

**TUGAS INDIVIDU**  
**BAGAN KONTROL UNTUK PENGENDALIAN PROSES**  
**MAKALAH**

Disusun untuk memenuhi salah satu tugas pada mata kuliah  
Manajemen Operasional



Disusun oleh :  
Amatush Shafi (201100056)

**JURUSAN MANAJEMEN**  
**FAKULTAS EKONOMI**  
**SEKOLAH TINGGI ILMU EKONOMI**  
**YASA ANGGANA**  
**2022**

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh*

Dengan rahmat Allah Yang Maha Kuasa, telah memberikan karunia dan nikmatnya sehingga kami dapat diberi kekuatan dan kemampuan untuk menyelesaikan tugas makalah matakuliah Sistem Informasi Bisnis. Tak lupa solawat dan salam tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammada SAW. Kepada para sahabatnya, keluarganya dan selaku kita sebagai umatnya.

Saya membuat makalah ini dengan judul **“Bagan Kontrol Untuk Pengendalian Proses”** sebagai salah satu bentuk penyelesaian tugas mata kuliah Manajemen Operasional. Sebagai penyusun, saya sangat berterima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuannya kepada saya selama proses penyelesaian makalah ini hingga rampungnya makalah ini. Penyusun juga berharap semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi setiap pembaca. Saya berusaha sebaik mungkin untuk menyelesaikan tugas ini agar saya mendapat nilai yang baik pada mata kuliah Manajemen Operasional serta mendapat ilmu yang bermanfaat pula.

Saya sebagai Penyusun telah bekerja keras dalam mengerjakan dan menyusun Karya Tulis Ilmiah ini dengan segala keterbatasan. Namun, saya berhasil menyelesaikannya tepat waktu dan semoga hasil kerja saya dapat memuaskan pembaca, mudah dimengerti, dapat dipahami, dan dapat menjadi panutan bagi siapapun yang membaca dan menelaahnya.

*Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh*

Garut, 19 Juni 2022

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>BAB 1 : PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Kegunaan Makalah.....	2
1.5 Metode Penulisan .....	2
<b>BAB 2 : PEMBAHASAN</b>	
2.1 Pengendalian Kualitas .....	4
2.1.1 Pengertian Pengendalian Kualitas .....	4
2.1.2 Tujuan Pengendalian Kualitas .....	5
2.1.3 Faktor-Faktor Pengendalian Kualitas .....	6
2.1.4 Langkah-Langkah Pengendalian Kualitas .....	7
2.2 Pengendalian Kualitas Statistik.....	9
2.2.1 Pengertian Pengendalian Kualitas Statistik .....	9
2.2.2 Pengendalian Kualitas Statistik Sebagai Alat Bantu Pengendalian Kualitas .....	12
2.3 Pengendalian Proses	
2.3.1 Pengertian Pengendalian Proses .....	15
2.3.2 Tujuan Pengendalian Proses .....	16
2.3.3 Jenis Pengendalian Proses .....	17
2.4 Jenis-Jenis Bagan Pengendalian.....	21
2.4.1 Pengertian <i>Control Chart</i> .....	21
2.4.2 Jenis atau Klasifikasi <i>Control Chart</i> .....	22
<b>BAB3 : PENUTUP</b>	
3.1 Kesimpulan .....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## **DAFTAR TABEL**

## **DAFTAR GAMBAR**

2.1 Gambar Peta Kendali .....	22
2.2 Gambar Jenis-Jenis Peta Kendali .....	22

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pengendalian kualitas merupakan suatu hal yang perlu dilakukan oleh perusahaan untuk mengontrol segala sesuatu yang dapat merugikan perusahaan, saat ini pengendalian kualitas tidak hanya dilakukan oleh perusahaan besar saja tetapi mulai diterapkan juga pada perusahaan kecil untuk mencapai produk yang standar dengan kualitas yang maksimal dan waktu yang minimal. Setiap perusahaan perlu untuk melakukan evaluasi dan perbaikan terus menerus terhadap proses produksinya sehingga dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang maksimal dan mempunyai daya tarik terhadap konsumen sehingga dapat bertahan di dunia perindustrian. Kualitas suatu produk merupakan salah satu faktor yang utama bagi para konsumen dalam memilih serta menentukan produk yang akan dibeli.

Mutu atau kualitas dalam suatu industri merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan oleh suatu perusahaan, dimana produk berkualitas dan diolah secara efisien oleh perusahaan merupakan salah satu cara untuk memenangkan persaingan. Selain kualitas yang diberikan kepada konsumen, hal yang perlu diperhatikan lainnya adalah keefisienan suatu proses dalam pengolahan produk sehingga perusahaan tidak mengalami kerugian dalam proses tersebut. Faktor-faktor yang tidak efisien dan efektif dalam suatu proses produksi merupakan suatu hal yang perlu diantisipasi sehingga perusahaan tidak memerlukan biaya yang banyak dalam proses pembuatan suatu produk, misalnya saja kesalahan dalam pembuatan produk.

Dalam industri proses modern terdapat peralatan proses yang bekerja pada suhu dan tekanan ekstem. Rangkaian peralatan sudah sedemikian kompleks. Sementara kondisi proses bersifat dinamik inilah yang menjadi alasan mengapa diperlukan suatu sistem pengendalian. Dengan kontrol proses pengendalian kita dapat menentukan berapa jumlah dan konsentrasi yang dihasilkan dari produk akhir yang kita buat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, Adapun rumusan masalah yang akan dikaji sebagai berikut :

- 1.2.1 Apa yang dimaksud dengan pengendalian kualitas?
- 1.2.2 Apa yang dimaksud dengan pengendalian kualitas statistik?
- 1.2.3 Apa yang dimaksud dengan pengendalian proses?
- 1.2.4 Sebutkan dan jelaskan apa saja jenis-jenis bagan pengendalian?

## **1.3 Tujuan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, yang menjadi tujuan dari makalah ini sebagai berikut :

- 1.3.1 Untuk memahami pengendalian kualitas
- 1.3.2 Untuk memahami pengendalian kualitas statistik
- 1.3.3 Untuk memahami pengendalian proses
- 1.3.4 Mengetahui berbagai macam jenis bagan pengendalian

## **1.4 Kegunaan Makalah**

Makalah ini disusun dengan harapan dapat memberikan kegunaan baik secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis makalah ini berguna sebagai pengembangan konsep mengenai sistem informasi berbasis internet. Secara praktis makalah ini diharapkan bermanfaat bagi:

1. Penulis, sebagai wahana penambah pengetahuan wawasan dan konsep keilmuan tentang Bagan Kontrol untuk Pengendalian Proses;
2. Masyarakat umum, sebagai media informasi dan pengetahuan tentang Bagan Kontrol untuk Pengendalian Proses.

