

UJIAN AKHIR SEMESTER
MANAJEMEN OPERASIONAL 1
MAKALAH



MANAJEMEN MUTU
“PENGENDALIAN PROSES STATISTIK”

Dosen Pengampu :

MIA KUSMIATI, MM

Disusun oleh :

Ajeng Destri F

201100062

STIE YASA ANGGANA GARUT

Kata Pengantar

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan makalah ini untuk memenuhi tugas mata kuliah Manajemen Oprasional 1.

Tak lupa kami ucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing atas bimbingan, dorongan, dan ilmu yang telah diberikan kepada kami sehingga kami dapat menyusun dan menyelesaikan makalah ini sebagai tugas UAS mata kuliah Manajemen Oprasional 1 tepat pada waktunya dan insya Allah sesuai dengan yang diharapkan.

Pada dasarnya makalah ini saya sajikan khusus untuk membahas tentang “Manajemen Mutu, Pengendalian Proses Statistik” Untuk lebih jelas simak pembahasan dalam makalah ini. Mudah-mudahan makalah ini bisa memberikan pengetahuan yang mendalam tentang pengendalian mutu produksi kepada kita semua.

Makalah ini masih banyak memiliki kekurangan. Tak ada gading yang tak retak. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran dari teman-teman untuk memperbaiki makalah kami selanjutnya. Sebelum dan sesudahnya kami ucapkan terima kasih.

Garut, 14 Juni 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
BAB II	3
PEMBAHASAN	3
2.1 PENGENDALIAN PROSES STATISTIK	3
2.2 Tujuan Pengendalian Kualitas	4
2.3 Faktor-faktor Pengendalian Kualitas	5
2.4 Tahapan Pengendalian Kualitas.....	6
2.4.1 Pengawasan selama pengolahan (proses)	7
2.4.2 Pengawasan atas barang-barang yang telah diselesaikan.....	8
2.5 Dimensi Kualitas Produk	8
2.6 Metode Pengendalian Kualitas Statistik	10
2.7 Alat Bantu Pengendalian Kualitas Statistik	10
2.7.1 Check Sheet/Lembar Pengecekan	11
2.7.2 Control Chart/Peta Kendali	12
2.7.3 Histogram.....	13
2.7.4 Diagram Pareto	14
2.7.5 Diagram Sebab Akibat (<i>Cause effect Diagram</i>)	16
2.7.6 Scatter Plot	17
2.7.7 Diagram Proses	18
2.8 Manfaat SPC bagi Perusahaan.....	19
2.8.1 Pemantauan Kualitas (QC) yang Lebih Mudah	19
2.8.2 Keseragaman dan Kualitas Produk yang Lebih Baik.....	19
2.8.3 Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi	20
2.8.4 Bagaimana SPC Memberi Manfaat dari Sisi Finansial.....	20
BAB III KESIMPULAN.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengendalian kualitas statistik (statistical quality control), disingkat SPC, adalah bagan visual untuk memberi gambaran proses yang sedang berjalan, untuk mengetahui apakah proses berada didalam batas-batas yang telah ditetapkan sebelumnya atau tidak. Dapat juga dikatakan bahwa Pengendalian Kualitas Statistik merupakan Ilmu yang mempelajari tentang teknik /metode pengendalian kualitas berdasarkan prinsip/ konsep statistik Pengendalian kualitas statistik adalah alat yang sangat berguna dalam membuat produk sesuai dengan spesifikasi sejak dari awal proses hingga akhir proses. Dalam banyak proses produksi, akan selalu ada gangguan yang dapat timbul secara tidak terduga. Apabila gangguan tidak terduga dari proses ini relatif kecil biasanya dipandang sebagai gangguan yang masih dapat diterima atau masih dalam batas toleransi. Apabila gangguan proses ini relatif besar atau secara kumulatif cukup besar dikatakan tingkat gangguan yang tidak dapat diterima.

Pengendalian mutu memegang peranan yang sangat penting dalam industri maupun manajemen. Untuk dapat memonitoring suatu produk agar dapat meningkatkan dan menjaga kualitas diperlukan sebuah alat yang dinamakan Statistical Process Control (SPC).

Tujuan pengendalian kualitas statistikal antara lain

(1) Memperoleh jaminan kualitas (quality Assurance) dapat dilakukan dengan rencana sampel penerimaan.

(2) Menjaga konsistensi Kualitas, dilaksanakan dengan Control Chart.

Dengan penerapan pengendalian kualitas statistikal perusahaan akan mendapat manfaat atau keuntungan antara lain

- 1). Untuk mempertinggi kualitas atau mengurangi biaya.
- 2). Menjaga kualitas lebih uniform.
- 3). Penggunaan alat produksi lebih efisien.
- 4). Mengurangi rework dan pembuangan.
- 5). Inspeksi yang lebih baik.
- 6). Memperbaiki hubungan produsen-konsumen.

- 7). Spesifikasi lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa Pengertian Pengendalian Kualitas Statistik?
2. Apa manfaat/keuntungan Pengendalian Kualitas Statistik?
3. Apa saja metode Pengendalian Kualitas Statistik?
4. Apa saja alat bantu yang digunakan dalam Pengendalian Kualitas Statistik?

