dibuat dalam sebuah model matriks untuk perencanaan perbaikan mutu. Berikut merupakan tabel matriks rencana perbaikan (5W + 1H) disertai penjelasannya, yaitu:

Tabel 2. 1 Matriks Rencana Perbaikan

No	Penyebab Dominan	Why	What	Where	When	Who	How
1							
2							
3							
	dsb						

Keterangan :

Why adalah “mengapa diperlukannya perbaikan terhadap penyebab masalah”.

What adalah “apa rencana untuk mencari kondisi”.

Where adalah “lokasi apa yang tepat untuk melakukan perbaikan”.

When adalah “alokasi waktu yang digunakan untuk perbaikan”.

Who adalah “anggota tim yang melaksanakan perbaikan, memperoleh data hasil perbaikan dan melaporkan kemajuan perbaikan”.

How adalah “metode untuk memperbaiki factor penyebab utama”.

Agar rencana perbaikan lebih terarah maka pertama-tama kita harus menentukan target dan kriterianya, yaitu:

1. Mencapai tingkat perbaikan mutu yang diharapkan, bila semua penyebab utama dapat dipecahkan.
2. Mencari tingkat ketrampilan yang diharapkan dari tim.
3. Benchmarking ke pesaing/tim yang sedang melakukan proses yang sama.

5. Melaksanakan Rencana

Langkah yang kelima adalah melaksanakan rencana perbaikan, dalam melaksanakan rencana perbaikan perlu diperhatikan hal-hal yang penting, antara lain:

1. Menjadikan tabel 5W + 1H sebagai hasil dari langkah 4 di atas sebagai pegangan untuk melakukan monitoring.
2. Mengatasi hambatan yang muncul dilapangan, bila perlu konsultasi dengan atasan.
3. Mencatat semua kejadian selama pelaksanaan perbaikan.
4. Mengadakan pertemuan evaluasi secara teratur, untuk memastikan bahwa semua rencana dilakukan secara konsisten.

6. Penilaian hasil penanggulangan

Setelah mendapatkan suatu solusi dari permasalahan, maka harus diperiksa terlebih dahulu apakah solusi tersebut bisa menyelesaikan masalah atau mencapai target yang direncanakan.

Evaluasi ini sangat penting untuk mengetahui apakah masalah tersebut sudah dapat diatasi hingga targetnya tercapai, penuh atau parsial, dan mengapa hal tersebut bisa terjadi. Adapun alat bantu yang digunakan dalam penilaian hasilimplementasi rencana, antara lain: peta control, lembar periksa dan diagram pareto.

7. Membuat standarisasi

Setelah perbaikan diuji coba dan tidak menimbulkan efek samping yang berarti, maka langkah selanjutnya adalah membuat standarisasi, misalnya:

1. Untuk proses dalam bentuk prosedur tetap/SOP baru.
2. Untuk kualitas, dalam bentuk standar spesifikasi yang baru.
3. Untuk hasil akhir, dalam bentuk performance yang baru.

8. Memecahkan masalah berikutnya

Pada langkah kedelapan terdapat dua hal yang terpenting dalam menentukan masalah berikutnya, antara lain:

1. Lakukan refleksi atas pengalaman yang diperoleh dari langkah 1 sampai ke 7.
2. Tim menentukan tema masalah baru.
3. Perencanaan yang matang sesuai dengan prinsip "*contious improvement*". Perencanaan ini harus konsisten terutama untuk proses pengembangan produk/jasa baru dalam rangka mengatasi persaingan ketat dipasar.

2.4 *Seven Tools*

Seven tools adalah alat yang digunakan untuk mengendalikan kualitas suatu produk. Bagian alat-alat tersebut adalah sebagai berikut:

2.4.1 *Check Sheet (lembar isian)*

Check Sheet merupakan suatu alat untuk mempermudah dalam pengumpulan data dan juga merupakan alat untuk menganalisa suatu data. Check Sheet merupakan suatu metode yang diorganisir untuk pengumpulan data.

Tujuan digunakannya alat ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data bagi tujuan tertentu dan cara menyajikannya dalam bentuk yang komunikatif, sehingga dapat dikonversi menjadi informasi. (Tjiptono & Diana, 1996: hal 193)

Ada beberapa jenis lembar isian yang dikenal dan umum digunakan untuk keperluan pengumpulan data, antara lain: (Hardjosoedarmo, 2004: hal 159)

1. Production Proses Distribution Check Sheet

Lembar isian jenis ini digunakan untuk pengumpulan data yang berasal dari proses produksi atau proses kerja lainnya. Output kerja sesuai dengan klasifikasi yang telah ditetapkan untuk dimasukkan dalam lembar kerja, sehingga akhirnya secara langsung akan diperoleh data distribusi yang terjadi.