## **1.5 Metode Penulisan**

Makalah ini disusun dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Data teoritis dalam makalah ini dikumpulkan dengan menggunakan teknik studi pustaka, artinya penulis

mengambil data melalui kegiatan membaca berbagai literatur yang relevan dengan tema makalah.



## **BAB 2**

### **PEMBAHASAN**

#### **2.1 Pengendalian Kualitas**

##### **2.1.1 Pengertian Pengendalian Kualitas**

Ada beberapa pengertian tentang pengendalian kualitas, antara lain:

1. Menurut Prawirosentono (2001), mutu suatu produk adalah suatu kondisi fisik, sifat dan kegunaan suatu barang yang dapat memberi kepuasan konsumen secara fisik maupun psikologis, sesuai dengan nilai uang yang dikeluarkan.
2. Menurut Gasperz (2005), “Quality control is the operational techniques and activities used to fulfill requirements for quality.”
3. Pengendalian kualitas merupakan alat penting bagi manajemen untuk memperbaiki kualitas produk bila diperlukan, mempertahankan kualitas, yang sudah tinggi dan mengurangi jumlah barang yang rusak (Reksohadiprojo, 2000).

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. Untuk itu, setiap perusahaan semestinya melakukan tindakan pengendalian kualitas dalam praktek kerjanya. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan metode pengendalian kualitas yang tepat Total Quality Management (TQM) merujuk pada penekanan kualitas yang meliputi organisasi keseluruhan, mulai dari pemasok hingga pelanggan. Total Quality Management menekankan komitmen manajemen untuk mendapatkan arahan perusahaan yang terus menerus ingin mencapai keunggulan dalam semua aspek produk dan jasa yang kesemuanya penting bagi pelanggan. (Heizer & Render, 2005) Filosofi dasar dari Total Quality Management adalah “sebagai efek dari kepuasan

konsumen menjadikan kualitas sebagai faktor penting untuk memilih suatu barang atau jasa disamping faktor harga yang bersaing.

### **2.1.2 Tujuan Pengendalian Kualitas**

Menurut Sofjan Assauri (2004) tujuan dari pengendalian kualitas adalah sebagai berikut:

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 design dari produk dan proses dengan menggunakan mutu 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 semua kegiatan produksi yang dilaksanakan akan dikendalikan, supaya 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 dipertanggungjawabkan seperti halnya pada pengendalian produksi. Dengan demikian antara pengendalian produksi dan pengendalian kualitas erat kaitannya dalam pembuatan barang. Secara terperinci tujuan dari quality control adalah :

- a) Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar mutu yang telah ditetapkan.
- b) Mengusahakan agar biaya produksi khusus inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
- c) Mengusahakan agar biaya design dari produk tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
- d) Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah, mungkin.

Untuk mencapai tujuan tersebut, maka tugas-tugas yang harus dilaksanakan adalah sebagai berikut:

- a) Pengawasan atas penerimaan-penerimaan yang masuk.
- b) Pengawasan atas kegiatan di bermacam-macam tingkat proses dan di antaratingkat-tingkat proses jika perlu.
- c) Pengawasan terakhir atas barang-barang hasil sebelum dikirimkan kepada pelanggan.
- d) Penyelidikan atas sebab-sebab kesalahan yang timbul selama pemuatan.

### **2.1.3 Faktor-Faktor Pengendalian Kualitas**

Menurut Montgomery (2001) dan berdasarkan beberapa literatur lain menyebutkan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan adalah :

#### **1. Kemampuan Proses.**

Batas-batas yang ingin dicapai haruslah 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 berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau

kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut. Dalam hal ini haruslah dapat dipastikan dahulu apakah spesifikasi tersebut dapat berlaku dari kedua segi yang telah disebutkan di atas sebelum pengendalian kualitas pada proses dapat dimulai.

3. Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima.

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

4. Biaya kualitas.

Biaya kualitas sangat memengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas

#### **2.1.4 Langkah-Langkah Pengendalian Kualitas**

Standarisasi sangat diperlukan sebagai tindakan pencegahan untuk memunculkan kembali masalah kualitas yang pernah ada dan telah diselesaikan. Hal ini sesuai dengan konsep pengendalian kualitas berdasarkan sistem manajemen mutu yang berorientasi pada strategi pencegahan, bukan pada strategi pendeteksian saja. Berikut ini adalah langkah-langkah yang sering digunakan dalam analisis dan solusi masalah mutu.

1. Memahami kebutuhan peningkatan kualitas.

Langkah awal dalam peningkatan kualitas adalah bahwa manajemen harus secara jelas memahami kebutuhan untuk peningkatan mutu. Manajemen harus secara sadar memiliki alasan-alasan untuk peningkatan mutu dan peningkatan mutu merupakan suatu kebutuhan yang paling mendasar. Tanpa memahami

kebutuhan untuk peningkatan mutu, peningkatan kualitas tidak akan pernah efektif dan berhasil. Peningkatan kualitas dapat dimulai dengan mengidentifikasi masalah kualitas yang terjadi atau kesempatan peningkatan apa yang mungkin dapat dilakukan. Identifikasi masalah dapat dimulai dengan mengajukan beberapa pertanyaan dengan menggunakan alat-alat bantu dalam peningkatan kualitas seperti brainstorming, check sheet, atau diagram Pareto.

2. Menyatakan masalah kualitas yang ada

Masalah-masalah utama yang telah dipilih dalam langkah pertama perlu dinyatakan dalam suatu pernyataan yang spesifik. Apabila berkaitan dengan masalah kualitas, masalah itu harus dirumuskan dalam bentuk informasi-informasi spesifik jelas tegas dan dapat diukur dan diharapkan dapat dihindari pernyataan masalah yang tidak jelas dan tidak dapat diukur.

3. Mengevaluasi penyebab utama

Penyebab utama dapat dievaluasi dengan menggunakan diagram sebab-akibat dan menggunakan teknik brainstorming. Dari berbagai faktor penyebab yang ada, kita dapat mengurutkan penyebab-penyebab dengan menggunakan diagram pareto berdasarkan dampak dari penyebab terhadap kinerja produk, proses, atau sistem manajemen mutu secara keseluruhan.

4. Merencanakan solusi atas masalah

Diharapkan rencana penyelesaian masalah berfokus pada tindakan-tindakan untuk menghilangkan akar penyebab dari masalah yang ada. Rencana peningkatan untuk menghilangkan akar penyebab masalah yang ada diisi dalam suatu formulir daftar rencana tindakan.

