

# HISTOGRAM DAN DIAGRAM PARETO



**Abdus Cahyadi Ramadhan : 0608 3040 0313**

**Anzar Asgap : 0608 3040 0319**

**Yulia Nadhirah : 0608 3040 0336**

**Kelas : V KB**

Disusun untuk memenuhi tugas mata kuliah Pengendalian Mutu Produksi

**Dosen Pengajar : Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**2010**

## **Bab I**

### **Pendahuluan**

#### **I. 1. Latar Belakang**

Dalam mengatasi upaya peningkatan mutu produksi, terdapat 5 teknik dasar yang merupakan bahan untuk membantu menganalisa persoalan, mengambil keputusan, membuat rencana / perbaikan dari suatu produk yang diproduksi atau yang dihasilkan, yaitu :

1. Histogram
2. Diagram Pareto
3. Diagram sebab akibat
4. Diagram pencar
5. Bagan pengendalian

Kelima teknik dasar ini dapat dibuat data-data statistik melalui suatu data yang diambil dari hasil pemeriksaan terlebih dahulu dengan memakai lembar periksa dari suatu produk yang diproduksi atau yang dihasilkan. Data-data statistik inilah yang dapat dijadikan bahan untuk mengambil keputusan dalam upaya meningkatkan mutu.

Dalam makalah ini akan dibahas 2 dari 5 teknik dasar tersebut, yaitu Histogram dan Diagram Pareto.

#### **1. 2. Rumusan Masalah**

Dalam makalah Histogram dan Diagram Pareto ini terdapat beberapa masalah yang akan dibahas diantaranya :

1. Apakah pengertian dari Histogram ?
2. Apakah kegunaan dari Histogram ?
3. Bagaimana penggunaan Histogram (cara membuat histogram) ?

4. Apakah pengertian dari Diagram Pareto ?
5. Apakah kegunaan dari Diagram Pareto ?
6. Bagaimana penggunaan Diagram Pareto (cara membuat Diagram Pareto) ?

### **1.3. Tujuan dan Manfaat**

- **Tujuan**

Adapun hal yang menjadi tujuan dalam pembuatan makalah Histogram dan Diagram Pareto ini ialah sebagai berikut :

1. Menjelaskan kepada pembaca yang dimaksud Histogram.
2. Menjelaskan kegunaan dari Histogram
3. Menjelaskan kepada pembaca tentang penggunaan Histogram (cara membuat histogram)
4. Menjelaskan kepada pembaca yang dimaksud Diagram Pareto.
5. Menjelaskan kegunaan dari Diagram Pareto
6. Menjelaskan kepada pembaca tentang Diagram Pareto (cara membuat Diagram Pareto)

- **Manfaat**

Dalam pembuatan makalah Histogram dan Diagram Pareto ini, penulis berharap makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca untuk menambah pengetahuan mereka dalam bahasan Membuat dan menyajikan grafik khususnya Histogram dan Diagram Pareto. .

## **Bab II**

### **Pembahasan**

#### **II. 1. Histogram**

##### **II. 1. 1. Pengertian Histogram**

Dikenal juga sebagai grafik distribusi frekuensi, salah satu jenis grafik batang yang digunakan untuk menganalisa mutu dari sekelompok data (hasil produksi), dengan menampilkan nilai tengah sebagai standar mutu produk dan distribusi atau penyebaran datanya. Meski sekelompok data memiliki standar mutu yang sama, tetapi bila penyebaran data semakin melebar ke kiri atau ke kanan, maka dapat dikatakan bahwa mutu hasil produksi pada kelompok tersebut kurang bermutu, sebaliknya, semakin sempit sebaran data pada kiri dan kanan nilai tengah, maka hasil produksi dapat dikatakan lebih bermutu, karena mendekati spect yang telah ditetapkan.

##### **II.1. 2. Kegunaan Histogram**

Melalui gambar Histogram yang ditampilkan, akan dapat diprediksi hal-hal sebagai berikut :

- a. Bila bentuk Histogram pada sisi kiri dan kanan dari kelas yang tertinggi berbentuk simetri, maka dapat diprediksi bahwa proses berjalan konsisten, artinya seluruh faktor-faktor dalam proses memenuhi syarat-syarat yang ditentukan.
- b. Bila Histogram berbentuk sisir, kemungkinan yang terjadi adalah ketidak-tepatan dalam pengukuran atau pembulatan nilai data, sehingga berpengaruh pada penetapan batas-batas kelas.
- c. Bila sebaran data melampaui batas-batas spesifikasi, maka dapat dikatakan bahwa ada bagian dari hasil produk yang tidak memenuhi spesifikasi mutu.