1.3 Tujuan

- 1) Mengetahui Pengertian Pengendalian Kualitas Statistik.
- 2) Mengetahui manfaat/keuntungan Pengendalian Kualitas Statistik.
- 3) Mengetahui metode Pengendalian Kualitas Statistik.
- 4) Mengetahui alat bantu yang digunakan dalam Pengendalian Kualitas Statistik.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 PENGENDALIAN PROSES STATISTIK

Pengendalian kualitas statistik (statistical quality control), disingkat SPC, adalah bagan visual untuk memberi gambaran proses yang sedang berjalan, untuk mengetahui apakah proses berada didalam batas-batas yang telah ditetapkan sebelumnya atau tidak. Dapat juga dikatakan bahwa pengendalian kualitas statistik merupakan ilmu yang mempelajari tentang teknik /metode pengendalian kualitas berdasarkan prinsip/ konsep statistik. Pengendalian kualitas statistik adalah alat yang sangat berguna dalam membuat produk sesuai dengan spesifikasi sejak dari awal proses hingga akhir proses. Dalam banyak proses produksi, akan selalu ada gangguan yang dapat timbul secara tidak terduga. Apabila gangguan tidak terduga dari proses ini relatif kecil biasanya dipandang sebagai gangguan yang masih dapat diterima atau masih dalam batas toleransi. Apabila gangguan proses ini relatif besar atau secara kumulatif cukup besar dikatakan tingkat gangguan yang tidak dapat diterima.

Kontrol kualitas statistik menggarisbawahi filosofi dasar bahwa mencegah lebih baik daripada mengobati dan satu jahitan pada waktunya menghemat sembilan. Kontrol proses statistik (SPC) mencegah terjadinya kerusakan dengan melakukan kontrol atas proses daripada memeriksa kesesuaian barang setelah diproduksi. Perangkat yang paling umum digunakan untuk tujuan ini adalah Diagram Kontrol Shewhart yang diperkenalkan pada tahun 1931. Diagram kontrol adalah tampilan visual dari perubahan signifikan secara statistik yang mungkin terjadi dalam suatu proses. Bagan mengevaluasi apakah proses tersebut dalam keadaan kontrol statistik atau tidak. Jika ya, fluktuasi disebabkan oleh variabilitas acak dan jika tidak, fluktuasi disebabkan oleh variabilitas yang dapat dialihkan. Variabilitas yang dapat ditetapkan dapat ditelusuri ke penyebab spesifik (disebut penyebab yang dapat ditetapkan) yang penghapusannya menghasilkan keseragaman produk yang lebih besar, limbah yang lebih rendah, dan biaya yang lebih rendah.

Pengendalian kualitas Statistikal tidak lepas dari kerja Walter Andrew Shewhart, ahli di bidang fisika, rekayasa, dan statistika ketika ditugasi oleh bosnya Dr George D. Edward

untuk membuat sebuah diagram quality control process pada 16 Mei 1924. Sebelumnya, yaitu tahun 1918, Dr Shewhart terlibat dalam pengawasan produk jadi dan mengeluarkan produk-produk cacat di Engineering Dept, salah satu perusahaan Western Electric. Shewhart menggunakan distribusi Gauss dengan mean (μ) yang ditransformasi menjadi rata-rata sebaran karakteristik proses, dan standar deviasi proses (σ) yang ditransformasi menjadi UCL atau Upper Control Limit dan LCL atau Lower Control Limit sebagai landasannya.

Ide menemukan pengendalian kualitas statistikal adalah untuk mengetahui apa yang sedang terjadi dan bisa digunakan untuk memprediksi apa yang akan terjadi sehingga tindakan yang dipandang perlu bisa segera dilakukan melalui penggambaran control chart. Contoh bagan pengendalian kualitas (PKS) dapat dilihat pada gambar. Bagan pengendalian kualitas statistikal memunculkan gambaran mengenai proses yang diluar kendali atau out of control. Teknologi pada dasarnya lebih deterministik, namun interaksi antara teknologi dengan manusia dalam proses sering memunculkan hasil-hasil yang sifatnya uncontrollable atau diluar kendali. Dalam hal ini, Shewhart melihat penyimpangan itu disebabkan oleh dua faktor yaitu sebab umum yang tidak perlu diidentifikasi dan sebab khusus yang perlu diidentifikasi.

2.2 Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan pengendalian kualitas menurut Sofjan Assauri (1998:210) 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 yang dihasilkan bahwa kualitas produk atau jasa yang 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 semua kegiatan produksi yang akan dikendalikan, agar barang dan jasa yang dihasilkan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, dimana penyimpangan-penyimpangan yang terjadi diusahakan serendah-rendahnya.

Pengendalian kualitas juga menjamin barang atau jasa yang dihasilkan dapat diperbandingkan seperti pada pengendalian produksi. Dengan demikian antara pengendalian produksi dan pengendalian kualitas interaksi dalam pembuatan barang.

2.3 Faktor-faktor Pengendalian Kualitas

Menurut Douglas C. Montgomery (2001:26) dan berdasarkan beberapa literatur lain menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan adalah:

1. Kemampuan proses

Batas-batas yang ingin dicapai disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.