5. Melaksanakan perbaikan

Implementasi rencana solusi terhadap masalah mengikuti

daftar rencana tindakan peningkatan kualitas. Dalam tahap pelaksanaan ini sangat dibutuhkan komitmen manajemen dan karyawan serta partisipasi total untuk secara bersama-sama menghilangkan akar penyebab dari masalah kualitas yang telah teridentifikasi.

6. Meneliti hasil perbaikan

Setelah melaksanakan peningkatan kualitas perlu dilakukan studi dan evaluasi berdasarkan data yang dikumpulkan selama tahap pelaksanaan untuk mengetahui apakah masalah yang ada telah hilang atau berkurang. Analisis terhadap hasil-hasil temuan selama tahap pelaksanaan akan memberikan tambahan informasi bagi pembuatan keputusan dan perencanaan peningkatan berikutnya.

7. Menstandarisasikan solusi terhadap masalah

Hasil-hasil yang memuaskan dari tindakan pengendalian kualitas harus distandarisasikan, dan selanjutnya melakukan peningkatan terus-menerus pada jenis masalah yang lain. Standarisasi dimaksudkan untuk mencegah masalah yang sama terulang kembali.

8. Memecahkan masalah selanjutnya

Setelah selesai masalah pertama, selanjutnya beralih membahas masalah selanjutnya yang belum terpecahkan (jika ada)

## **2.2 Pengendalian Kualitas Statistik**

### **2.2.1 Pengertian Pengendalian Kualitas Statistik**

Pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, menganalisis, mengelola, mengontrol dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik. Pengendalian kualitas statistik (statistical quality control) sering disebut sebagai pengendalian proses statistik (statistical process control). Pengendalian kualitas statistik dan pengendalian

proses statistik memang merupakan dua istilah yang saling dipertukarkan, yang apabila dilakukan bersama-sama maka pemakai akan melihat gambaran kinerja proses masa kini dan masa mendatang (Cawley & Harrold, 1999). Hal ini disebabkan pengendalian proses statistik dikenal sebagai alat yang bersifat on-line untuk menggambarkan apa yang sedang terjadi dalam proses saat ini. Pengendalian kualitas statistik menyediakan alat-alat off-line untuk mendukung analisis dan pembuatan keputusan yang membantu menentukan apakah proses dalam keadaan stabil dan dapat diprediksi setiap tahapannya, hari demi hari, dan dari pemasok ke pemasok. Selain itu, pengendalian kualitas yang baik adalah pengendalian kualitas produk selama dalam proses.

Sementara itu, menurut Malayeff (1994), pengendalian kualitas statistik mempunyai cakupan yang lebih luas karena di dalamnya terdapat pengendalian proses statistik, pengendalian produk, dan analisis kemampuan proses. Konsep terpenting dalam pengendalian kualitas statistik adalah variabilitas, di mana semua prosedur pengendalian kualitas statistik membuat keputusan berdasar sampel yang diambil dari populasi yang lebih besar. variabilitas yang dimaksud adalah variabilitas antar sampel (misalnya rata-rata atau nilai tengah) dan variabilitas dalam sampel (misalnya range atau standar deviasi). Apabila diambil sampel dari populasi yang sama, variasi statistik akan terjadi dari sampel ke sampel dan variasi range dapat dihitung. Bentuk ini merupakan dasar dari batas yang dihitung pada peta pengendali (control chart) dan banyaknya penerimaan yang digunakan pada acceptance sampling. Apabila penyimpangan atau variabilitas tidak dikenal maka dilakukan pencarian dengan penyesuaian proses dan klasifikasi bahan baku yang datang. Selanjutnya, penyelesaian masalah dengan statistik mencakup dua hal, seperti melebihi batas pengendalian bila proses dalam kondisi terkendali atau tidak melebihi batas pengendalian bila proses dalam kondisi di luar kendali. Secara statistik,

kedua hal tersebut digolongkan ke dalam kesalahan tipe I dan tipe II atau yang sering dikenal dengan risiko produsen (menolak produk baik) dan risiko konsumen (menerima produk cacat). Prosedur pengendalian kualitas statistik umumnya dirancang untuk meminimalkan kesalahan tersebut. Karena itu, peta pengendalian (control chart) mengasumsikan bahwa proses berada dalam batas pengendalian dan acceptance sampling mengasumsikan bahwa produk dapat diterima tanpa kontradiksi dengan tingkat kepastian yang tinggi. Kesalahan tipe I dan tipe II ini digambarkan dengan kurva karakteristik operasi (operating characteristic curve). Kurva karakteristik operasi menunjukkan probabilitas penerimaan sebagai fungsi dari berbagai tingkatan kualitas. Kesalahan tipe I adalah 1-probabilitas penerimaan bila kualitas dapat diterima, sedangkan kesalahan tipe II adalah probabilitas penerimaan bila kualitas dapat diterima. perusahaan mengadakan inspeksi dapat terjadi pada saat bahan baku atau penerimaan bahan baku, proses, dan produk akhir. Inspeksi tersebut dapat dilaksanakan di beberapa waktu sebagai berikut.

1. Pada waktu bahan baku masih ada di tangan pemasok.
2. Pada waktu bahan baku sampai di tangan perusahaan tersebut.
3. Sebelum proses dimulai.
4. Selama proses produksi berlangsung.
5. Setelah proses produksi.
6. Sebelum dikirimkan kepada pelanggan.
7. dan sebagainya.

Selain itu, perusahaan mempunyai dua pilihan inspeksi yaitu inspeksi 100% yang berarti perusahaan menguji semua bahan baku yang datang, seluruh produk selama masih ada dalam proses, atau seluruh produk jadi yang telah dihasilkan. Atau dengan menggunakan teknik sampling yaitu menguji hanya pada produk yang diambil sebagai sampel dalam pengujian. Kedua macam cara pengujian ini masing-masing mempunyai kelebihan dan kelemahan, misalnya, untuk 100%



inspeksi, kelebihanannya adalah tingkat ketelitiannya tinggi karena seluruh produk diuji. Akan tetapi kelemahannya, sering kali produk justru rusak selama dalam pengujian. Selain itu, pengujian dengan cara ini membutuhkan biaya, waktu, dan tenaga yang tidak sedikit. Sementara itu, pengujian dengan pengambilan sampel, kelebihanannya adalah lebih menghemat biaya, waktu dan tenaga dibanding dengan cara 100 % inspeksi. Namun, teknik ini mempunyai kelemahan dalam tingkat ketelitian, atau dapat kita katakan tingkat ketelitiannya rendah, sehingga seringkali menimbulkan risiko baik dari pihak produsen (producer's risks) atau dari pihak konsumen (consumer's risks).