Tetapi sebaliknya, bila sebaran data ternyata berada di dalam batas-batas spesifikasi, maka hasil produk sudah memenuhi spesifikasi mutu yang ditetapkan.

Secara umum, histogram biasa digunakan untuk memantau pengembangan produk baru, penggunaan alat atau teknologi produksi yang baru, memprediksi kondisi pengendalian proses, hasil penjualan, manajemen lingkungan dan lain sebagainya

Dengan Histogram kita dapat mengetahui penyebaran (distribusi) data yang ada, sehingga dapat diperoleh informasi lebih banyak dari data tersebut dan akan mempermudah meneliti dan mendapatkan kesimpulan tentang suatu data.

### **II. 1. 3. Penggunaan Histogram**

Agar Histogram memberikan gambaran yang akurat tentang kondisi hasil produksi, perlu dilakukan pengolahan data yang akurat terlebih dulu, dimulai dari pengumpulan data, tidak kurang dari 50 sampel, yaitu jumlah yang dianggap dapat memenuhi populasi yang akan diamati.

Pengolahan data pada Histogram menjadi sangat penting, terutama dalam menentukan besaran nilai tengah (standar) dan seberapa banyak kelas-kelas data yang akan menggambarkan penyebaran data yang tercipta.

Di bawah ini bentuk umum suatu Histogram :

Gambar Bentuk Umum Histogram

Jumlah data (-N) : 100

Mesin packer nomor : 2 (Tanggal 13 Mei 1984)



Apa yang dapat kita simpulkan dari gambar di atas ?

### **Langkah – langkah penyusunan sebuah Histogram**

P. T. “A” ingin mengetahui, apakah benar keluhan konsumen yang menyatakan, bahwa 1 kantong produknya sering kurang dari 40 kg.

Untuk mengecek apakah benar ada atau tidak yang mempunyai berat di bawah 40 kg, petugas mengambil 100 kantong produk sebagai “sample”

- 1) Dikumpulkan data dari 100 kantong produk PT “A” (untuk membuat Histogram, kumpulan data paling sedikit harus 50 ). Jumlah data (n) = 100, kita buat table dan susun angka-angka tersebut pada table 2.1 berikut :

Tabel 2.1. Data berat produk tiap kantong dari PT. “A”

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	39	42,3	42,4	41,6	38	38	38,8	41	42	38
2	42,4	41,4	39,6	39,6	40	42,9	40,8	42,2	40,2	39,4
3	40,4	40,2	40,4	38,4	38,2	38,4	38,2	38,4	38,4	39,4
4	40	38,8	42,2	38,9	38,4	40	40	42,2	40	40
5	40	41,2	40,4	40,4	40,8	40,4	40,4	40,4	39,6	40,2
6	41	39,8	38,4	41,6	41,6	41	43	43	43	42,2
7	39	37,2	37,5	38,7	38,7	39,4	39,4	39	39,4	41,2
8	39	38,4	43	40	40	40,2	40,2	40,4	40,2	41
9	40	40,8	40,8	40	40	38,2	38,2	37,2	38,8	40
10	40	37,2	38,6	42,4	42,4	40,4	40,4	40,4	38,6	41

Tapi dari angka-angka diatas, kita masih sulit mengetahui variasi dan pembagian dari berat minimal/ maksimal ke 100 kantong produk PT “A”.