2. Spesifikasi yang berlaku

Spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat dicapai, bila ditinjau dari kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut. Dalam hal ini harus dapat dipastikan terlebih dahulu apakah spesifikasi tersebut dapat berlaku dari kedua segi yang disebutkan di atas sebelum kualitas pada proses dapat dimulai.

3. Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima

Tujuan dilakukan pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang berada di bawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diterapkan tergantung pada banyaknya produk yang berada di bawah standar yang dapat diterima.

4. Biaya kualitas

Kualitas sangat mempengaruhi kualitas kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas memiliki hubungan positif dengan terciptanya produk yang berkualitas.

sebuah. Biaya Pencegahan (Biaya Pencegahan)

Biaya ini merupakan biaya yang terjadi untuk mencegah terjadinya kerusakan produk yang dihasilkan.

b. Biaya Deteksi/ Penilaian (Detection/ Appraisal Cost)

Adalah biaya yang timbul untuk menentukan apakah produk atau jasa yang dihasilkan telah sesuai dengan persyaratan-persyaratan kualitas sehingga dapat menghindari kesalahan dan kerusakan sepanjang proses produksi.

c. Biaya Kegagalan Internal (Internal Failure Cost)

Biaya-biaya yang terjadi karena adanya ketidaksesuaian dengan persyaratan dan terdeteksi sebelum barang atau jasa tersebut dikirim ke pihak luar (pelanggan atau konsumen).

d. Biaya Kegagalan Eksternal (Biaya Kegagalan Eksternal)

Berikut biaya yang terjadi karena produk atau jasa tidak sesuai dengan persyaratan-persyaratan yang diketahui setelah produk tersebut dikirimkan kepada para pelanggan atau konsumen.

2.4 Tahapan Pengendalian Kualitas

Untuk memperoleh hasil pengendalian kualitas yang efektif, pengendalian terhadap kualitas suatu produk dapat dilakukan dengan menggunakan teknik pengendalian kualitas, karena tidak semua hasil produksi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Menurut Suyadi Prawirosentono (2007;72), terdapat beberapa standar kualitas yang dapat ditentukan oleh perusahaan dalam upaya menjaga *hasil* produksi diantaranya:

1. Standar kualitas bahan baku yang akan digunakan.
2. Standar kualitas proses produksi (mesin dan tenaga kerja yang melaksanakannya).
3. Standar kualitas barang setengah jadi.

4. Standar kualitas barang jadi.
5. Standar administrasi, pengepakan dan pengiriman produk akhir tersebut sampai ke tangan konsumen.

Dikarenakan kegiatan pengendalian kualitas luas, untuk semua pengaruh kualitas harus diterapkan dan diperhatikan. Secara umum menurut Suyadi Prawirosentono (2007;74), pengendalian atau pengawasan akan kualitas suatu manufaktur dilakukan secara bertahap sebagai berikut:

1. Pemeriksaan dan pengawasan kualitas bahan mentah, kualitas bahan dalam proses dan kualitas produk jadi. Demikian pula standar jumlah dan komposisinya.
2. Pemeriksaan atas produk sebagai hasil proses pembuatan. Hal ini berlaku untuk barang setengah jadi maupun barang jadi. Pemeriksaan yang dilakukan tersebut memberi gambaran apakah proses produksi berjalan seperti yang telah ditetapkan atau tidak.
3. Pemeriksaan cara pengepakan dan pengiriman barang ke konsumen.

melakukan analisis fakta untuk mengetahui penyimpangan yang mungkin terjadi.

4. Mesin, tenaga kerja dan fasilitas lainnya yang dipakai dalam proses produksi juga harus sesuai dengan kebutuhan standar. Jika terjadi penyimpangan, harus segera dilakukan koreksi agar produk yang dihasilkan memenuhi standar yang direncanakan.

Sedangkan Sofjan Assauri (1998:210) menyatakan bahwa pengendalian/ pengendalian kualitas terdiri dari 2 tingkat antara lain:

2.4.1 Pengawasan selama pengolahan (proses)

Yaitu dengan mengambil contoh atau sampel produk pada jarak waktu yang sama, dan dilanjutkan dengan pengecekan statistik untuk melihat apakah proses dimulai dengan baik atau tidak. bila mulainya, maka keterangan kesalahan ini dapat salah bagi pelaksana untuk menyesuaikan kembali.

Pengawasan yang dilakukan hanya terhadap sebagian dari proses, mungkin tidak ada artinya bila tidak diikuti dengan pengawasan pada bagian lain. Pengawasan terhadap proses ini termasuk pengawasan atas bahan-bahan yang akan digunakan untuk proses.

2.4.2 Pengawasan atas barang-barang yang telah diselesaikan

Meskipun diadakan pengawasan kualitas dalam proses tingkat-tingkat, tetapi hal ini tidak dapat menjamin bahwa tidak ada hasil yang rusak atau kurang baik ataupun tercampur dengan hasil yang baik. Untuk menjaga agar hasil barang yang cukup baik atau paling sedikit rusaknya, tidak keluar atau lolos dari pabrik sampai ke konsumen/pembeli, maka diperlukan adanya pengawasan atas produk akhir.