Risiko produsen yang dilambangkan dengan  $\alpha$  adalah risiko yang dialami produsen karena menolak produk yang baik. Hal ini disebabkan karena kebetulan yang diambil sebagai sampel adalah produk cacat, padahal produk yang kebetulan tidak diambil sebagai sampel adalah produk yang baik atau bebas cacat. Akan tetapi, jika sampel tersebut ditolak berarti seluruh produk yang diproduksi pada waktu itu, meskipun produk tersebut adalah produk yang baik. Sedangkan risiko konsumen yang dilambangkan dengan  $\beta$  adalah risiko yang dialami konsumen karena menerima produk cacat. Hal ini disebabkan karena kebetulan produk yang diambil sebagai sampel adalah produk baik, padahal produk yang kebetulan tidak diambil sebagai sampel adalah produk cacat. Oleh karena sampel tersebut diterima, berarti seluruh produk yang diproduksi pada waktu itu, meskipun produk tersebut adalah produk yang cacat tetap lolos uji, sehingga diterima oleh konsumen.

### **2.2.2 Pengendalian Kualitas Statistik Sebagai Alat Bantu Pengendalian Kualitas**

Statistik merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan, mengorganisir, menganalisis, menginterpretasikan, dan mempresentasikan data. Sedangkan probabilitas adalah suatu ukuran

yang menjelaskan kesempatan bahwa suatu hal atau kejadian akan terjadi. Data harus mempunyai arti, tidak hanya yang mudah untuk dikumpulkan. Sejak awal perkembangan kualitas, para praktisi telah memperdebatkan pentingnya metode-metode statistik dalam mencapai kualitas yang memuaskan. Namun, pengetahuan mengenai metode-metode statistik saja tidak cukup, pengetahuan tentang produk dan proses yang khusus dalam industri juga belum cukup.

Keseluruhan pengetahuan mengenai metode-metode statistik dan pengetahuan tentang produk dan proses dalam industri itulah yang harus dipahami sebagai kunci dan alat yang penting dalam pendekatan moderen tentang kualitas. Tanpa statistik maka penggambaran penyelesaian mengenai data akan menjadi sumber malapetaka dalam penerapannya pada berbagai kasus.

Selanjutnya, konsep penting lain adalah variasi atau penyimpangan, yang membahas mengenai tidak adanya dua hal yang sama secara sempurna. Variasi merupakan kenyataan baik dalam dunia nyata maupun dalam industri. Misalnya, dua anak kembar yang nampak sama, pasti ada perbedaan dalam tinggi atau berat badannya sewaktu lahir. Demikian pula kaleng yang nampak serupa akan ada perbedaan walaupun tipis dalam tinggi, diameter, berat, dan seterusnya. Waktu yang diperlukan untuk check in penumpang di bandara, walaupun jenis pelayanannya sama, pasti berbeda dalam pelaksanaannya.

Apabila tidak memperhatikan variasi atau penyimpangan tersebut maka hal ini akan menyebabkan kesalahan dalam mengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah utama dalam perusahaan atau organisasi. Ilmu statistik akan membantu menganalisis data dengan tepat dan menggambarkan penyelesaiannya, dengan memperkecil keberadaan variasi tersebut. Variasi yang berkaitan dengan statistik merupakan variasi atau penyimpangan yang terjadi secara acak, yang biasanya lebih besar daripada yang diperkirakan orang. Seringkali keputusan yang diambil menentukan tindakan apakah yang harus dilakukan berdasarkan

data yang paling sering terjadi dan melupakan adanya data historis. Data sering kali ditampilkan baik secara ringkas maupun secara lengkap dalam bentuk tabel, grafik, atau angka-angka.

Untuk menampilkan data dalam bentuk ringkas, dapat digunakan bentuk pengukuran kecenderungan memusat (central tendency) untuk mengetahui banyaknya data yang terpusat dan bentuk pengukuran penyebaran (dispersion) untuk mengetahui banyaknya penyebaran dalam data tersebut. Pengukuran kecenderungan memusat dapat digunakan rata-rata (mean) atau nilai tengah (median). Nilai tengah berguna untuk mengurangi dampak dari nilai ekstrim atau untuk data yang dapat diurutkan, tetapi tidak mudah diukur seperti warna atau yang nampak secara visual.

Untuk mengukur penyebaran, yang umum digunakan adalah jarak (range) dan penyimpangan standar (standard deviation). Apabila banyaknya data sedikit, misalnya 10 maka range lebih tepat. Sedangkan apabila datanya banyak maka penyimpangan standar (standard deviation) akan lebih tepat. Ada lagi satu teknik untuk menghitung pengukuran penyimpangan atau variasi relatif sebagai deviasi standar ditentukan dengan rata-rata (the coefficient of variation).

Selanjutnya, perbedaan antara sampel dengan populasi adalah sampel merupakan metode yang digunakan untuk pengambilan dalam jumlah terbatas dari sumber yang lebih besar. Populasi adalah sumber dari unit di mana sampel tersebut diambil. Pengukuran dibuat berdasar unit-unit tersebut. Pengukuran dilakukan dari sampel dan menghitung statistik sampel, misalnya rata-rata (mean). Ilmu statistik merupakan kuantitas yang dihitung dari sampel untuk memperkirakan parameter populasi. Hal ini selalu menggunakan asumsi bahwa sampel diambil secara acak, sehingga setiap unit yang ada mempunyai kesempatan yang sama untuk diambil sebagai sampel.

Fungsi distribusi probabilitas merupakan rumusan matematika yang berhubungan dengan nilai-nilai karakteristik dengan probabilitas

kejadian pada populasi. Pengumpulan probabilitas ini disebut distribusi probabilitas. Rata-rata dari distribusi probabilitas disebut nilai yang diharapkan. Ada dua jenis distribusi yaitu :

1. *Continuous* (untuk data variabel).

Apabila karakteristik yang diukur dapat membicarakan berbagai nilai (ketepatan pengukuran proses), distribusi probabilitasnya disebut distribusi probabilitas *continuous* (*continuous probability distribution*). Ada berbagai bentuk distribusi probabilitas yang biasa digunakan, misalnya distribusi probabilitas normal, distribusi *probabilitas exponential*, dan distribusi *probabilitas weibull*. Distribusi probabilitas tersebut menemukan yang berkaitan dengan kejadian-kejadian dari nilai-nilai karakteristik yang sesungguhnya. Sedangkan distribusi probabilitas yang sama adalah *t*, *F*, dan *chi square* digunakan dalam analisis data tetapi tidak membantu secara langsung dalam memprediksi probabilitas terjadinya nilai-nilai yang sesungguhnya.