- 2) Selanjutnya dalam pembacaan daftar di atas kita lingkari angka maksimum dan angka minimum setiap baris horizontal. Angka Maksimum kita masukkan ke dalam kolom (XL), sehingga didapatkan daftar table 2.2 berikut :

Data berat produk tiap kantong dari PT "A" dengan berat Minimum (XS) dan Maksimum (XL)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	XS	XL
1	39	42,3	42,4	41,6	38	38	38,8	41	42	38	38	42,4
2	42,4	41,4	39,6	39,6	40	42,9	40,8	42,2	40,2	39,4	39,4	42,9
3	40,4	40,2	40,4	38,4	38,2	38,4	38,2	38,4	38,4	39,4	38,2	40,4
4	40	38,8	42,2	38,9	38,4	40	40	42,2	40	40	38,4	42,2
5	40	41,2	40,4	40,4	40,8	40,4	40,4	40,4	39,6	40,2	39,6	41,2
6	41	39,8	38,4	41,6	41,6	41	43	43	43	42,2	38,4	43
7	39	37,2	37,5	38,7	38,7	39,4	39,4	39	39,4	41,2	37,2	41,2
8	39	38,4	43	40	40	40,2	40,2	40,4	40,2	41	38,4	43
9	40	40,8	40,8	40	40	38,2	38,2	37,2	38,8	40	37,2	40,8
10	40	37,2	38,6	42,4	42,4	40,4	40,4	40,4	38,6	41	37,2	42,4

Keterangan :

$$N = 100 ; XL = 43,0 ; XS = 37,2$$



: Angka berat terbesar (maksimal) dalam baris tersebut



: Angka berat terkecil (minimal) dalam baris tersebut

- 3) Langkah berikutnya adalah mencari angka terbesar dalam kolom XL (=43,0) dan angka terkecil dalam kolom XS (=37,2). Dari kedua data tersebut kita temukan “Range” (selisih bilangan terbesar dengan bilangan terkecil, yaitu  $Xl - Xs$  (atau  $L-S$ ) =  $43,0 - 37,2 = 5,8$ )

- 4) Kemudian kita menghitung panjang interval kelas ( C ) dengan rumus :

$$C = \frac{\text{Range}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

Tabel : Jumlah kelas (K) tiap selang jumlah data

Jumlah Data (n)	Jumlah Kelas (K)	Harga K yang bisa diambil
50 -100	6-10	8
100 – 250	7-12	
Lebih dari 250	10-20	

Jumlah kelas (K) dapat dihitung dengan perumusan :

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,332 \log n \\
 K &= 1 + 3,332 \log 100 \\
 &= 1 + 3,332 (2) \\
 &= 1 + 6,66 \\
 &= 7,66 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan Interval kelas ( C )

$$C = \frac{\text{Range}}{\text{Jumlah Kelas}} = \frac{5,8}{7,66} = 0,7571 = 0,8$$

Catatan :

- Jumlah kelas selalu merupakan bilangan bulat
- Jumlah digit jarak kelas disesuaikan dengan jumlah digit data asalnya
- Pembulatan jarak kelas ( C ) mengikuti pembulatan ke atas atau ke bawah dari jarak kelas.

- 5) Kelas pertama ditentukan sebagai patokan, dengan dasar jarak kelas = 0,8 dan jumlah kelas = 8. Yang terpenting disini nilai terendah termasuk ke dalam kelas yang pertama dan nilai yang tertinggi masuk ke dalam kelas yang terakhir. Dalam contoh kita, kelas yang pertama dimulai dari (37,0 -37,7). Jarak kelas pertama ini sesuai dengan perhitungan adalah 0,8 (tepi kelas atasnya 37,75 dikurang dengan tepi kelas bawahnya 36,95 ). Kemudian dilanjutkan dengan pembulatan kelas-kelas berikutnya seampai delapan kelas. Untuk menghindari sebuah data masuk ke dalam 2 kelas maka ; ketelitian batas kelas, satu tingkat lebih tinggi dari ketelitian data.

#### Data dan batas kelas

Data	Batas Kelas
Bilangan bulat : 1,2,3, dan seterusnya	Bilangan dengan satu decimal : 1,5 ; dan 2,5 ; dan seterusnya
Bilangan dengan satu decimal : 1,3 ; 1,4 dan seterusnya	Bilangan dengan dua decimal 1,35 atau 1,45 dan seterusnya.

- 6) Data-data tersebut dimasukkan ke dalam kelompok / kelasnya masing-masing sehingga terdapat frekuensi atau banyaknya data pada tiap-tiap kelas total keseluruhannya (sigma) adalah  $n = 100$

Catatan :

Dalam contoh kita akan menggunakan rumus skala U sebagai koefisien letak, yaitu dengan menentukan suatu kelas sebagai patokan jadi  $U = 0$ . Kelas tersebut ialah kelas yang memiliki frekuensi terbanyak. Dan rata-rata hitng sementaraanya ( $X_0$ ) sama dengan titik tengah (mid point) dari kelas tersebut.

