



# PETA KENDALI ATRIBUT

6 – Pengendalian Kualitas



*Peta Kendali /  
Control Chart*

Macam &  
Penyebab  
Variasi

Jenis Peta  
Kendali

Batas Kendali

Peta Kendali  
Atribut

# Outline

Peta Kendali Variabel



# PETA KENDALI (*CONTROL CHART*)

- Metode Statistik untuk menggambarkan adanya variasi atau penyimpangan dari mutu (kualitas) hasil produksi yang diinginkan.
- Dengan Peta kendali :
  - Dapat dibuat batas-batas dimana hasil produksi menyimpang dari ketentuan.
  - Dapat diawasi dengan mudah apakah proses dalam kondisi stabil atau tidak.
  - Bila terjadi banyak variasi atau penyimpangan suatu produk dapat segera menentukan keputusan apa yang harus diambil.

# Macam Variasi

## Variasi dalam objek

- Mis : kehalusan dari salah satu sisi dari suatu produk tidak sama dengan sisi yang lain, lebar bagian atas suatu produk tidak sama dengan lebar bagian bawah, dll.

## Variasi antar objek

- Mis : suatu produk yang diproduksi pada saat yang hampir sama mempunyai kualitas yang berbeda/bervariasi.

## Variasi yg ditimbulkan oleh perbedaan waktu produksi

- Mis : produksi pagi hari berbeda hasil produksi siang hari.

## Penyebab Khusus (*Special Causes of Variation*)

- Man, tool, mat, ling, metode, dll.
- (berada di luar batas kendali)

## Penyebab Umum (*Common Causes of Variation*)

- Melekat pada sistem.
- (berada di dalam batas kendali)

# Penyebab Timbulnya Variasi

PETA KENDALI VARIABEL



# Jenis Peta Kendali

## Peta Kendali Variabel (Shewart)

- Peta kendali untuk data variabel :
  - Peta X dan R, Peta X dan S, dll.

## Peta Kendali Atribut

- Peta kendali untuk data atribut :
  - Peta-p, Peta-c dan peta-u, dll.

# Batas-batas Kendali

- Kurva normal menunjukkan distribusi dari rata-rata sampel.
- Peta kendali merupakan perwujudan dari kurva normal yang bergantung waktu.
- Proses yang berada dalam kendali akan menunjukkan bahwa 99.73% dari grafiknya akan berada di antara rata-rata  $\pm 3$  simpangan bakunya
  - Jika 1000 subgroup, 997 akan berada di dalam batas-batas 6 (six) sigma.



## Peta Kendali Atribut

Dapat pula dikatakan bahwa peta kontrol atribut bersifat cacat, baik atau tidak baik dan sebagainya.

- Data untuk atribut merupakan data kualitatif yang dapat dihitung untuk pencatatan dan analisis. Data atribut diperoleh dalam bentuk unit-unit ketidaksesuaian dengan spesifikasi atribut yang ditetapkan.
- Dikatakan atribut jika unit produk diklasifikasikan sebagai (*defective*) cacat atau tidak cacat (*non defective*) yang mengikuti spesifikasi yang diberikan atau sejumlah spesifikasi.
- Contoh dari data atribut adalah banyaknya jenis cacat pada produk, ketiadaan label pada kemasan produk, dan lain-lain.
- Grafik pengendali kualitas proses data atribut juga dapat membantu mengidentifikasi akar permasalahan baik pada tingkat umum maupun pada tingkat yang lebih mendetail.

# Peta kendali p (proporsi)

➤ Peta kendali p (proporsi) digunakan untuk data yang terdiri dari proporsi jumlah kejadian terhadap total jumlah kejadian dan digunakan dalam pengendalian kualitas untuk melaporkan unit-unit yang tidak sesuai dalam produk, karakteristik kualitas dengan **jumlah n tidak harus konstan**.

