

2. TINJAUAN PUSAKA

2.1 Definisi

Menurut Juran, kualitas didefinisikan sebagai *fitness for use*, ketepatan untuk kegunaannya, dapat juga didefinisikan sebagai usaha yang berkesinambungan oleh setiap orang di dalam suatu organisasi untuk memahami dan memenuhi keinginan konsumen.

Pembuatan produk yang sesuai dengan spesifikasi konsumen harus dilakukan dari awal proses, proses produksi yang berjalan dengan lancar dan terkendali.

Pembuatan produk dengan benar dapat didefinisikan sebagai pemenuhan karakteristik mutu yang diharapkan, maka dibutuhkan sistem pengendalian kualitas. Sistem pengendalian kualitas adalah pengendalian keseluruhan organisasi yang meliputi input, proses, dan output untuk perbaikan kualitas secara terus-menerus.

2.2 Alat-Alat Pengendalian Kualitas Yang Digunakan Untuk Mendeteksi Permasalahan

The Seven Magnificent Quality Tools atau tujuh alat pengendalian kualitas dapat digunakan untuk mendeteksi dan memecahkan beberapa masalah pengendalian kualitas di PT. Satria Graha Sempurna.

2.2.1. *CheckSheet* atau Lembar Periksa

Lembar periksa adalah sebuah *form* yang berfungsi untuk mengumpulkan data. Tujuan pemakaian lembar periksa adalah untuk memudahkan pengumpulan data, untuk mengetahui perilaku dari sebuah proses dalam suatu periode. Contoh lembar periksa dapat dilihat pada gambar 2.1.

Lembaran Pemeriksaan		
Produk _____	Tanggal: _____	
Tahap Manufakturing: Pemeriksaan akhir _____	Bagian: _____	
Tipe cacat: goresan, tidak lengkap, retak, tidak jadi. _____	Nama pemeriksa: _____	
Jumlah total yang diperiksa _____	Lot no.: _____	
Catatan: semua item diperiksa _____	Order no.: _____	

Tipe	Pemeriksa	Subtotal
Goresan permukaan	//	17
Retak	/	11
Tidak lengkap	/	26
Tidak jadi	///	3
Lain-lain		5
	Total:	62
Total cacat	//	42

Gambar 2.1. Contoh Lembar Periksa

2.2.2. *Scatier Diagram* atau Diagram Tebar

Diagram tebar adalah diagram yang menggambarkan hubungan antara dua variabel. Tujuan pembuataii diagram ini adalah untuk mengetahui korelasi antara dua variabel.

2.2.3. *Pareto Chart* atau Diagram Pareto

Diagram pareto adalah diagram yang mengurutkan batangan-batangan dari nilai yang terbesar ke nilai yang terkecil, batangan-batangan tersebut mewakili data-data yang ada.

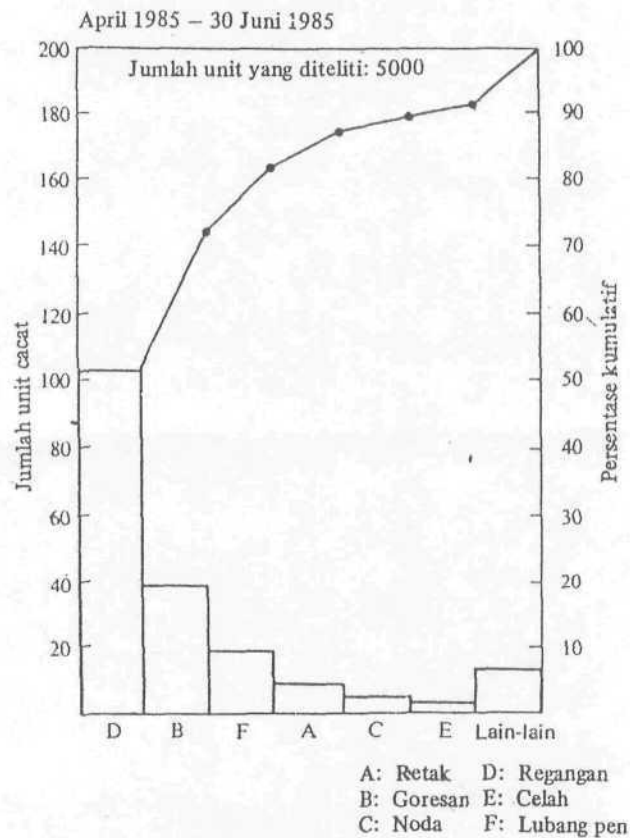
Tujuan dari perabuatan diagram ini adalah untuk mengidentifikasi data berdasarkan informasi yang didapat agar dapat mengambil keputusan mana yang menjadi prioritas utama.