2.5 Dimensi Kualitas Produk

Sifat khas mutu/kualitas suatu produk yang andal harus multidimensi karena harus memberi kepuasan dan nilai manfaat yang besar bagi konsumen dengan melalui berbagai cara. Oleh karena itu, sebaiknya setiap produk harus mempunyai ukuran yang mudah dihitung (misalnya, berat, isi, luas) agar mudah dicari konsumen sesuai dengan kebutuhannya. Di samping itu harus ada ukuran yang bersifat kualitatif, seperti warna yang unik dan bentuk yang menarik. Jadi, terdapat spesifikasi barang untuk setiap produk, walaupun satu sama lain sangat bervariasi tingkat spesifikasinya.

Secara umum, dimensi kualitas menurut Garvin dan Douglas C. Montgomery (2001) dalam bukunya, mengidentifikasi delapan dimensi kualitas yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas barang, yaitu sebagai berikut:

- 1) Performa (*performance*)

Berkaitan dengan aspek fungsional dari produk dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.

- 2) Keistimewaan (*features*)

Merupakan aspek kedua dari performansi yang menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya.

- 3) Keandalan (*reliability*)

Berkaitan dengan kemungkinan suatu produk melaksanakan fungsinya secara berhasil dalam periode waktu tertentu di bawah kondisi tertentu.

4) Konformasi (*conformance*)

Berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan.

5) Daya Tahan (*durability*)

Merupakan ukuran masa pakai suatu produk. Karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan dari produk itu.

6) Kemampuan Pelayanan (*serviceability*)

Merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan/kesopanan, kompetensi, kemudahan serta akurasi dalam perbaikan.

7) Estetika (*esthetics*)

Merupakan karakteristik yang bersifat subjektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individual.

8) Kualitas yang dipersepsikan (*perceived quality*)

Bersifat subjektif, berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengonsumsi produk tersebut.

Kualitas pada industri manufaktur selain menekankan pada produk yang dihasilkan, juga perlu diperhatikan kualitas pada proses produksi.

Cara menggambarkan ukuran kualitas

- a) Variabel : karakteristik kualitas suatu produk dinyatakan dengan besaran yang dapat diukur (besaran kontinue). Seperti : panjang, berat, temperatur, dll.
- b) Atribut : karakteristik kualitas suatu produk dinyatakan dengan apakah produk tersebut memenuhi kondisi/persyaratan tertentu, bersifat dikotomi, jadi hanya ada dua kemungkinan baik dan buruk. Seperti produk cacat atau produk baik, dll.

2.6 Metode Pengendalian Kualitas Statistik

Terdapat 2 (dua) jenis metode pengendalian kualitas secara statistika yang berbeda, yaitu :

1) Acceptance Sampling

Didefinisikan sebagai pengambilan satu sampel atau lebih secara acak dari suatu partai barang, memeriksa setiap barang di dalam sampel tersebut dan memutuskan berdasarkan hasil pemeriksaan itu, apakah menerima atau menolak keseluruhan partai. Jenis pemeriksaan ini dapat digunakan oleh pelanggan untuk menjamin bahwa pemasok memenuhi spesifikasi kualitas atau oleh produsen untuk menjamin bahwa standar kualitas dipenuhi sebelum pengiriman. Pengambilan sampel penerimaan lebih sering digunakan daripada pemeriksaan 100% karena biaya pemeriksaan jauh lebih besar dibandingkan dengan biaya lolosnya barang yang tidak sesuai kepada pelanggan.

2) Process Control

Pengendalian proses menggunakan pemeriksaan produk atau jasa ketika barang tersebut masih sedang diproduksi (WIP/ Work In Process). Sampel berkala diambil dari output proses produksi. Apabila setelah pemeriksaan sampel terdapat alasan untuk mempercayai bahwa karakteristik kualitas proses telah berubah, maka proses itu akan diberhentikan dan dicari penyebabnya. Penyebab tersebut dapat berupa perubahan pada operator, mesin ataupun pada bahan. Apabila penyebab ini telah dikemukakan dan diperbaiki, maka proses itu dapat dimulai kembali. Dengan memantau proses produksi tersebut melalui pengambilan sampel secara acak, maka pengendalian yang konstan dapat dipertahankan.

2.7 Alat Bantu Pengendalian Kualitas Statistik

Pengendalian kualitas secara statistik dengan menggunakan SPC (Statistical Process Control) dan SQC (Statistical Quality Control), mempunyai 7 (tujuh) alat statistik (Seven Tools) utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas sebagaimana disebutkan juga oleh Heizer dan Render :

2.7.1 Check Sheet/Lembar Pengecekan

Check Sheet atau lembar pemeriksaan merupakan alat pengumpul dan penganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel 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 bagaimanasuatu 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.

Contoh Lembar Pengecekan (*check Sheet*)

The image shows two examples of check sheets. The left one is a grid for recording defects by shift and type. The right one is a form for recording components replaced by a lab.

Left Check Sheet (Defect Type vs Shifts):

	Shifts			
Defect Type	√ √ √	√ √ √ √	√	√ √ √
	√ √	√ √ √		
		√ √ √ √		√ √ √
		√ √	√	

Right Check Sheet (Components Replaced by Lab):

COMPONENTS REPLACED BY LAB
 TIME PERIOD: 22 Feb to 27 Feb 1998
 REPAIR TECHNICIAN: Bob

TV SET MODEL 1013

Integrated Circuits	
Capacitors	
Resistors	
Transformers	
Commands	
CRT	I

2.7.2 Control Chart/Peta Kendali

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 (capability process).
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 :

- Upper control limit / batas kendali atas (UCL)

Merupakan garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.