➤ Garis pusat (*Center Line*) peta pengendali proporsi kesalahan ini adalah :

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

Dimana :

$\bar{p}$  = Garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan

$P_i$  = Proporsi kesalahan setiap sampel atau sub kelompok dalam setiap observasi

$n$  = Banyaknya sampel yang diambil setiap kali observasi

$g$  = Banyaknya observasi yang dilakukan

➤ Sedangkan batas pengendali atas (BPA) dan batas pengendali bawah (BPB) Untuk peta pengendali proporsi kesalahan tersebut (untuk 3 sigma) adalah :

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

$$CL = \bar{p}$$

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

Pada perusahaan kaos tangan ditemukan cacat produk dalam sampel yang bervariasi setiap kali melakukan observasi. Adapun sampel yang diambil dan kesalahan yang terjadi sebagai berikut:

$$CL = \frac{353}{4860} = 0,073$$

$$UCL = 0,073 + 3\sqrt{\frac{0,073(1 - 0,073)}{200}} = 0,128$$

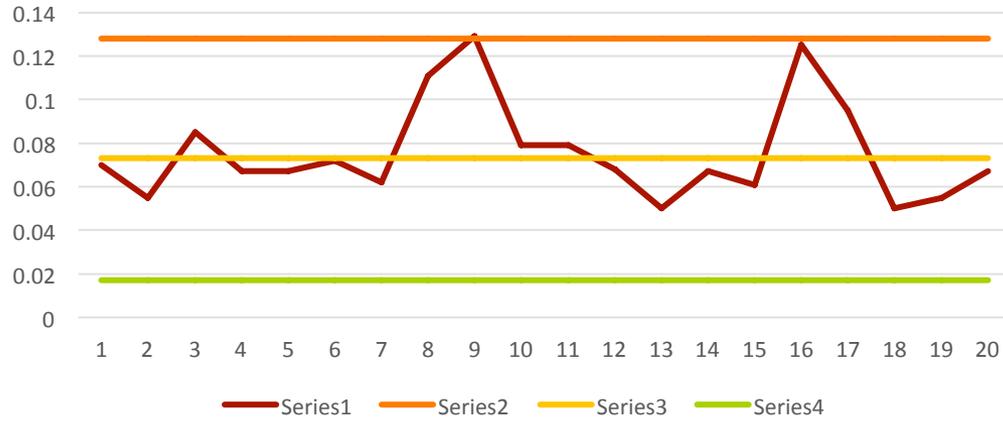
$$LCL = 0,073 - 3\sqrt{\frac{0,073(1 - 0,073)}{200}} = 0,017$$

Hendra Poerwanto G

OBSER VASI	BANYAKYA SAMPEL	BANYAKNYA PRODUK cacat	PROPORSI PRODUK cacat
1	200	14	0,070
2	180	10	0,055
3	200	17	0,085
4	120	8	0,067
5	300	20	0,067
6	250	18	0,072
7	400	28	0,062
8	180	20	0,111
9	210	22	0,129
10	380	30	0,079
11	190	15	0,079
12	380	26	0,068
13	200	10	0,050
14	210	14	0,067
15	390	24	0,061
16	120	15	0,125
17	190	18	0,095
18	380	19	0,050
19	200	11	0,055
20	180	12	0,067
<b>JUMLAH</b>	<b>4.860</b>	<b>353</b>	

Hendra Poerwanto G

Peta Kendali P Awal



Pada peta kendali p awal diketahui bahwa terdapat satu sampel yang berada di luar batas pengendali atas yaitu pada sampel ke 9.