Diagram pareto menggunakan prinsip "80-20", yaitu kurang lebih 20 % dari seluruh *item* nilainya mencakup 80 % dari keseluruhan. Angka 80-20 tidaklah mutlak, nilainya bervariasi tergantung pada keadaannya.

Prinsip sebenarnya adalah "Sedikit hal mempunyai nilai terbesar dari keseluruhan". Prinsip ini dapat di aplikasikan keberbagai kegiatan, misalnya:

- * Kurang lebih 20 % dari jumlah *item* yang tersedia bernilai 80 % dari seluruh nilai persediaan.
- * Dua atau tiga dari banyak penyebab mengakibatkan 70-80 % dari seluruh kerusakan produk.
- * Keputusan yang diambil oleh seorang direktur lebih besar nilai dan dampaknya daripada keputusan 10 orang operator.
- * Penghasilan perusahaan diperoleh dari penjualan beberapa jenis produk saja.

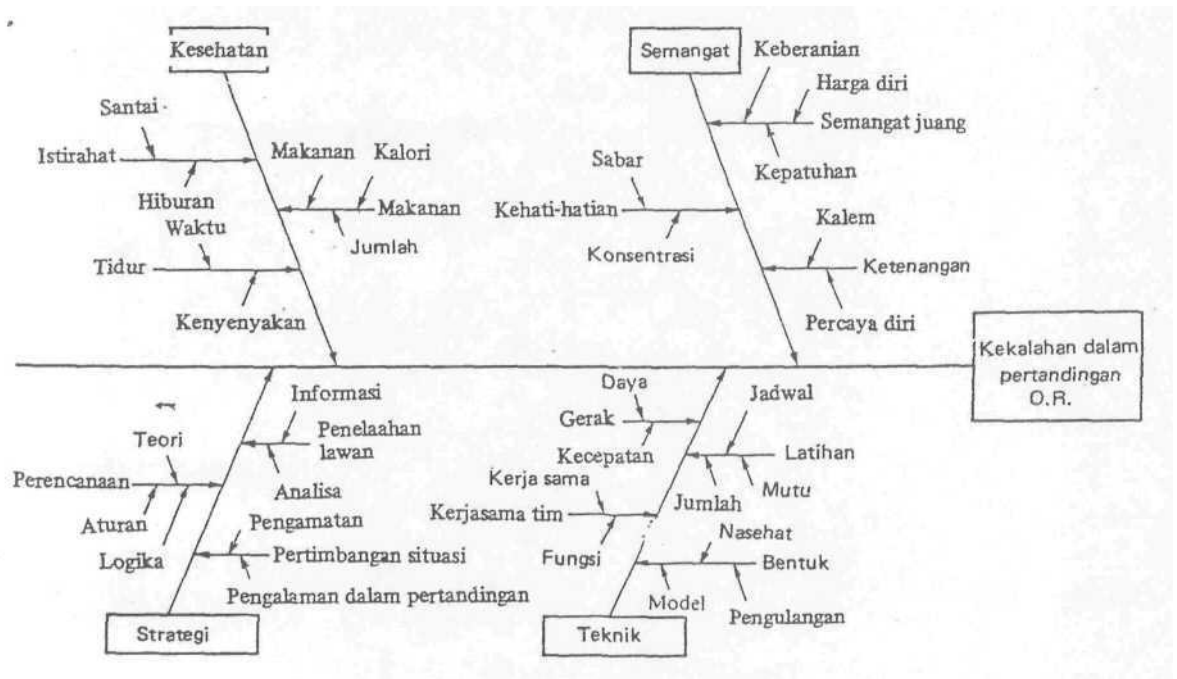
Contoh diagram pareto dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Contoh Diagram Pareto

2.2.4. Cause and Effect Diagram atau Diagram Tulang Ikan

Diagram tulang ikan ditemukan oleh Profesor Kaoru Ishikawa pada tahun 1943. Diagram ini digunakan untuk mencari sebab-sebab dari suatu masalah. Pada diagram tulang ikan, masalah ditunjukkan di sebelah ujung kanan dan penyebabnya ditunjukkan di sebelah kiri dalam sebuah struktur yang menyerupai tulang ikan atau cabang pohon. Cabang utama dikaitkan dengan penyebab utama, setiap cabang utama memiliki daftar penyebab yang lebih spesifik. Contoh dari diagram tulang ikan dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Contoh Gambar Tulang Ikan

2.2.5. Stratifikasi

Stratifikasi adalah proses penguraian atau pengklasifikasian suatu persoalan menjadi kelompok sejenis atau menjadi unsur-unsur tunggal.