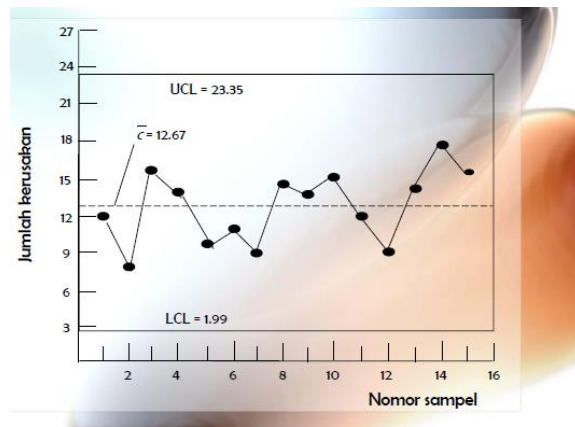
- Central line / garis pusat atau tengah (CL)

Merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.

- Lower control limit / batas kendali bawah (LCL)

Merupakan garis batas bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.

Contoh Peta Kendali (*Control Chart*)



2.7.3 Histogram

Histogram menjelaskan variasi proses, namun belum mengurutkan ranking dari variasi terbesar sampai dengan yang terkecil.

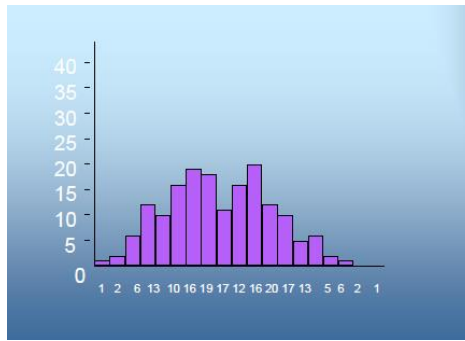
Histogram juga menunjukkan kemampuan proses, dan apabila memungkinkan, histogram dapat menunjukkan hubungan dengan spesifikasi proses dan angka-angka nominal, misalnya rata-rata.

Dalam histogram, garis vertikal menunjukkan banyaknya observasi tiap-tiap kelas.

Langkah-langkah penyusunan histogram :

- 1) Menentukan batas-batas observasi : perbedaan antara nilai terbesar dan terkecil.
- 2) Memilih kelas-kelas atau sel-sel. Pedoman: banyaknya kelas = \sqrt{n} , dengan n = banyaknya data,
- 3) Menentukan lebar kelas-kelas tersebut. Biasanya, semua kelas mempunyai lebar yang sama. Lebar kelas = range / banyak kelas.
- 4) Menentukan batas-batas kelas. Kelas-kelas tersebut tidak saling tumpang tindih.
- 5) Menggambar frekuensi histogram dan menyusun diagram batangnya.

Contoh Histogram



2.7.4 Diagram Pareto

Diagram Pareto diperkenalkan oleh Alfredo Pareto. Diagram Pareto ini merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. Dapat membantu menemukan permasalahan yang terpenting untuk segera diselesaikan (ranking tertinggi) sampai dengan yang tidak harus segera diselesaikan (ranking terendah). Selain itu, Diagram Pareto juga dapat digunakan untuk membandingkan kondisi proses, misalnya ketidaksesuaian proses, sebelum dan setelah diambil tindakan perbaikan terhadap proses.

Penyusunan Diagram Pareto :

- 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 atau persentase kumulatif yang digunakan.

- 6) Menggambar diagram batang, menunjukkan tingkat kepentingan relative masing-masing masalah. Mengidentifikasi beberapa hal yang penting untuk mendapat perhatian.

Prinsip Pareto :

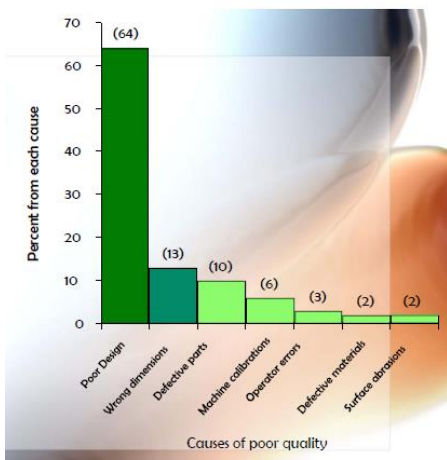
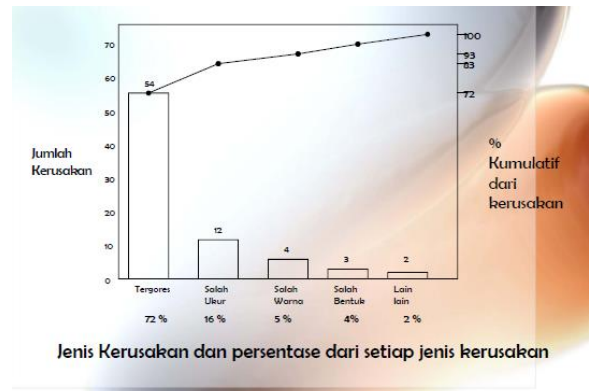
a). Vilfredo Pareto (1848-1923), ahli ekonomi Italia:

- 20% dari population memiliki 80% dari total kekayaan

b). Juran mengistilahkan “vital few, trivial many”:

- 20% dari masalah kualitas menyebabkan kerugian sebesar 80%.