2. *Discrete* (untuk data atribut)

Apabila karakteristik yang diukur hanya membicarakan nilai-nilai tertentu (misalnya 0,1,2,3), distribusi probabilitasnya disebut dengan distribusi probabilitas *discrete* (*discrete probability distribution*). Sebagai contoh, distribusi untuk banyaknya kesalahan pada sampel yang berisi 5 unit merupakan distribusi probabilitas discrete karena kesalahan hanya 0, 1, 2, 3, 4, atau 5. Distribusi probabilitas *discrete* ada dua jenis yaitu *distribusi poisson* dan *binomial*.

## 2.3 Pengendalian Proses

### 2.3.1 Pengertian Pengendalian Proses

Pengendalian proses adalah disiplin rekayasa yang melibatkan mekanisme dan algoritme untuk mengendalikan keluaran

dari suatu proses dengan hasil yang diinginkan. Contohnya, temperatur reaktor kimia harus dikendalikan untuk menjaga keluaran produk.

Pengendalian proses banyak sekali digunakan pada industri dan menjaga konsistensi produk produksi massal seperti proses pada pengilangan minyak, pembuatan kertas, bahan kimia, pembangkit listrik, dan lainnya.

### **2.3.2 Tujuan Pengendalian Proses**

Tujuan mendasar dari pengendalian proses adalah untuk mengembangkan sistem yang membedakan antara variasi karena penyebab kebetulan dan yang karena penyebab yang dapat dialihkan sehingga yang terakhir dapat diidentifikasi dan dihilangkan sehingga meningkatkan kualitas produk. Alat dasar yang digunakan untuk tujuan ini disebut diagram kendali.

Diagram kendali adalah tampilan visual dari hasil pemeriksaan sampel suatu produk. Ini menggabungkan batas statistik yang diturunkan dengan hati-hati yang membantu membedakan antara variabilitas acak dan variabilitas yang dapat dialihkan. Bagan kontrol terdiri dari tiga garis, garis tengah, batas kontrol atas, dan batas kontrol bawah. Untuk membuat grafik, variabel waktu diambil sepanjang absis (sumbu x) dan karakteristik kualitas produk diambil sepanjang ordinat (sumbu y). Parameter kontrol - garis tengah, batas kontrol atas, dan batas kontrol bawah - digambar dengan garis horizontal. Garis tengah menunjukkan nilai rata-rata dari karakteristik kualitas. Batas kendali atas terletak pada 3 deviasi standar di atas garis tengah dan batas kendali bawah terletak pada 3 deviasi standar di bawah garis tengah. Sampel dengan ukuran tetap diambil pada interval waktu tertentu.

Setiap sampel diperiksa untuk mengetahui karakteristik kualitas yang diberikan. Nilai sampel diplot pada grafik sesuai dengan waktu yang tersedia. Tren titik-titik dalam grafik dipelajari untuk mengetahui keadaan prosesnya. Selama titik sampel berada dalam batas kendali,

prosesnya dikatakan terkendali. Variasi yang diamati disebabkan oleh sebab-sebab kebetulan dan tidak serius. Jatuhnya poin di luar batas kendali menunjukkan penurunan kualitas dan karenanya adanya penyebab yang dapat ditetapkan. Penyebab tersebut diidentifikasi dan diperbaiki. Kadang-kadang titik sampel dalam batas kontrol menunjukkan pola tertentu seperti tren naik atau turun yang terus menerus, pola siklus, pola pelukan, dll. Meskipun titik-titik tersebut berada dalam batas, ini menunjukkan adanya penyebab yang dapat ditentukan dan karenanya perlu mengambil tindakan korektif.

### **2.3.3 Jenis Pengendalian Proses**

#### **1. Jenis Bagan Kontrol:**

Untuk menilai kualitas suatu produk, diperlukan pengukuran beberapa properti produk (sifat produk disebut karakteristik kualitas). Hal ini dapat dilakukan pertama kali dalam hal produk diklasifikasikan benar atau salah (dapat diterima atau tidak dapat diterima). Contohnya adalah penilaian properti yang sulit diukur secara kuantitatif, seperti penampilan permukaan, warna, kilap, tekstur, retakan, ketidaksempurnaan, luka bakar, gerinda, dll.

Properti ini biasanya diukur dengan perbandingan dan setiap sampel yang diambil diklasifikasikan baik atau buruk (ok atau rusak). Properti ini (atau karakteristik kualitas) disebut atribut. Kedua, produk dapat diklasifikasikan baik atau buruk, dapat diterima atau tidak dapat diterima berdasarkan pengukuran kuantitatif propertinya. Properti ini (yang mampu diukur) disebut variabel. Contoh umum variabel adalah diameter, panjang, ketebalan, berat, suhu, kelembaban, tegangan, kekerasan, viskositas, dll. Jadi, diagram kendali terdiri dari dua jenis (i) yang digambar untuk properti yang merupakan variabel. Ini disebut diagram kendali variabel. (ii) yang digambar untuk properti yang merupakan atribut. Ini disebut diagram kendali berdasarkan

atribut.

## 2. Diagram Kontrol untuk Variabel:

Grafik  $\bar{x}$ -R adalah sepasang grafik yang terdiri dari grafik rata-rata (disebut grafik  $\bar{x}$ ) dan grafik jarak (disebut grafik R) yang ditempatkan satu di bawah yang lain pada selembar kertas grafik. Grafik  $\bar{x}$  digunakan untuk mengontrol nilai rata-rata karakteristik dan grafik R digunakan untuk membatasi rentang variasi nilai. Grafik  $\bar{x}$ -R dibuat ketika karakteristiknya dapat diukur. Setiap bagan terdiri dari tiga nilai: garis tengah, batas kontrol atas, dan batas kontrol bawah.

Garis tengah mewakili rata-rata aritmatika dari rata-rata sampel yang sama dengan rata-rata populasi,  $\mu$ . Batas kendali atas dan bawah terletak pada tiga deviasi standar di kedua sisi garis tengah. Sampel dengan ukuran tetap diambil secara berkala dan pengukuran dilakukan. Nilai-nilai bijak sampel dari mean dan kisaran diplot dalam grafik  $\bar{x}$  dan R masing-masing. Penyebaran titik sampel dalam bagan dipelajari untuk memutuskan tindakan perbaikan (jika ada) yang akan diambil.