Revisi data ke-9

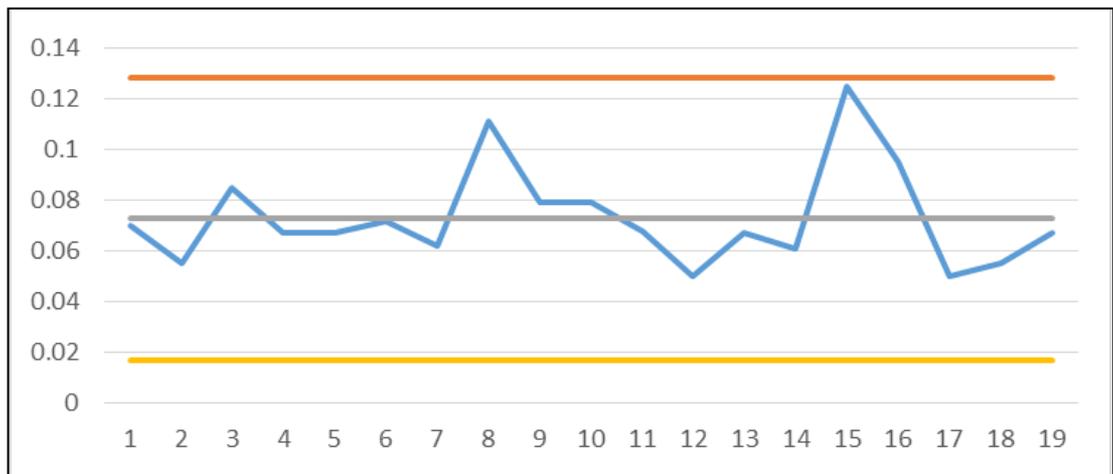
Peta Kendali P Revisi

Hitung ulang:

CL = 0,027

UCL = 0,061

LCL = 0



# Peta kendali np (jumlah proporsi)

- Digunakan untuk mengetahui jumlah item yang tidak memenuhi syarat dan **jumlah n harus konstan**. Misalkan proporsi item-item produk berukuran adalah  $P_1, P_2, \dots, P_n$  maka rata-rata proporsinya adalah:

$$\bar{p} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{n}$$

- Sehingga diperoleh rumus untuk batas atas dan batas bawah peta ini:

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

$$CL = n\bar{p}$$

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

Suatu perusahaan pembuat mainan anak-anak ingin membuat peta pengendali untuk periode mendatang dengan mengadakan inspeksi terhadap proses produksi bulan ini. Perusahaan melakukan 25 observasi dengan mengambil sampel 50 buah untuk setiap observasi. Data hasil pengambilan sampel dapat dilihat pada tabel berikut.

Observasi	Banyaknya Produk cacat	Proporsi cacat	Observasi	Banyaknya Produk cacat	Proporsi cacat
1	4	0,08	14	2	0,04
2	5	0,1	15	4	0,08
3	5	0,1	16	1	0,02
4	4	0,08	17	4	0,08
5	6	0,12	18	10	0,2
6	2	0,04	19	3	0,06
7	3	0,06	20	2	0,04
8	6	0,12	21	1	0,02
9	4	0,08	22	4	0,08
10	3	0,06	23	7	0,14
11	3	0,06	24	5	0,1
12	2	0,04	25	4	0,08
13	3	0,06	Jumlah	97	

$$np = \frac{\text{jumlah\_sampel\_cacat}}{\text{jumlah\_observasi}} = \frac{97}{25} = 3.88$$

$$\bar{p} = \frac{\text{jumlah\_sampel\_cacat}}{\text{jumlah\_sampel\_seluruhnya}} = \frac{97}{50 \times 25} = \frac{97}{1250} = 0.0776$$

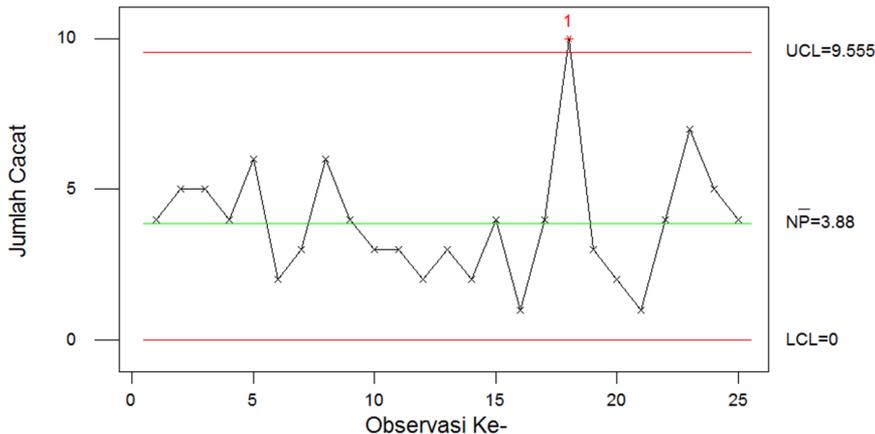
$$UCL = np + 3\sqrt{np(1-p)}$$

$$3.88 + 3\sqrt{3.88(1-0.0776)} = 9.55$$

$$LCL = np - 3\sqrt{np(1-p)}$$

$$3.88 - 3\sqrt{3.88(1-0.0776)} = -1.795 = 0$$

Peta Kendali NP



Dapat dilihat pada grafik bahwa ada data *outlier*, yaitu pada observasi ke 18. Dengan demikian, maka dilakukan revisi.