Contoh Diagram Pareto :

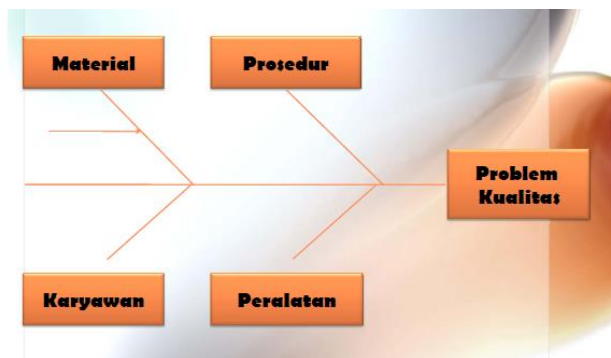


2.7.5 Diagram Sebab Akibat (*Cause effect Diagram*)

Menunjukkan hubungan antara suatu masalah dan kemungkinan penyebabnya.

Dikembangkan oleh Kaoru Ishikawa (1953). Diagram Sebab Akibat disebut juga :

- Diagram Tulang Ikan (Fishbone Diagram)
- Diagram Ishikawa



Keunggulan Diagram Sebab Akibat :

- 1) Dengan membuat diagram ini kita telah mempelajari system
- 2) Diagram ini menunjukkan pemahaman tentang tim pemecahan masalah
- 3) Diagram ini menghasilkan penemuan secara aktif tentang penyebab masalah
- 4) Diagram ini bisa memberi petunjuk untuk pengumpulan datanya.

Untuk menyusun kerangkanya harus diingat :

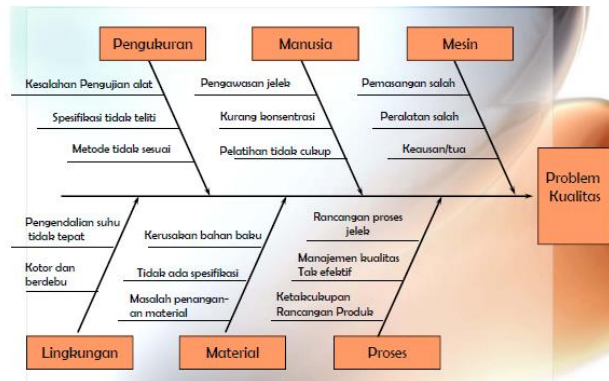
a). Untuk industri barang - 4 M

✓ **man, method, machine, material**

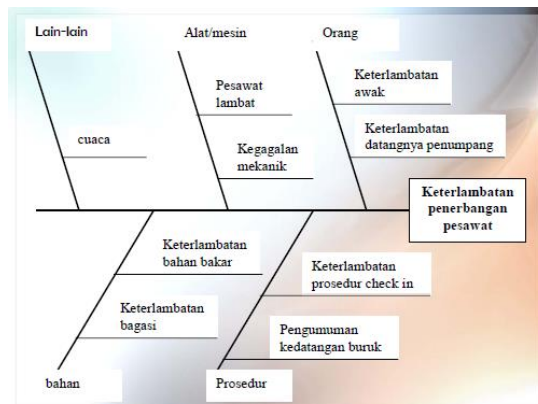
b). Untuk industri jasa :

✓ **equipment, policies, procedures, people**

Diagram Tulang Ikan



Contoh Diagram Sebab Akibat

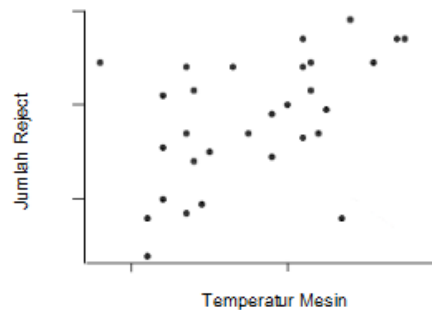


2.7.6 Scatter Plot

Scatter diagram atau disebut juga dengan peta korelasi adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel apakah hubungan antara dua variable 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 factor yang mempengaruhinya.

Contoh Scatter Plot

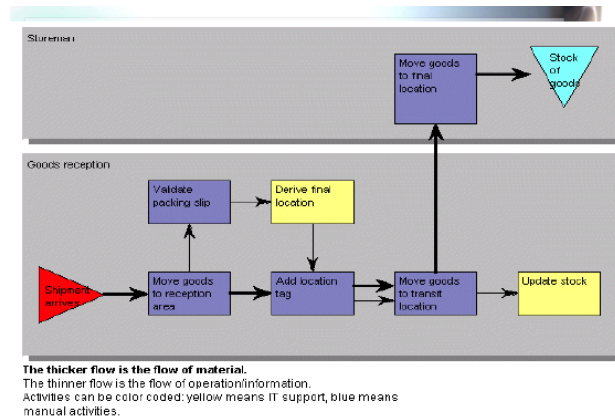


2.7.7 Diagram Proses

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.