2. Devective Chech Sheet

Tujuan dari devective check sheet adalah untuk mengurangi jumlah kesalahan atau cacat yang ada dalam suatu proses kerja, maka terlebih dahulu kita mengidentifikasi macam-macam kesalahan. Biasanya ini diklasifikasikan sebagai hasil kerja yang tidak berkualitas, sehingga tindakan korektif yang tepat harus diambil sesuai dengan macam kesalahan dan penyebab itu.

3. Defect Location Check Sheet

Ini adalah sejenis lembar pengecekan dimana gambar sketsa dari benda kerja akan disertakan sehingga lokasi cacat yang terjadi bisa segera diidentifikasi. Check Sheet seperti ini akan mempercepat proses analisis dan pengumpulan tindakan-tindakan korektif yang diperlukan

4. Devective Cause Check Sheet

Check Sheet ini dipergunakan untuk menganalisa sebab-sebab terjadinya kesalahan dari suatu output kerja. Data yang berkaitan dengan faktor penyebab maupun factor akibat (jenis/macam kesalahan) akan diatur sedemikian rupa sehingga hubungan sebab akibat akan menjadi jelas. Berikut merupakan gambar lembar pengecekan (Check Sheet):

Tabel 2.2 Check Sheet untuk banyaknya kesalahan

Masalah	Minggu				Total
	1	2	3	4	
A	III	IIII	II	II	12
B	I	II	II	III	8
C	IIII	I	I	I	7

Sumber : Forrest W.Breyfogle III

2.4.2 Diagram Pareto

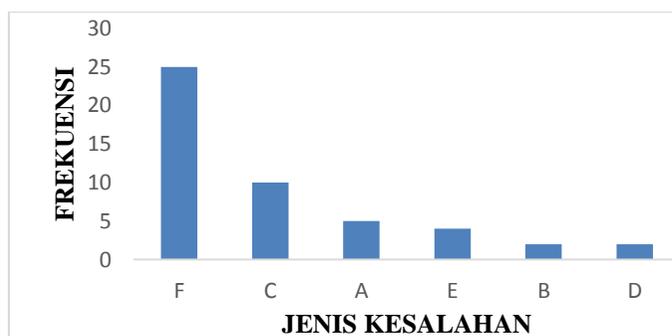
Diagram Pareto diperkenalkan oleh seorang ahli yaitu ALFERDO PARETO (1848 – 1923). Diagram pareto ini merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan rangking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera diselesaikan (rangking terendah). Diagram pareto juga dapat mengidentifikasi msalah penting yang mempengaruhi usaha perbaikan kualitas dan memberikan petunjuk dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk menyelesaikan masalah (Mitra,1993). (Ariani,2004: hal 19)

Selain itu, Diagram Pareto juga dapat digunakan untuk membandingkan kondisi proses, misalnya ketidaksesuaian proses sebelum dan sesudah diambil tindakan perbaikan setelah proses. Penyusunan diagram pareto sangat

sederhana, menurut Mitra (1993) dan Besterfield (1998), proses penyusunan diagram pareto meliputi enam langkah, yaitu: (Ariani,2004: hal 19)

1. Menentukan metode atau arti dari pengklasifikasian data, misalnya berdasarkan masalah, penyebab, jenis ketidaksesuaian dan sebagainya.
2. Menentukan satuan yang digunakan untuk membuat urutan karakteristik-karakteristik tersebut, misalnya Rupiah, Frekuensi, Unit dan sebagainya.
3. Mengumpulkan data sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan.
4. Merangkum data dan membuat ranking kategori data tersebut dari yang terbesar hingga yang terkecil.
5. Menghitung frekuensi kumulatif dan presentase kumulatif yang digunakan.
6. Menggambar diagram batang, menunjukkan tingkat kepentingan yang relatif pada masing-masing masalah, mengidentifikasi beberapa hal yang penting.