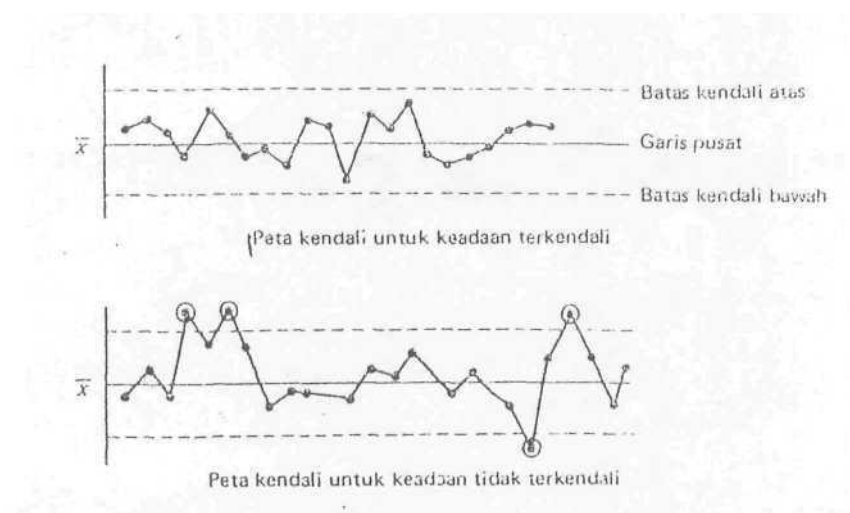
2.2.6. Histogram

Histogram adalah diagram yang menyajikan data kedalam grafik balok yang tersusun berdampingan, yang menunjukkan penyebaran dari sekelompok data hasil pengukuran karakteristik tertentu.

2.2.7. *Control Chart* atau Peta Kendali

Peta kendali adalah sebuah grafik garis yang digunakan untuk mengamati proses dari waktu ke waktu, sehingga dapat diketahui apakah proses terkendali atau tidak.

Tujuan dari pembuatan grafik ini adalah memonitor suatu proses dan mendeteksi perubahan-perubahan dalam output, mendeteksi proses terkendali atau tidak terkendali. Contoh peta kendali dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Contoh Peta Kendali

2.3. *Teknik Sampling*

Pengambilan data kecacatan dilakukan dengan mengambil sampel. Teknik pengambilan sampel yang tepat sangat dibutuhkan dalam pengumpulan data, ada dua metode *sampling* yang akan dibahas, yaitu:

a. *Simple random sampling*

Sampel diambil secara acak pada populasi, dimana pada setiap unit diberikan nomor. Pengambilan secara acak yang dilakukan bisa dengan menggunakan undian biasa atau dengan menggunakan *random numbers*.

b. *Systematic sampling*

Pengambilan sampel dilakukan dengan memberi nomor pada tiap unit pada populasi, kemudian ditentukan sebuah nomor sebagai titik tolak menarik sampel. Nomor berikutnya dari anggota yang ingin dipilih, ditentukan secara

sistematik, misalnya tiap nomer ke-n dari titik tolak dan dari unit selanjutnya akan dipilih sebagai sampel.

2.4. Macam-Macam Peta Kendali

Secara garis besar, peta kendali dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

a. Peta Kendali Variabel.

~^

Peta kendali variabel adalah peta kendali dimana data yang diplotkan adalah data variabel. Data variabel adalah data yang dapat diukur dan dapat dinyatakan dalam angka. Contohnya: panjang, lebar, diameter, berat, waktu.

b. Peta Kendali Atribut.

Peta kendali atribut adalah peta kendali dimana data yang diplotkan adalah data atribut. Data atribut adalah data yang berupa jumlahan atau hitungan.

Contohnya: jumlah produk yang cacat

2.5. Rasional Subgrup

Salah satu aspek yang penting dalam pembuatan peta kendali adalah bagaimana mengumpulkan data dalam suatu subgrup. Subgrup adalah sekumpulan sampel produk yang diproduksi dalam suatu selang waktu dan diambil pada interval waktu tertentu.

Penentuan jumlah subgrup yang harus diambil memerlukan proses belajar yang mendalam agar dapat diperoleh informasi yang bermanfaat semaksimal mungkin. Landasan yang paling rasional bagi pembuatan subgrup adalah umpan produksi.

Rasional subgrup adalah subgrup sampel-sampel yang diambil dari proses dan diharapkan memiliki variasi yang kecil, tetapi tetap bisa terdeteksi diantara subgrup. Ada dua pendekatan yang bisa digunakan dalam membuat suatu rasional subgrup, yaitu:

a. Metode *instant time*

Menurut metode ini, pengambilan subgrup sampel dari produk yang diproduksi pada waktu yang sama atau pada waktu yang sedekat mungkin dari sampel diambil secara berurutan.

