



**BERITA ACARA PENGAJARAN
SEMESTER GANJIL 2020/2021
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

NAMA DOSEN : NATAYA CHAROONSRI RIZANI, ST, MT
MATA KULIAH : PENGENDALIAN DAN PENJAMINAN MUTU
SKS/SEMESTER : 3
HARI/JAM : JUMAT/ 17.00-19.40
KELAS/RUANG : K/ ONLINE

NO	TANGGAL	MATERI PENGAJARAN	JML MHS	TANDA TANGAN
1	18/9/20	PENDAHULUAN	1	
2	25/9/20	DIMENSI KUALITAS	1	
3	2/10/20	PETA KENDALI VARIABEL X-R, X-S	1	
4	9/10/20	PETA KENDALI VARIABEL X-MR	1	
5	16/10/20	PETA KENDALI VARIABEL X-MR	1	
6	23/10/20	PETA KENDALI VARIABEL X-MA	1	
7	30/10/20	PETA KENDALI ATRIBUT	1	
8	6/11/20	UTS	1	
9	20/11/20	SEVENTOOLS DALAM DMAIC	1	
10	27/11/20	SEVENTOOLS	1	
11	4/12/20	DMAIC DALAM SIX SIGMA	1	
12	11/12/20	SIX SIGMA	1	
13	18/12/20	TOTAL QUALITY MANAGEMENT	1	
14	2/1/21	QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT	1	
15	8/1/21	HOUSE OF QUALITY	1	
16	22/1/21	UAS	1	

**Mengetahui
Kepala Program Studi Teknik Industri**

Dosen Yang Bersangkutan

Ir. Iriandi Ilyas, MT

Nataya Charoonsri Rizani, ST, MT

DAFTAR NILAI

SEMESTER GANJIL REGULER TAHUN 2020/2021

Program Studi : Teknik Industri S1

Matakuliah : Pengendalian dan Penjaminan Mutu

Kelas / Peserta : K

Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng P2K - Kelas

Dosen : Nataya Charoonsri Rizani, ST. MT.

Hal. 1/1

No	NIM	N A M A	ABSEN	TUGAS	UTS	UAS	MODEL	PRESENTASI	NA	HURUF
			5%	20%	35%	40%	0%	0%		
1	18234001	Eliya Noviani Putri	100	80	80	80	0	0	81	A

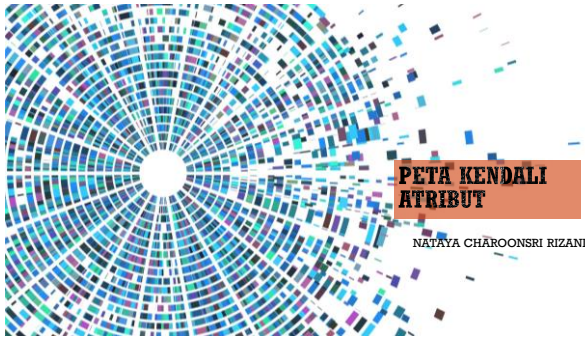
Rekapitulasi Nilai							
A	1	B+	0	C+	0	D+	0
A-	0	B	0	C	0	D	0
		B-	0	C-	0	E	0

Jakarta, 1 March 2021

Dosen Pengajar



Nataya Charoonsri Rizani, ST. MT.



KEGUNAAN PETA KENDALI

Tipe	Jenis Peta Kendali	Kegunaan
Atribut	Peta kendali p	Peta kendali untuk proporsi kesalahan pada sub grup yang diambil secara acak dari populasi yang berbeda-beda.
	Peta kendali np	Peta kendali untuk jumlah proporsi kesalahan (cacat) dalam sub grup yang sama.
	Peta kendali c	Peta kendali untuk cacat sub grup dengan jumlah sampel yang konstan.
	Peta kendali v	Peta kendali untuk jumlah cacat sub grup dengan jumlah sampel konstan dan berbeda.
	Peta kendali n	Peta kendali untuk rata-rata sub grup dan range sub grup.
Variabel	Peta kendali x-bar & s	Peta kendali untuk rata-rata sub grup dan standar deviasi sub grup.
	Peta kendali x-bar & R	Peta kendali untuk rata-rata sub grup dan rentang sub grup.
	Peta kendali I-MR	Digunakan dengan tujuan untuk mengkonfirmasikan ukuran individual data kontrol dengan menggunakan prosedur peta kendali I-MR.
	Peta kendali MA	Digunakan jika hasil observasi data terlihat bahwa antara nilai rata-rata data yang sama dengan jarak antara harga menunjukkan perbedaan yang sangat kecil.
	Peta kendali EWMA	Digunakan untuk mendeteksi secepatnya pergeseran di atas rata-rata proses.