Harga U untuk kelas yang terkecil ; -1, -2, -3, dan seterusnya.

Harga U untuk kelas yang besar ; +1, +2, +3, dan seterusnya.

- 7) Kolom-kolom table dilengkapi untuk mendapatkan nilia-nilai total (sigma) yang diperlukan dalam perhiungan yang menggunakan rumus rata-rata hitung keseluruhan ( $X$ ) dan standar deviasi.

Selanjutnya lihat table an perhitungan rata-rata dan standar deviasi.

Di bawah ini merupakan table frekuensi distribusi dan perhitungan dari berat per kantong produk PR “A” dari 100 sample yang diambil.

Data Frekuensi dari tiap kelas berat produk perkantong dari PT “A”

No.	Kelas	Titik Tengah ( $X_i$ )	Jumlah rata -rata	Frekuensi ( $f_i$ )	$U_i$	$f_i U_i$	$f_i (U_i)^2$
1	37,0 - 37,7	37,35	IIII	4	-3	-12	36
2	37,8 - 38,5	38,15	IIII IIIII IIII	14	-2	-28	56
3	38,6 - 39,3	38,95	IIII IIIII II	12	-1	-12	12
4	39,4 - 40,1	39,75	IIII IIIII IIIII IIII IIII	24	0	0	0
5	40,2 - 40,9	40,55	IIII IIIII IIIII IIII IIIII IIIII	19	1	19	19
6	41,0 -41,7	41,35	IIII IIIII II	12	2	24	48
7	41,8 - 42,5	42,15	IIII IIIII	10	3	30	90
8	42,6 - 43,3	42,95	IIII	5	4	20	80
			Jumlah	100		41	341

$\bar{X}$  = Rata – rata hitung

$$= X_0 + \frac{F_i \cdot U_i}{n} \times C$$

$$= 39,75 + \frac{41}{100} \times 0,8 = 39,75 + 0,33 = 40,1$$

S = Standar deviasi

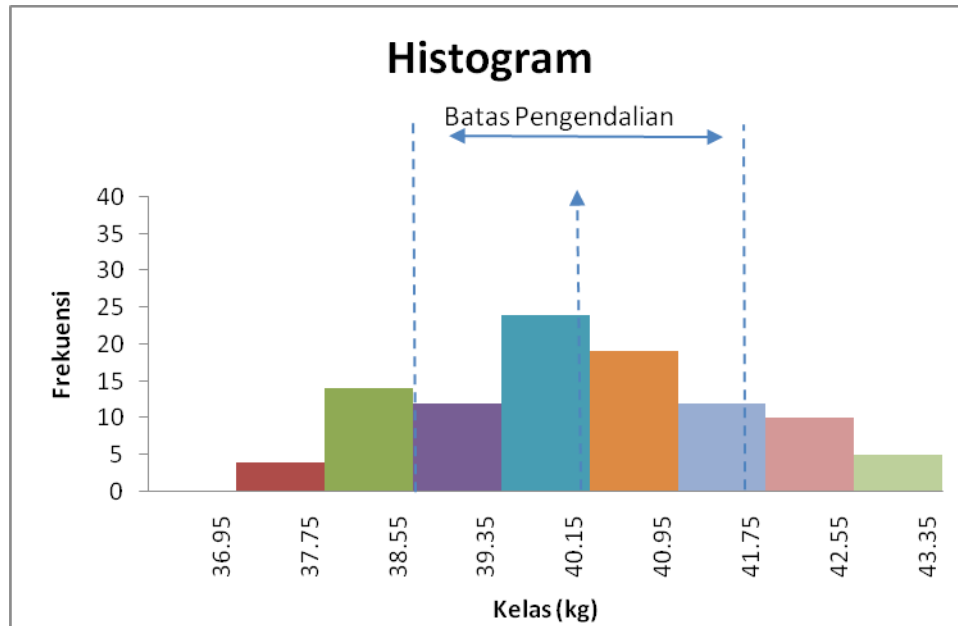
$$= C \cdot \sqrt{\frac{F_i U_i^2}{n} - \left[ \frac{F_i U_i}{n} \right]^2}$$

$$= 0,8 \cdot \sqrt{\frac{341}{100} - \left[ \frac{41}{100} \right]^2}$$

$$= 0,8 \sqrt{3,41 - 0,17}$$

$$= 0,8 (1,8) = 1,44$$

- 8) Sehingga jika Histogramnya digambarkan dimana frekuensi sebagai sumbu vertical dan karakteristik sebagai sumbu horizontal.