Contoh Diagram Proses



2.8 Manfaat SPC bagi Perusahaan

2.8.1 Pemantauan Kualitas (QC) yang Lebih Mudah

SPC membuat kita lebih mudah untuk memantau kualitas produk yang sedang diproduksi secara *real-time*. SPC juga mengidentifikasi adanya variasi tempat sebelum kita terjebak dalam masalah produksi besar yang mahal untuk diperbaiki. Meskipun matematika di balik SPC kadang rumit, ada beberapa opsi perangkat lunak (*software SPC*) yang menangani analisis dan pelaporan sehingga kita tak perlu sering melakukan inspeksi manual.

Kita cukup menggunakan informasi langsung terkait proses untuk menemukan masalah besar lebih awal, membandingkan kinerja saat ini dengan data sebelumnya dan meningkatkan proses produksi dalam jangka panjang. Pada saat yang sama, kita akan tahu persis proses mana yang bekerja dengan baik, sehingga dapat menghindari penyesuaian yang tidak perlu.

2.8.2 Keseragaman dan Kualitas Produk yang Lebih Baik

Keuntungan lain dari SPC adalah membantu membuat produk dengan kualitas yang lebih seragam, sehingga mengurangi pemborosan. Jika perusahaan kita memproduksi sepatu kulit desainer, misalnya, menggunakan SPC akan membantu memastikan bahwa masing-masing sepatu memiliki ukuran dan desain yang sama sehingga pelanggan mendapatkan produk tepat seperti yang mereka pesan dari kita. Kalau tidak, kita harus berkutat dengan

sepatu-sepatu yang perlu diperbaiki, membuat material dan waktu produksi terbuang percuma.

Menggunakan SPC juga membantu mengurangi waktu dan uang yang dihabiskan untuk menangani pengembalian produk oleh pelanggan, atau klaim garansi, karena pelanggan tidak menerima produk yang tepat atau menerima produk yang rusak. Sebagai manfaat tambahan, kepuasan pelanggan akan meningkat dan perusahaan kita akan memiliki reputasi yang lebih baik karena menghasilkan produk yang berkualitas.

2.8.3 Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi

Produktivitas proses manufaktur yang meningkat adalah salah satu manfaat utama dari SPC. Saat membuat produk, kita dapat menghemat waktu ketika terjadi kerusakan pada bagian tertentu. Ini karena tool SPC membantu kita menemukan dan memperbaiki *root cause* (akar masalah) dengan lebih mudah, mengurangi kebutuhan untuk mematikan seluruh lini produksi ketika menangani *root cause* tersebut.

Tool SPC juga akan mengarahkan kita untuk menemukan cara membuat produksi lebih efisien tanpa harus membuang waktu bereksperimen dengan menyesuaikan proses. Pada saat yang sama, akan terjadi peningkatan efisiensi manufaktur secara keseluruhan, karena kita mampu mengidentifikasi adanya variasi dengan lebih cepat, dan mengurangi kebutuhan untuk pengerjaan ulang komponen atau produk.

2.8.4 Bagaimana SPC Memberi Manfaat dari Sisi Finansial

Peningkatan kualitas, produktivitas, dan efisiensi yang kita dapatkan dengan SPC memberi perusahaan banyak manfaat finansial. Memproduksi lebih sedikit produk cacat berarti lebih sedikit uang yang dihabiskan untuk membeli material, mengolah produk serta lebih sedikit waktu tenaga kerja yang dihabiskan untuk memperbaiki masalah. Dengan adanya pengurangan inspeksi manual, berarti kita tak perlu mempekerjakan banyak staf kontrol kualitas, atau kita dapat mendedikasikan lebih sedikit jam kerja untuk tugas tersebut.

Selain itu, kita juga akan menghabiskan lebih sedikit uang untuk pengiriman dan menangani biaya pengembalian produk cacat, dan membantu menghindari penarikan kembali produk yang mahal. Penarikan kembali produk dapat sangat merugikan bisnis karena kita

tidak hanya tidak dapat menjual produk lagi, tetapi kita mungkin menghabiskan biaya hukum dan biaya media.

Masalah kualitas dapat membuat pelanggan berpaling dari perusahaan kita, karena mereka memandang kita sebagai produsen yang kurang dapat diandalkan. Kesempatan penjualan yang hilang ini dapat benar-benar merugikan bisnis kita. Ketika SPC diterapkan dengan benar, keuntungan luar biasa dalam profitabilitas dan pemahaman proses dapat tercapai. Selain itu, data SPC memiliki kegunaan lain yang ternyata sangat menguntungkan manufaktur. Manfaat lain dari data SPC termasuk memberikan resolusi masalah yang efisien, membuat prediksi kinerja, menciptakan keandalan mesin dan perkakas, melakukan perbandingan proses, dan memberikan umpan balik untuk engineering dan R&D.

Apa pun bisnis yang kita jalankan—mulai dari ritel hingga perhotelan, teknologi, hingga keuangan—penting untuk mencegah masalah dalam bisnis sebelum itu terjadi. Pencegahan tersebut bisa berarti sesuatu yang sama pentingnya dengan menghindari hilangnya salah satu pelanggan kita karena layanan pelanggan yang buruk, atau sama pentingnya dengan mencegah pekerjaan manufaktur yang gagal pada salah satu order terpenting kita.