PERBANDINGAN PETA KENDALI

Perbandingan	Peta kendali untuk atribut (p, np, c, v)	Peta kendali untuk variabel (x-bar & s, x-bar & R, I-MR, MA, EWMA)
Perbandingan data yang diukur	Data variabel (jumlah cacat atau karakteristik)	Data atribut (jumlah cacat atau karakteristik)
Luas area yang diukur	Pengendalian karakteristik individu	Pengendalian karakteristik kelompok proses
Manfaat yang penting	Mengetahui secara akurat tingkat kesalahan yang terjadi dari data yang diperoleh. Informasi secara mendetail pada data proses dan perbandingan dengan standar.	Data yang dikumpulkan yang ditunjukkan sebagai petunjuk. Masalah yang dihadapi oleh personal yang diukur, sehingga kesalahan yang disebabkan oleh kesalahan manusia.
Kelebihan yang perlu diingat	Tidak dapat diprediksi berapa banyak cacat yang akan terjadi.	Tidak memungkinkan informasi secara mendetail untuk pengendalian karakteristik.

FUNGSI PETA KENDALI ATRIBUT

Menjaga kualitas dari ketidakefisienan produk dengan tujuan untuk mengetahui apakah produk tersebut dalam kondisi terkontrol (in statistical control) atau tidak terkontrol (out of statistical control)

MACAM PETA KENDALI ATRIBUT

- Peta kendali p
- Peta kendali np
- Peta kendali c
- Peta kendali v

PETA KENDALI p

- Jika sampel yang diambil untuk setiap kali melakukan observasi jumlahnya sama banyak, maka dapat digunakan peta kendali proporsi kesalahan maupun banyaknya kesalahan.
- Jika jumlah sampel berbeda untuk setiap kali melakukan observasi, maka digunakan peta p kendali proporsi kesalahan.

LANGKAH PEMBUATAN PETA p

- Menentukan untuk setiap subgroup nilai proporsi unit (p). Jika tidak diketahui, maka p harus ditaksir dari data observasi.

Pilih m sampel pendahuluan, masing-masing berukuran n.

$$\hat{p} = \frac{\sum_{i=1}^m p_i}{m}, i = 1, 2, 3, \dots, m$$

\hat{p} = proporsi cacat pada setiap sampel

p_i = banyaknya produk cacat

n = ukuran subgroup

- Menghitung nilai rata-rata dari sampel p, yaitu \hat{p} dapat dihitung dengan :

$$\hat{p} = \frac{\sum_{i=1}^m p_i}{m} = \frac{\sum_{i=1}^m p_i}{m}$$

\hat{p} = garis pusat peta kendali proporsi kesalahan

p_i = proporsi kesalahan setiap sampel atau subgroup dalam setiap observasi

n = banyaknya sampel tiap observasi

m = banyaknya observasi yang dilakukan

LANGKAH PEMBUATAN PETA p

- Menghitung batas kendali dari peta kendali p

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

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

- Plot data pada peta kendali p, serta amati apakah data tersebut berada dalam batas kendali atau tidak.

CONTOH SOAL

Contoh Kasus

Sebuah perusahaan ingin membuat peta kendali untuk pemantauan dengan menggunakan tingkat terdapatnya proses produksi kawat pada bulan Mei. Perencanaan melakukan 20 kali observasi dengan menggunakan 50 satuan sampel untuk setiap kali observasi. Hasil selengkapnya ditunjukkan pada Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Data jumlah produksi kawat yang cacat

i	Ukuran Sampel	Banyaknya Produk Cacat	Proporsi Cacat	Ukuran Sampel	Banyaknya Produk Cacat	Proporsi Cacat
1	50	4	0,08	11	20	0,40
2	50	7	0,14	12	15	0,30
3	50	5	0,10	13	20	0,40
4	50	6	0,12	14	20	0,40
5	50	3	0,06	15	20	0,40
6	50	4	0,08	16	20	0,40
7	50	5	0,10	17	20	0,40
8	50	3	0,06	18	20	0,40
9	50	4	0,08	19	20	0,40
10	50	5	0,10	20	20	0,40
11	50	4	0,08	21	20	0,40
12	50	5	0,10	22	20	0,40
13	50	3	0,06	23	20	0,40
14	50	4	0,08	24	20	0,40
15	50	5	0,10	25	20	0,40
16	50	4	0,08	26	20	0,40
17	50	5	0,10	27	20	0,40
18	50	4	0,08	28	20	0,40
19	50	5	0,10	29	20	0,40
20	50	4	0,08	30	20	0,40
		m	1200	m	60	1,00