Dari keenam langkah penyusunan diagram pareto, maka diperoleh sebuah gambar diagram yang menunjukkan tentang jenis-jenis kesalahan pada proses perbaikan, yaitu:



Sumber : Besterfield, 1998

Gambar 2.2 Diagram Pareto

2.4.3 Diagram Sebab Akibat (Cause and Effect Diagram)

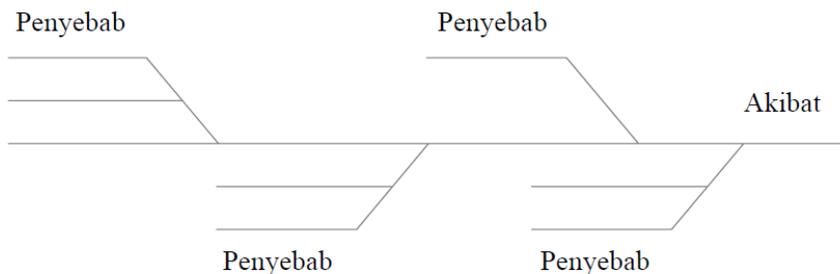
Diagram sebab akibat dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943, sehingga sering disebut dengan diagram Ishikawa. Diagram sebab akibat menggambarkan garis dan symbol-symbol yang menunjukkan hubungan antara akibat dan penyebab suatu masalah. Diagram tersebut memang digunakan untuk mengetahui akibat dari suatu masalah untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan.

Pengertian diagram sebab akibat sendiri adalah suatu diagram berbentuk tulang ikan yang digunakan untuk menganalisis masalah, yaitu mencari penyebab-penyebab dari suatu masalah (akibat). Maka diagram ini salah satunya juga merupakan alat yang menggunakan uraian grafis dari unsur-unsur proses untuk menganalisis sumber-sumber potensial dari penyimpangan proses. (Widjaja, 1993: hal 29)

Manfaat dari diagram sebab akibat tersebut antara lain:

1. Dapat mengurangi dan menghilangkan kondisi yang menyebabkan ketidaksesuaian produk atau jasa dan keluhan pelanggan.
2. Dapat membuat standarisasi operasi yang ada maupun yang direncanakan.
3. Dapat memberikan pendidikan dan pelatihan bagi karyawan dalam kegiatan pembuatan keputusan dan melakukan tindakan perbaikan.

Berikut ini adalah contoh bentuk diagram sebab akibat, yaitu (Tjiptono & Diana, 1996: hal 193)



Gambar 2.3 Diagram sebab dan akibat

2.4.4 Peta Kontrol

Peta kontrol/grafik pengendali adalah suatu alat control pada suatu proses yang dapat memberikan petunjuk bila proses yang diamati itu mengalami penyimpangan-penyimpangan dari batas control yang telah ditentukan. Peta control ini merupakan suatu gambaran urut waktu yang menunjukkan nilai statistic yang digambarkan, termasuk lini sentral dan satu atau lebih batas pengendalian yang diturunkan (Derived Control Limit) secara statistic. (Widjaja, 1993: hal 30).

Manfaat peta control adalah memberitahukan kapan harus memberikan suatu proses berjalan dengan seadanya atau kapan harus mengambil tindakan untuk mengatasi gangguan. Peta control ini dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu peta control untuk variabel data dan peta control untuk atribut data.

Grafik pengendali dapat diklarifikasikan dalam dua tipe umum, yaitu:

1. Karakteristik kualitas berdasarkan variabel
Apabila karakteristik kualitas dapat diukur dan dinyatakan dalam bilangan.
2. Karakteristik kualitas berdasarkan atribut
Karakteristik kualitas yang tidak diukur dengan skala kuantitatif, dalam keadaan ini kita dapat menilai tiap unit produk sebagai sesuai atau tidak sesuai.

Peta control secara variabel digunakan sebagai alat untuk mengontrol suatu proses dengan mengumpulkan dan menganalisa data dari pemeriksaan kualitas berdasarkan variabel, misalnya dimensi, berat, dan volume. Grafik semacam ini merupakan prosedur pengendali yang lebih efisien dan dapat memberikan informasi tentang penampilan proses yang lebih banyak daripada grafik pengendali sifat.

Banyak karakteristik tentang kualitas yang tidak dapat dengan mudah dinyatakan sebagai numeric. Peta control dengan pemeriksaan secara atribut digunakan sebagai alat untuk mengontrol proses dengan mengumpulkan dan menganalisa data dari kualitas suatu produk berdasarkan atas cacat atau tidak cacatnya suatu produk yang diproduksi, karakteristik kualitas seperti ini dinamakan sifat (atribut).

Peta control ada tiga macam, yaitu:

1. Peta control p
yaitu peta control yang digunakan untuk mengetahui prosentase cacat dalam sample.

Langkah-langkah pembuatan peta kendali-p adalah sebagai berikut.

- a. Tentukan ukuran contoh/subgrup yang cukup besar ($n > 30$)
- b. Kumpulkan banyaknya sub-grup (k) sedikitnya 20-25 sub-grup.
- c. Hitung untuk setiap sub-grup nilai proporsi unit yang cacat, yaitu

$$p = \frac{x}{n}$$

Dimana: p = proporsi kesalahan dalam setiap sampel.

x = banyaknya produk yang salah dalam setiap sampel.

n = banyaknya sampel yang diambil dalam inspeksi.