Metode ini akan memberikan gambaran pada setiap titik waktu dimana data diambil. Metode ini mengharapkan hasil pendugaan nilai varian yang kecil, selain itu dengan menggunakan metode ini akan didapatkan ukuran data yang lebih peka bagi pergeseran-pergeseran dalam rata-rata proses.

b. Metode *period of time*

Metode ini mengambil subgrup sampel dari produk yang diproduksi selama suatu periode waktu tertentu. Sampel diambil secara acak dari unit produk yang bisa mewakili semua unit yang diproduksi sejak pengambilan sampel yang terakhir. Metode ini memberikan data yang lebih baik dan memberikan gambaran yang lebih akurat tentang kualitas produk.

2.6. Peta Kendali Atribut

2.6.1. Definisi Istilah-istilah

Defect atau *nonconformity* adalah kesalahan atau kecacatan yang menyebabkan suatu benda gagal memenuhi spesifikasi yang diminta oleh pelanggan.

Defective atau *nonconforming item* adalah suatu benda atau *item* atau unit yang disebut unit yang cacat karena memiliki satu atau lebih kecacatan atau *defect* atau *nonconformity*.

Number of defectives atau *number of non-conforming item* adalah jumlah produk yang cacat dalam suatu sampel. Dalam suatu sampel yang terdiri atas n unit, d adalah jumlah produk yang cacat.

Number of defects adalah jumlah kecacatan dalam suatu sampel. Suatu produk yang cacat bisa memiliki lebih dari satu kecacatan.

2.6.2. Peta Kendali Fraksi Defektif (*p-chart*)

P-chart didasarkan pada distribusi binomial. Probabilitas sebuah item tidak memenuhi spesifikasi adalah " p ". Setiap item yang diproduksi adalah independen. *P-chart* digunakan untuk menunjukkan laju defektif. Rumus-rumus yang digunakan adalah:

$$\hat{p}_i = \frac{D_i}{n_i} \quad (2.1)$$

$$\bar{p} = \frac{\sum D_i}{m.n} \quad (2.2)$$

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-p)}{n}} \quad (2.3)$$

$$BT = \bar{p} \quad (2.4)$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-p)}{n}} \quad (2.5)$$

$$\mu = \bar{p} \quad (2.6)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (2.7)$$

Keterangan:

$\hat{p}_i = \hat{p}$ untuk sampel ke-i

D_i = jumlah item yang cacat pada sampel ke-i

$\bar{p}$ merupakan estimasi dari p

BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas Kontrol Bawah

BT = Batas tengah

μ = Rata-rata

σ = Standar deviasi

2.7. Pemilihan Ukuran Sampel

Pengambilan sampel yang tepat sangat mendukung keakuratan data, oleh karena itu ukuran sampel yang diambil harus diperhatikan. Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk memilih ukuran sampel, salah satunya adalah dengan menggunakan distribusi poisson, karena mudah digunakan dan diaplikasikan terutama untuk peta kendali atribut. Jika diinginkan $P(D \geq 1) \geq \gamma$, yang artinya adalah diinginkan probabilitas mendeteksi kecacatan minimal 1 sebesar γ , maka:

$$\gamma = 0.99 \quad , \quad \lambda = n.p = 4.60$$

$$\gamma = 0.95 \quad , \quad \lambda = n.p = 3.00$$

$$\gamma = 0.90 \quad , \quad \lambda = n.p = 2.30$$

Jika nilai p diketahui, maka nilai n dapat dihitung dengan mudah.

2.8. Kecakapan Proses

Kecakapan proses dihitung dengan menggunakan rata-rata dari proses, ketika proses dalam keadaan terkendali. Kecakapan proses menghasilkan produk yang baik sebesar $(1 - \bar{p})$.

2.9. Uji Proporsi

Pendekatan normal dapat digunakan untuk melakukan pengujian hipotesa terhadap parameter binomial. *Alternative hypothesis* yang digunakan untuk membandingkan dua proporsi cacat dan daerah penolakannya dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Uji Proporsi Dua Populasi

<i>Null dan Alternative Hypothesis</i>	Daerah Penolakan
$H_0 : p_1 = p_2$ $H_1 : p_1 < p_2$	$Z_0 < -Z_\alpha$
$H_0 : p_1 = p_2$ $H_1 : p_1 > p_2$	$Z_0 > Z_\alpha$
$H_0 : p_1 = p_2$ $H_1 : p_1 \neq p_2$	$ Z_0 > Z_{\alpha/2}$

Dua sampel statistik bisa digabung menjadi satu estimator, dengan rumus:

$$\hat{p} = \frac{n_1 \bar{p}_1 + n_2 \bar{p}_2}{n_1 + n_2} \quad (2.8)$$

Tes statistik untuk H_0 dihitung dengan rumus:

$$Z_0 = \frac{\bar{p}_1 - \bar{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p}) \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} \quad (2.9)$$

Kesimpulan tolak H_0 atau gagal tolak H_0 didapat dengan membandingkan nilai Z_0 dengan Z_{tabel} pada suatu nilai α tertentu.