Grafik  $\bar{x}$  menganalisis apakah rata-rata karakteristik kualitas berada dalam kendali atau tidak, sedangkan grafik R menganalisis apakah variabilitas berada dalam kendali atau tidak.

Grafik  $\bar{x}$ -R (grafik kendali infact secara umum) didasarkan pada konsep bahwa rata-rata sampel dari beberapa item cenderung membatalkan variabilitas proses normal dan perubahan yang tidak diinginkan karena penyebab yang dapat dialihkan setelahnya menjadi terlihat. Selanjutnya untuk memastikan bahwa penyebab yang dapat ditentukan terdeteksi sebelum toleransi yang disyaratkan dilanggar, yaitu:

- a. Batas statistik atas dan bawah dibuat dan dimasukkan ke dalam bagan.
- b. Batas statistik dihitung dari rata-rata sampel  $n$  (4,5 ...) daripada

sampel tunggal berukuran besar (Ini mengurangi penyebaran variabilitas alami).

Batas statistik (atau parameter kontrol) dari grafik rata-rata ( $\bar{x}$  - chart) dapat diatur seperti di bawah:

- a.  $\bar{\bar{x}}$  dan  $\sigma_{\bar{x}}$  diketahui
- b. Pusat garis =  $CL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}}$
- c. Upper control limit =  $UCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} + 3\sigma_{\bar{x}}$
- d. Lower control limit =  $LCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} - 3\sigma_{\bar{x}}$

Formula dapat dikurangi sebagai berikut:

- a.  $UCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} + A_2R$  (Bar)
- b.  $LCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} - A_2R$  (Bar)

Dimana  $A_2$  adalah konstanta tergantung pada ukuran sampel & sigma level.  $\bar{x}$  - grafik biasanya disertai dengan grafik jangkauan (R-chart). Bagan R, seperti bagan X, terdiri dari garis tengah, batas kontrol atas, dan batas kontrol bawah. Garis tengah peta-R terletak di  $\bar{R}$  dan batas kendali di  $\bar{R} \pm 3\sigma_R$ .

Prasyarat untuk persiapan bagan adalah keputusan untuk aspek-aspek berikut :

- a. Karakteristik kualitas mengacu pada properti produk yang akan dinilai. Karakteristik kualitas harus dapat diukur. Dalam hal lebih dari sekedar karakteristik kualitas, bagan terpisah dibuat untuk setiap karakteristik kualitas.
- b. Ukuran sampel mengacu pada jumlah bagian yang terdiri dari setiap sampel. Ukuran sampel adalah keputusan penting. Ini adalah praktik umum untuk menggunakan sampel  $n = 4$  atau  $5$  untuk mendapatkan biaya penilaian yang rendah. Sampel besar seperti  $n = 15$  atau  $20$  digunakan jika deviasi standar proses besar.

### 3. Gunakan Diagram Kontrol:

- a. Kumpulkan sampel dengan ukuran tetap pada interval waktu tertentu.



- b. Mengukur setiap unit sampel untuk karakteristik kualitas; hitung mean dan kisaran setiap sampel.
- c. Plot nilai X dan R dari setiap sampel di grafik masing-masing.
- d. Mempelajari tren poin untuk menafsirkan dan menyarankan tindakan perbaikan:
  - 1) Populasi sampel mengacu pada jumlah sampel yang akan dikumpulkan untuk membuat peta kendali. Jumlah sampel harus mencukupi. Biasanya, 20 sampel, masing-masing berukuran 4 atau 5, cukup untuk memiliki perkiraan yang baik dari rata-rata proses ( $\bar{\bar{x}}$ ) dan dispersi (R (Bar)).
  - 2) Interval waktu mengukur jarak waktu antara sampel yang berurutan. Interval waktu, umumnya, harus proporsional dengan frekuensi rata-rata kondisi di luar kendali. Ini merupakan keputusan yang cukup kompleks karena sejumlah faktor seperti ekonomi biaya, kerentanan proses terhadap gangguan, kenyamanan pengawas, dll. Perlu dipertimbangkan.
    - a) Pola ke atas yang terus menerus menunjukkan keausan alat, keausan benang dan perangkat penjepit, penurunan kekuatan larutan, akumulasi kotoran, penyumbatan perlengkapan dan lubang, dan kenaikan suhu yang tidak normal, dll. Tren harus diselidiki untuk menentukan apakah proses “tergelincir” dan penyesuaian harus dilakukan sebelum kondisi di luar kendali terjadi.
    - b) Pola siklus yang menggambarkan puncak dan lembah, menunjukkan adanya variabel (yaitu posisi aus, eksentrisitas roller, kelelahan, rotasi orang, dll.) yang beroperasi secara berkala.
    - c) Pola titik yang tidak menentu jatuh di atas dan di bawah batas kontrol - menunjukkan adanya kerusakan

material, seringnya penyetelan mesin, operator yang kurang terlatih, dll.

- d) Titik berpelukan yang terletak di dekat rata-rata proses
  - menunjukkan bias dalam pengukuran, pencatatan dilakukan tanpa pengukuran aktual dan pemilihan sampel yang tidak tepat (misalnya pemilihan sampel dari mesin berbeda yang melakukan pekerjaan yang sama).

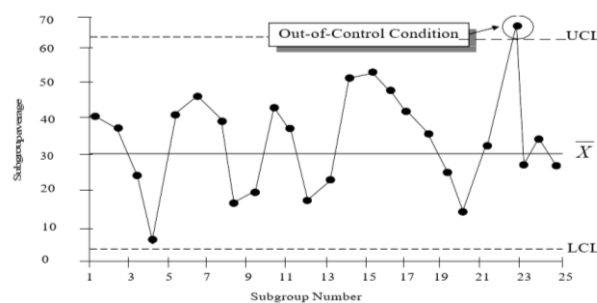
## 2.4 Jenis-Jenis Bagan Pengendalian

### 2.4.1 Pengertian *Control Chart*

Peta kendali atau *Control Chart* merupakan suatu teknik yang dikenal sebagai metode grafik yang di gunakan untuk mengevaluasi apakah suatu proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistik atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas . Metode ini dapat membantu perusahaan dalam mengontrol proses produksinya dengan memberikan informasi dalam bentuk grafik. Tujuan dari perancangan program aplikasi *ControlChart* ini adalah untuk melihat sejauh mana tingkat keberhasilan suatu proses produksi sehingga bisa dijadikan pedoman dalam mengarahkan perusahaan kearahpemuenuhan spesifikasi konsumen.