Untungnya, ada metode ampuh yang dapat digunakan perusahaan untuk memastikan kontrol kualitas manufaktur—seperti pengendalian proses statistik atau statistical process control (SPC), metode ilmiah yang dimotori oleh data, analisis dan peningkatan kualitas yang memungkinkan kita mencegah terjadinya masalah. Apakah bisnis kita, memproduksi pakaian, elektronik, atau yang lainnya, menggunakan SPC akan membantu kita mengotomatiskan proses kontrol kualitas, sehingga kita memiliki informasi real-time tentang produksi.

Menggunakan SPC dapat membantu perusahaan lebih mudah memantau kualitas produk, memastikan bahwa produknya seragam, lebih memuaskan pelanggan dan membuat proses produksi Anda lebih efisien. Manfaat lain dari SPC termasuk reputasi perusahaan yang meningkat, berbagai penghematan biaya, dan pencegahan *recall* produk serta pengembalian produk yang cacat.

Selain memberikan informasi yang dapat ditindaklanjuti untuk memperbaiki masalah secara *real-time*, penggunaan tool seperti *control chart* berbasis SPC juga mengungkapkan

informasi yang mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Lebih hebatnya lagi, metode ini sangat kuat karena dilandasi oleh data di semua tingkatan organisasi manufaktur.

BAB III

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari makalah Pengendalian Kualitas Statistik (PKS) ini adalah sebagai berikut :

1. Pengendalian Kualitas Statistik adalah Ilmu yang mempelajari tentang teknik/metode pengendalian kualitas berdasarkan prinsip/konsep statistik.
2. Manfaat/keuntungan Pengendalian Kualitas Statistik adalah :
 - a. Untuk mempertinggi kualitas atau mengurangi biaya.
 - b. Menjaga kualitas lebih uniform.
 - c. Penggunaan alat produksi lebih efisien.
 - d. Mengurangi rework dan pembuangan.
 - e. Inspeksi yang lebih baik.
 - f. Memperbaiki hubungan produsen-konsumen
 - g. Spesifikasi lebih baik.
3. Metode Pengendalian Kualitas Statistik adalah :
 - a. Acceptance Sampling
 - b. Process Control
4. Alat bantu yang digunakan dalam Pengendalian Kualitas Statistik adalah :
 - a. Check Sheet
 - b. Control Chart/Peta Kendali
 - c. Histogram
 - d. Diagram Pareto
 - e. Diagram Sebab Akibat
 - f. Scatter Plot
 - g. Diagram Proses

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nisak, Fitrotun. 2013. *Skripsi: ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PRODUK MENGGUNAKAN STATISTICAL PROCESS CONTROL*. Jember: Universitas Jember.
- [2] Hidayat, Nur. 2013. *Jurnal: PENGENDALIAN KUALITAS STATISTIK*. Makasar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar.
- [3] Bustami, Ahmad. 2014. *Skripsi: PENGENDALIAN KUALITAS STATISTIK DENGAN MENGGUNAKAN CONTROL CHART*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.
- [4] Hermawan, B. 2015. *Skripsi: PENGERTIAN MANAJEMEN*. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- [5] Poerwanto G, Hendra. 2012. *Jurnal: PENGENDALIAN KUALITAS STATISTIK*. Sleman: Yogyakarta
- [6] Assauri, Sofjan. 1998. *Manajemen Operasi Dan Produksi* . Jakarta : LP FE UI
- [7] Gasperz, Vincent. 2005. *Manajemen Mutu Total* . Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [8] Montgomery, Douglas C. 2001. *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik* . Edisi ke- 4 . New York : John Wiley & Sons, Inc.
- [9] Kholil, Muhammad dan A.Cahyono. 2006. ” *Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Metode SPC Untuk Mengurangi Cacat Bending Part Scale PF Pada Proses Injeksi Pada Produk Plastic Departement PT. Industri Epson Indonesia* .” Buletin Penelitian No. 10 Tahun 2006.
- [10] Nasution, MN. 2005. *Manajemen Mutu Terpadu* . Bogor : Ghalia Indonesia. Suharyadi dan Purwanto SK 2004. *Statistika Untuk Ekonomi & Keuangan Modern* . Buku 2. Jakarta : Salemba Empat.
- [11] Sumarni, Murti dan John S. 2003 . *Pengantar Bisnis (Dasar-dasar Ekonomi Perusahaan)*. Yogyakarta : Kemerdekaan Yogyakarta.
- [12] Dwiwinarno, Titop. 2009. “ *Evaluasi Pengendalian Kualitas Pada Bagian Produksi* .” www.google.com. Diakses tanggal 21 Maret 2010.
- [13] Sugiyono, Prof. Dr. 2004. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung : CV Alfabeta

[14] Tjiptono, Fandy dan Anastasia Diana. 2003. Manajemen Mutu Total . Edisi 5. Yogyakarta: Penerbit Andi.

[15] Heizer, Jay dan Barry Render. 2006. Manajemen Operasi (Manajemen Operasi). Jakarta: Salemba Empat.