$$\text{Batas atas} = \text{Rata-rata hitung} + \text{standar deviasi} = 40,1 + 1,44 = 41,54$$

$$\text{Batas bawah} = \text{Rata-rata hitung} - \text{standar deviasi} = 40,1 - 1,44 = 38,66$$

## II. 2. Diagram Pareto

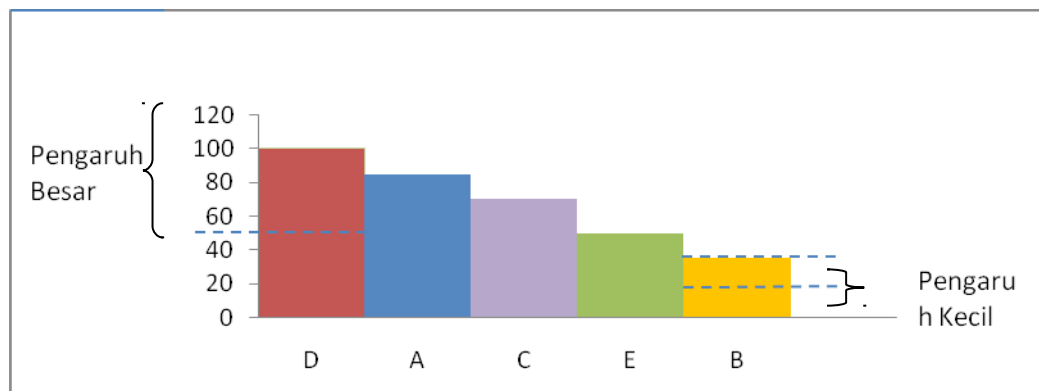
### II. 2. 1 Pengertian Diagram Pareto

Diagram Pareto pertama kali diperkenalkan oleh seorang ahli ekonomi dari Italia, bernama "Vilfredo Pareto", pada tahun 1897 dan kemudian digunakan oleh Dr. M. Juran dalam bidang pengendalian mutu. Alat bantu ini biasa digunakan untuk menganalisa suatu fenomena, agar dapat diketahui hal-hal yang prioritas dari fenomena tersebut. Maka istilah PARETO biasanya identik dengan PRIORITY.

*Diagram Pareto* (“*Pareto Diagram*” = *Diagram 20-80*) adalah suatu alat untuk menentukan /mengetahui problem atau penyebab utama , yang merupakan kunci dalam penyelesaian-serta perbandingannya terhadap keseluruhan. Diagram pareto membantu kita memilih faktor-faktor mana yang perlu mendapatkan perhatian secara terus menerus.

Diagram ini biasanya digunakan untuk memisahkan unsur-unsur yang vital (jenis/jumlahnya kecil tapi harganya mahal) dari unsur-unsur yang remeh (jenis/jumlahnya banyak tetapi harganya murah = trivial many).

Dengan mengetahui penyebab utama (D) maka kalau hal tersebut kita tanggulangi terlebih dahulu walaupun hasilnya hanya 50% saja, akan memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap keseluruhan persoalan dibandingkan dengan kalau kita dahulukan menanggulangi penyebab yang kecil, apalagi bila tidak dilakukan secara tuntas.



Pengalaman membuktikan bahwa lebih mudah melakukan perbaikan /pengulangan sehingga kolom tertinggi menjadi hanya setengahnya,dari pada membuat kolom yang rendah menjadi nol.

Dengan memakai diagram pareto, kita dapat memastikan cara dan arah penyelesaian persoalan dan karena itu, diagram pareto adalah langkah pertama untuk melaksanakan perbaikan / penyelesaian persoalan.