Peta kendali (*Control Chart*) merupakan alat SPC yang paling penting yang digunakan untuk mendeteksi ketika proses dalam keadaan tidak terkendali (*out of control*). Peta kendali pertama kali diperkenalkan oleh DR. Walter Andrew Shewart dari *Bell Telephone Laboratories*, Amerika Serikat, tahun 1924 dengan maksud untuk menghilangkan variasi tidak normal melalui pemisahan variasi yang disebabkan oleh penyebab khusus (*special-causes variation*) dari variasi yang disebabkan oleh sebab umum (*common-causes variation*). Pada dasarnya, semua proses menampilkan variasi, namun proses produksi harus dikendalikan dengan cara menghilangkan variasi penyebab khusus dari proses

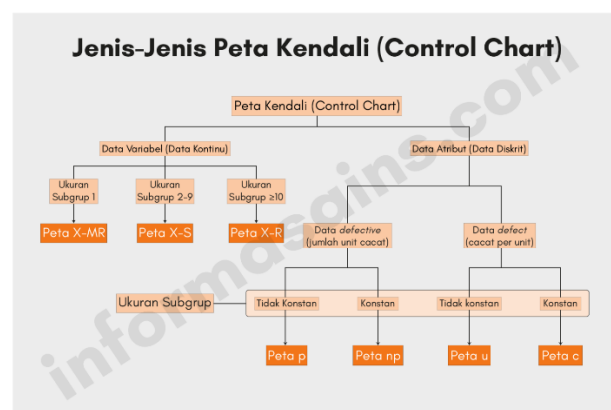
tersebut, sehingga variasi yang ada pada proses hanya disebabkan oleh variasi penyebab umum. Peta kendali adalah gambar sederhana dengan tiga garis, yaitu garis tengah(*center line*), garis batas atas/UCL (*Upper Control Limit*) dan garis batas bawah/LCL (*Lower Control Limit*). Peta kendali merupakan suatu alat dalam mengendalikan proses, yang bertujuan untuk menentukan suatu proses berada dalam pengendalian statistik, memantau proses terus-menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil secara statistik dan hanya mengandung variasi penyebab umum, serta menentukan kemampuan proses (*proses capability*). Berikut ini adalah contoh gambaran peta Kendali yang digunakan dalam pengendalian kualitas :



Gambar 2.1 Gambaran Peta Kendali

#### 2.4.2 Jenis atau Klasifikasi *Control Chart*

Terdapat beberapa jenis peta kendali (control chart) yang dapat digunakan yaitu sebagai berikut.



Gambar 2.2 Jenis-Jenis Peta Kendali

## 1. Peta Kendali Untuk Data Variabel/Data Kontinu

### a. Peta X-MR / I-MR (Individual-Moving Range Chart)

Peta X-MR adalah sepasang peta kendali yang digunakan untuk memetakan data variabel/data kontinu dari suatu proses dengan subgrup berukuran 1 data (tanpa subgrup). Peta X-MR berguna untuk membantu menentukan apakah suatu proses stabil dan dapat diprediksi atau tidak serta untuk memantau perubahan proses dari waktu ke waktu.

Peta X berfungsi untuk menunjukkan perubahan data dari waktu ke waktu. Sedangkan peta MR berfungsi untuk menunjukkan rentang perubahan data dari satu waktu terhadap data pada waktu sebelumnya.

Beberapa karakteristik dari peta X-MR yaitu sebagai berikut:

- Peta yang dibuat : peta X (peta data tiap waktu) dan peta MR (peta rentang perubahan data terhadap data pada waktu sebelumnya).
- Data yang digunakan : data yang digunakan pada peta X-MR adalah data tiap waktu dan rentang satu data terhadap data sebelumnya.
- Ukuran Subgrup : ukuran subgrup pada peta X-MR yaitu 1 data (tanpa subgrup).
- Angka/Nilai pada peta : angka/nilai yang ditampilkan pada peta X-MR berupa nilai kontinu (bilangan real).
- Penggunaan : peta X-MR digunakan jika ukuran subgrup yang digunakan berjumlah 1 data (tanpa subgrup).

### b. Peta $\bar{X}$ -R

Peta  $\bar{X}$ -R adalah sepasang peta kendali yang digunakan untuk memetakan data variabel/data kontinu dari suatu proses dengan subgrup berukuran 2 hingga 9 data. Peta  $\bar{X}$ -R berguna untuk membantu menentukan apakah suatu proses stabil dan dapat diprediksi atau tidak.

Peta  $\bar{X}$  berfungsi untuk menunjukkan perubahan rata-rata data tiap subgrup dari waktu ke waktu. Sedangkan peta R berfungsi untuk menunjukkan perubahan range (rentang) data dari tiap subgrup dari waktu ke waktu.

Beberapa karakteristik dari peta  $\bar{X}$ -R yaitu sebagai berikut:

- Peta yang dibuat: peta  $\bar{X}$  (peta rata-rata subgrup) dan peta R (peta range subgrup)
- Data yang digunakan: data yang digunakan pada peta  $\bar{X}$ -R adalah data rata-rata dan range tiap subgrup.
- Ukuran Subgrup: ukuran subgrup pada peta  $\bar{X}$ -R yaitu 2-9 data.
- Angka/Nilai pada peta: angka/nilai yang ditampilkan pada peta  $\bar{X}$ -R berupa nilai kontinu (bilangan real).
- Penggunaan: peta  $\bar{X}$ -R digunakan jika ukuran subgrup yang digunakan berjumlah 2-9 data.

c. Peta  $\bar{X}$ -S

Peta  $\bar{X}$ -S adalah sepasang peta kendali yang digunakan untuk memetakan data variabel/data kontinu dari suatu proses dengan subgrup berukuran 10 data atau lebih. Peta  $\bar{X}$ -S berguna untuk membantu menentukan apakah suatu proses stabil dan dapat diprediksi atau tidak serta untuk memantau efek dari perbaikan proses.

Peta  $\bar{X}$  berfungsi untuk menunjukkan perubahan rata-rata data tiap subgrup dari waktu ke waktu. Sedangkan peta S berfungsi untuk menunjukkan perubahan standar deviasi dari tiap subgrup dari waktu ke waktu.

Beberapa karakteristik dari peta  $\bar{X}$ -S yaitu sebagai berikut:

- Peta yang dibuat: peta  $\bar{X}$  (peta rata-rata subgrup) dan peta S (peta standar deviasi subgrup)
- Data yang digunakan: data yang digunakan pada peta  $\bar{X}$ -S adalah data rata-rata dan standar deviasi tiap subgrup.
- Ukuran Subgrup: ukuran subgrup pada peta  $\bar{X}$ -S yaitu 10 data atau lebih.
- Angka/Nilai pada peta: angka/nilai yang ditampilkan pada peta  $\bar{X}$ -S berupa nilai kontinu (bilangan real).