- d. Hitung nilai rata-rata dari p , yaitu \bar{p} dapat dihitung dengan:

$$\bar{p} = \frac{\text{total produk cacat}}{\text{total produksi diinspeksi}}$$

- e. Hitung batas kendali CL, UCL dan LCL dari peta kendali p :

$$CL = \bar{p}$$

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

- f. Plot data proporsi (presentase) unit cacat serta amati apakah data tersebut berada dalam pengendalian atau diluar pengendalian. (Hendra Poerwanto G)

2. Peta control c
yaitu peta control yang digunakan untuk mengetahui sejumlah cacat dalam setiap unit barang.

Langkah-langkah membuat peta control c adalah sebagai berikut:

- Kumpulkan k = banyaknya subgrup yang akan diinspeksi, usahakan k mencukupi jumlahnya antara k = 20-25 subgrup.
- Hitung jumlah cacat setiap subgrup (=c)
- Hitung nilai rata-rata jumlah cacat, c dan batas atas (UCL) dan batas bawah (LCL) pengendalian untuk peta kendali c dengan rumus rata-rata c, UCL dan LCL untuk c chart adalah sebagai berikut:

$$c = \frac{\sum c}{k}$$

$$UCL = c + 3\sqrt{c}$$

$$LCL = c - 3\sqrt{c}$$

- Plot data jumlah cacat dari setiap subgrup yang diperiksa dan amati apakah data tersebut berada dalam pengendalian atau diluar kendali.

3. Peta Control u
yaitu suatu peta control yang digunakan untuk mengetahui kecacatan dengan ukuran sample yang tepat sama dengan ukuran unit penerimaan. Rumus yang digunakan untuk menghitung U rata-rata, Standar Deviasi pada U chart adalah sebagai berikut:

$$U_i = \frac{c_i}{n_i}$$

$$\bar{U} = \frac{\sum c_i}{\sum n_i}$$

$$Su = \sqrt{\frac{\bar{U}}{n_i}}$$

Dimana: U_i = Unit cacat per sample

c_i = Unit cacat ke i

n_i = Jumlah sampel inspeksi ke

Sedang rumus Batas Pengendali Atas (UCL) dan Batas Pengendali Bawah (LCL) untuk U chart adalah sebagai berikut:

$$Su = \sqrt{\frac{\bar{U}}{n_i}} * (U)$$

$$CL = \bar{U}$$

$$UCL = \bar{U} + z \sqrt{\frac{\bar{U}}{n_i}}$$

$$LCL = \bar{U} - z \sqrt{\frac{\bar{U}}{n_i}}$$

Dimana $z = 1, 2$ atau 3 ,Bila menggunakan n $z = 3$, maka

$$UCL = \bar{U} + 3 Su$$

$$LCL = \bar{U} - 3 Su$$

Dengan demikian semakin jelas bahwa dengan U Chart, gambaran mengenai jumlah rata-rata cacat dalam setiap produk bisa diperoleh. Gambaran tersebut akan menjadi langkah awal untuk menjalankan perencanaan pengendalian proses dalam konteks manajemen kualitas. (Hendra Poerwanto G)

2.5 Data Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.3 Data penelitian terdahulu

Penulis	Judul	Metode Seven Tools							Kesimpulan
		Check Sheet	Diagram Pareto	Histogram	Fish Bone	Diagram Scatter	Peta Kontrol	Run Chart	
Agus Purianto (2009)	Pengendalian Kualitas untuk meminimalisasi reject pada produksi kertas di PT. Surabaya Mekabox Bambe-Driyorejo, Gresik		√				√		menekan produk cacat dapat menggunakan faktor manusia, material, mesin, dan metode yang diproses.
Sigit Agung Marsetyo	Analisa Pengendalian Kualitas Tenun Pada PT. Okamoto Indonesia Kutorejo Mojokerto		√		√		√		Pemeriksaan terhadap material benang harus ditekankan agar produk cacat bisa berkurang.
Moch. Firmansyah (2018)	Analisis Kualitas untuk mengurangi tingkat cacat bungkus rokok (etiket) di PT. Gudang Garam Tbk. Direktorat Grafika, medaeng, waru, Sidoarjo	√	√		√		√		Menganalisa produk cacat yang disebabkan oleh kertas jelek, <i>register</i> , dan garis agar produk cacat bisa diminimalisir.