## II. 2. 2. Kegunaan Diagram Pareto

Kegunaan dari diagram pareto antara lain :



Project	Quality Improvement Project	Name	QIT	Shift	All
Location	Customer A	Dates	January 2002		
Reason	Freq.	Rel. Freq. (%)	Cum. Rel. Freq. (%)		
Size out of specification	194	41	41		
Fuzzy grain	105	22	63		
Machine tear-out	61	13	76		
Burn marks	44	9	85		
Stain/rot	31	7	92		
Loose knots	18	4	96		
Splits	11	2	98		
Raised grain	4	0,8	98,8		
Dents	3	0,6	99,4		
Oil/grease marks	2	0,4	99,8		
<b>Total</b>	<b>473</b>	<b>99,8</b>			

Figure 2.— A sample check sheet showing nonconformities in descending order as well as relative frequency and cumulative relative frequency.

Gambar 3 adalah bagan Pareto untuk data pada Gambar 2. Di kiri sumbu vertikal menunjukkan jumlah (frekuensi) dari tiap jenis nonkonformitas. Plot nonconformities selalu dalam urutan frekuensi, dan sumbu kanan menunjukkan frekuensi kumulatif.

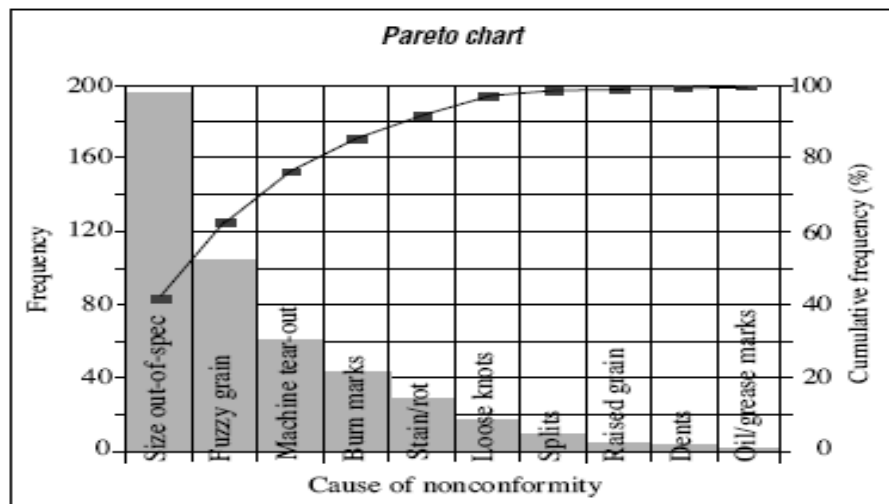


Figure 3.— Pareto chart for the data in Figure 2.

Bagan Pareto memudahkan untuk melihat ukuran out-of-specification, fuzzy grain, dan machine tear out adalah nonconformi utama - ikatan. Peningkatan mutu yang berfokus pada item ini akan memberikan keuntungan yang besar.

Namun Frekuensi, bukan satu-satunya pertimbangan penting. Nonconformities jenis tertentu, meskipun jarang, dapat sangat mahal unt. Oleh karena itu, analisis Pareto selanjutnya memperhitungkan biaya dan frekuensi baik.

Nonconformity	Rel. Cost (\$)	Rel. Freq. (%)	Cum. Rel. Freq. (%)
Size out-of-spec.	4.92	38	38
Machine tear-out	2.34	18	56
Fuzzy grain	1.76	13	69
Stain/rot	1.75	13	82
Loose knots	1.00	8	90
Burn marks	0.72	6	96
Splits	0.32	2	98
Dents	0.09	0.7	98.7
Raised grain	0.06	0.5	99.2
Oil/grease marks	0.03	0.2	99.4
Total	12.99	99.4	

*Table 1.—Nonconformities and relative costs.*

Tabel 1 menunjukkan biaya relatif, dan Gambar 4 menunjukkan hubungan Diagram Pareto. Kita dapat melihat bahwa ukuran out-of-spesifikasi adalah nonconformity dari sudut pandang frekuensi (Gambar 3) serta biaya relatif untuk memo atau ulang (Gambar 4). Oleh karena itu, untuk mendapatkan "Keuntungan terbesar" didapatkan jika program SPC memfokuskan pada masalah-masalah yang menyebabkan ukuran out-of-spesifikasi