## Perhitungan Revisi:

$$np = \frac{\text{jumlah\_sampel\_cacat}}{\text{jumlah\_observasi}} = \frac{87}{24} = 3.625$$

$$\bar{p} = \frac{\text{jumlah\_sampel\_cacat}}{\text{jumlah\_sampel\_seluruhnya}} = \frac{87}{50 \times 24} = \frac{87}{1200} = 0.0725$$

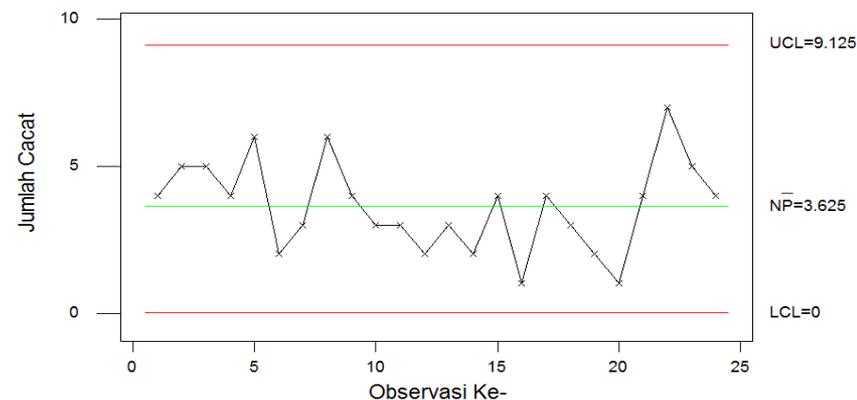
$$UCL = np + 3\sqrt{np(1-p)}$$

$$3.625 + 3\sqrt{3.625(1-0.0725)} = 9.125$$

$$LCL = np - 3\sqrt{np(1-p)}$$

$$3.625 - 3\sqrt{3.625(1-0.0725)} = -1.875 = 0$$

Peta Kendali NP revisi



# Peta kendali c

➤ Peta kendali c digunakan apabila ukuran sampel sama dengan satu unit pemeriksaan, selain itu grafik ini dapat ditetapkan untuk mengendalikan performansi dari operator, stasiun kerja, atau sebuah shift kerja dengan syarat **jumlah n harus konstan**. Perhitungan peta ini dimulai dengan:

1. Hitung jumlah cacat setiap subgrup ( $= c$ )

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

2. Hitung nilai rata-rata jumlah cacat ( $c$ ) dan batas kendali (UCL, LCL):

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

$$CL = \bar{c}$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} \quad \text{or } 0 \text{ if LCL is negative}$$

# Peta kendali u

- Menunjukkan jumlah cacat persatuan/unit (luas, panjang, isi, berat, dan lain-lain).
- Penggunaannya sama dengan peta kontrol c, tetapi jumlah sampel **n tidak harus konstan**.
- Rumus yang digunakan :

$$UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$CL = \bar{u}$$

$$LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

- Peta Kendali Individu dan Rata-rata?
  - Individu apabila jumlah produksi per periodenya berbeda-beda (*make to order*)
  - Rata-rata apabila jumlah produksi per periodenya hampir identik (*make to stock*)
  
- Selain revisi, apa yang bisa dilakukan jika ada data outlier?
  - Menambah jumlah observasi
  - Menambah jumlah sampel tiap observasi
  
- Kapan menggunakan *control chart* proporsi dan unit?
  - Proporsi jika defect ditemukan hanya 1 jenis di 1 sampel
  - Unit jika defect ditemukan beberapa jenis pada 1 sampel