- Penggunaan: peta  $\bar{X}$ -S digunakan jika ukuran subgrup yang digunakan berjumlah 10 data atau lebih.

## 2. Peta Kendali Untuk Data Atribut/Data Diskrit

### a. Peta p (proportion)

Peta p adalah peta kendali atribut yang digunakan jika data yang digunakan merupakan data jumlah produk cacat (defective) dan besar subgrup sampel tidak konstan.

Beberapa karakteristik dari peta p yaitu sebagai berikut:

- Simbol: p pada peta p merupakan singkatan dari proportion.
- Distribusi: peta p menggunakan distribusi binomial.
- Ukuran subgrup: ukuran subgrup pada peta p tidak konstan.
- Angka/Nilai pada peta: angka/nilai yang ditampilkan pada peta p berupa persentase.
- Penggunaan: peta p digunakan jika data yang digunakan merupakan data jumlah produk cacat (defective) dan besar subgrup sampel tidak konstan.

### b. Peta np (number proportion)

Peta np adalah peta kendali atribut yang digunakan jika data yang digunakan merupakan data jumlah produk cacat (defective) dan besar subgrup sampel konstan.

Beberapa karakteristik dari peta np yaitu sebagai berikut:

- Simbol: np pada peta np merupakan singkatan dari number proportion.
- Distribusi: peta np menggunakan distribusi binomial.
- Ukuran subgrup: ukuran subgrup pada peta np konstan.
- Angka/Nilai pada peta: angka/nilai yang ditampilkan pada peta np berupa angka diskrit.
- Penggunaan: peta n digunakan jika data yang digunakan merupakan data jumlah produk cacat (defective) dan besar subgrup sampel konstan.

c. Peta c (count)

Peta c adalah peta kendali atribut yang digunakan jika data yang digunakan merupakan data jumlah cacat pada produk (defect) dan besar subgrup sampel konstan.

Beberapa karakteristik dari peta p yaitu sebagai berikut:

- Simbol: c pada peta c merupakan singkatan dari count.
- Distribusi: peta c menggunakan distribusi Poisson.
- Ukuran subgrup: ukuran subgrup pada peta c konstan.
- Angka/Nilai pada peta: angka/nilai yang ditampilkan pada peta c berupa angka diskrit.
- Penggunaan: peta c digunakan jika data yang digunakan merupakan data jumlah cacat pada produk (defect) dan besar subgrup sampel konstan.

d. Peta u (unit)

Peta u adalah peta kendali atribut yang digunakan jika data yang digunakan merupakan data jumlah cacat pada produk (defect) dan besar subgrup sampel tidak konstan.

Beberapa karakteristik dari peta p yaitu sebagai berikut:

- Simbol: u pada peta u merupakan singkatan dari unit.
- Distribusi: peta u menggunakan distribusi Poisson.
- Ukuran subgrup: ukuran subgrup pada peta u tidak konstan.
- Angka/Nilai pada peta: angka/nilai yang ditampilkan pada peta u berupa persentase.
- Penggunaan: peta u digunakan jika data yang digunakan merupakan data jumlah cacat pada produk (defect) dan besar subgrup sampel tidak konstan.

## **BAB 3**

### **PENUTUP**

#### **3.1 Kesimpulan**

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. Untuk itu, setiap perusahaan semestinya melakukan tindakan pengendalian kualitas dalam praktek kerjanya. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan metode pengendalian kualitas yang tepat Total Quality Management (TQM) merujuk pada penekanan kualitas yang meliputi organisasi keseluruhan, mulai dari pemasok hingga pelanggan. Total Quality Management menekankan komitmen manajemen untuk mendapatkan arahan perusahaan yang terus menerus ingin mencapai keunggulan dalam semua aspek produk dan jasa yang kesemuanya penting bagi pelanggan.

Sedangkan Peta kendali atau *Control Chart* merupakan suatu teknik yang dikenal sebagai metode grafik yang di gunakan untuk mengevaluasi apakah suatu proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistik atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas . Metode ini dapat membantu perusahaan dalam mengontrol proses produksinya dengan memberikan informasi dalam bentuk grafik. Tujuan dari perancangan program aplikasi *ControlChart* ini adalah untuk melihat sejauh mana tingkat keberhasilan suatu proses produksi sehingga bisa dijadikan pedoman dalam mengarahkan perusahaan ke arah pemenuhan spesifikasi konsumen. Terdapat beberapa jenis peta kendali (control chart) yang dapat digunakan diantaranya adalah peta kendali untuk data variabel/data kontinu dan peta kendali untuk data atribut/data diskrit.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ariani Dorothea Wahyu. 2020. Manajemen Kualitas. Tangerang Selatan : Universitas Terbuka.
- B. Siswanto S. 2002. Manajemen Tenaga Kerja Indonesia. Pendekatan Administratif dan Operasional. Bandung: Bina Aksara.
- Kenneth A Merchant, Wim A 2014, Sistem Pengendalian Manajemen- Pengukuran Kinerja, Evaluasi dan Insentif, Edisi 3, Penerbit Salemba Empat, Jakarta
- Eddy Herjanto. 2003. Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Grasindo.
- Deitiana, Tita. 2011. Manajemen Operasional Strategi dan Analisa (Services dan Manufaktur). Jakarta: Mitra Wacana Kencana.
- Amin, M., Amanullah, M., & Akbar, A. (2018). Monitoring yarn count quality using  $\bar{X}$ -R and  $\bar{X}$ -S control charts. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: A. Physical and Computational Sciences*, 55(1), 97–107. <http://www.ppaspk.org/index.php/PPAS-A/article/view/197>
- Pajić, V., Andrejić, M., & Kilbarda, M. (2018). *Monitoring and improving order preparation time using control chart. International Journal Advanced Quality*, 46(1), 31-36. <http://dx.doi.org/10.25137/IJAQ.n1.v46.y2018.p31-36>
- Batarfie M.U.A.2006.Pengendalian Mutu pada proses produksi air minum dalam kemasan (Amdk) pada PT sinar Bogor Aqua. Jurnal Ekonomi. (online) [.\(http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/10450?show=full](http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/10450?show=full) ,diakses 15 Juni 2022)
- Darsono. 2013. Analisis Pengendalian Kualitas Produksi dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk: Jurnal Ekonomi-ManajemenAkuntansi.(online).No.35, [.\(http://ejurnal.stiedharmaputrasmg.ac.id>article](http://ejurnal.stiedharmaputrasmg.ac.id>article), diakses 17 Juni 2022)