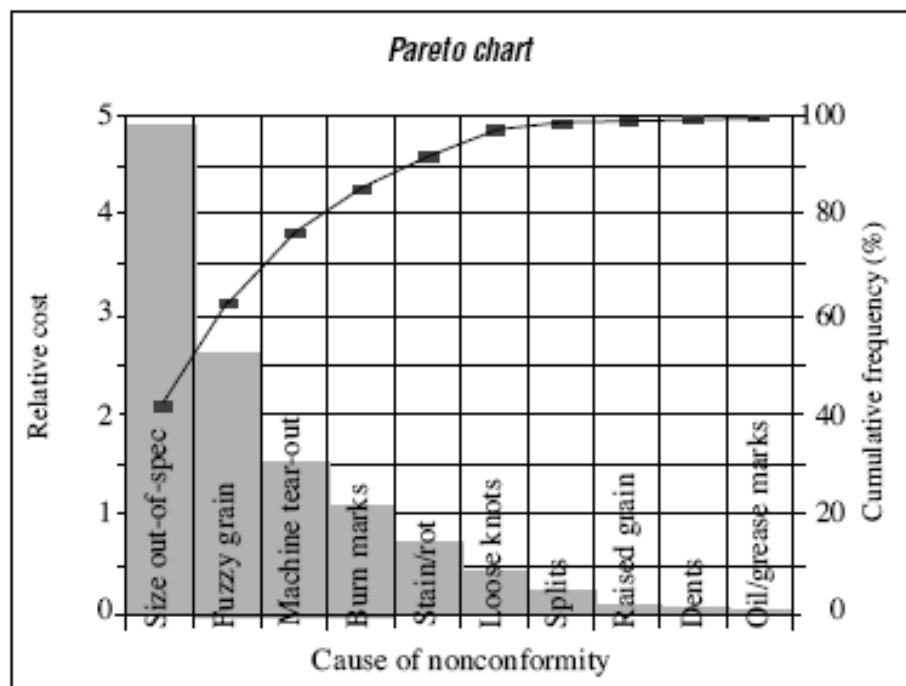


Figure 4.—Pareto chart for the data in Table 1.

**Bab III**  
**Penutup**

**Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari makalah Histogram dan Diagram Pareto ini adalah :

- Histogram adalah grafik distribusi frekuensi, salah satu jenis grafik batang yang digunakan untuk menganalisa mutu dari sekelompok data (hasil produksi), dengan menampilkan nilai tengah sebagai standar mutu produk dan distribusi atau penyebaran datanya.
- Histogram biasa digunakan untuk memantau pengembangan produk baru, penggunaan alat atau teknologi produksi yang baru, memprediksi kondisi pengendalian proses, hasil penjualan, manajemen lingkungan dan lain sebagainya. Dengan Histogram kita dapat mengetahui penyebaran (distribusi) data yang ada, sehingga dapat diperoleh informasi lebih banyak dari data tersebut dan akan mempermudah meneliti dan mendapatkan kesimpulan tentang suatu data.
- Agar Histogram memberikan gambaran yang akurat tentang kondisi hasil produksi, perlu dilakukan pengolahan data yang akurat terlebih dulu, dimulai dari pengumpulan data, tidak kurang dari 50 sampel, yaitu jumlah yang dianggap dapat memenuhi populasi yang akan diamati. Pengolahan data pada Histogram menjadi sangat penting, terutama dalam menentukan besaran nilai tengah (standar) dan seberapa banyak kelas-kelas data yang akan menggambarkan penyebaran data yang tercipta.
- *Diagram Pareto* ("*Pareto Diagram*" = *Diagram 20-80*) adalah suatu alat untuk menentukan /mengetahui problem atau penyebab utama , yang merupakan kunci dalam penyelesaian-serta perbandingannya terhadap keseluruhan. Diagram pareto membantu kita memilih faktor-faktor mana yang perlu mendapatkan perhatian secara terus menerus.
- Kegunaan dari diagram pareto
  - Membantu menemukan dan menunjukan persoalan utama
  - Menyatakan perbandingan masing-masing persoalan terhadap soal keseluruhan
  - Menunjukan tingkat hasil perbaikan setelah tindakan perbaikan dalam lingkup yang terbatas
  - Menunjukan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan sesudah perbaikan

## **DAFTAR PUSTAKA**

Hadi, Sutrisno. 1989. 'Statistik'. ANDI OFFSET. Yogyakarta

<http://www.pmmi-iqma.org/data/File/infomutu/Article%20%20012007.pdf>

Leavengood, S dan J. Reeb. 2002. *Statistical Process Controller*. Universitas Negeri Oregon