Sumber: (Munir, 2008)

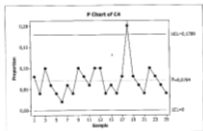
Sehingga didapatkan:

$$\text{Garis pusat (CL)} \hat{p} = \frac{60}{1200} = 0,0704$$

$$UCL = 0,0704 + 3 \sqrt{\frac{0,0704(1-0,0704)}{50}} = 0,1789$$

$$LCL = 0,0704 - 3 \sqrt{\frac{0,0704(1-0,0704)}{50}} = 0$$

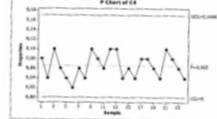
Berikut peta pengendali proporsi kesalahan (p-chart)



Gambar 5.1 Grafik Peta Kendali produksi kawat di suatu perusahaan

CONTOH SOAL

UCL dan LCL diplotkan kemudian untuk menentukan suatu proses dalam batas kendali. Dengan menggunakan grafik seperti pada Gambar 5.1 kita malah mengetahui proses proses di luar batas kendali. Peta kendali di atas pada Gambar 5.1 menunjukkan ada satu titik yang berada di luar batas kendali yaitu di antara proses 17 dan 19. Agar masalah titik di permukaan tersebut tereliminasi (bereslah) maka perlu dilakukan revisi pada kendali yang berada di luar batas kendali tersebut.



Gambar 5.2 Grafik peta kendali yang direvisi.

$$UCL = 0,065 + 3 \sqrt{\frac{0,065(1-0,065)}{50}} = 0,169$$

$$\text{Garis pusat (CL)} \hat{p} = \frac{60-10}{1200-50} = 0,065$$

$$LCL = 0,065 - 3 \sqrt{\frac{0,065(1-0,065)}{50}} = 0$$

Karena semua data sudah berada dalam batas pengendalian maka tidak perlu dilakukan revisi lagi, dan peta inilah yang digunakan sebagai rencana pengendalian kualitas proses statistik data atribut untuk periode mendatang.

PETA KENDALI p dengan n tidak konstan

- Peta kendali p dengan n tidak konstan disebut dengan grafik pengendali model harian atau individu
- Keunggulan grafik pengendali model harian (p-chart individu) adalah ketepatanannya dalam memutuskan apakah sampel berada di dalam atau di luar batas pengendaliannya.
- Garis pusatnya bisa ditentukan dengan

$$\hat{p} = \frac{\sum_{i=1}^m p_i}{m} = \frac{\sum_{i=1}^m p_i}{\text{jumlah sampel}}$$

- Batas kendali atas dan bawah dari peta kendali p - chart individu

$$UCL = \hat{p} + 3 \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n_i}}$$

$$LCL = \hat{p} - 3 \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n_i}}$$

CONTOH SOAL

Contoh Kasus

Dalam suatu perusahaan baja kawat ditemukan cacat produk dalam sampel yang bervariasi setiap kali melakukan observasi. Sampel yang diambil dari kawat yang terjual adalah ditunjukkan oleh Tabel 5.2 berikut ini:

Tabel 5.2 Data jumlah produksi baja kawat yang cacat dari sampel

Observasi	Jumlah Sampel (n _i)	Jumlah produk cacat	Proporsi produk cacat
1	20	10	0,50
2	20	10	0,50
3	20	10	0,50
4	20	10	0,50
5	20	10	0,50
6	20	10	0,50
7	20	10	0,50
8	20	10	0,50
9	20	10	0,50
10	20	10	0,50
11	20	10	0,50
12	20	10	0,50
13	20	10	0,50
14	20	10	0,50
15	20	10	0,50
16	20	10	0,50
17	20	10	0,50
18	20	10	0,50
19	20	10	0,50
20	20	10	0,50
21	20	10	0,50
22	20	10	0,50
23	20	10	0,50
24	20	10	0,50
25	20	10	0,50
26	20	10	0,50
27	20	10	0,50
28	20	10	0,50
29	20	10	0,50
30	20	10	0,50
31	20	10	0,50
32	20	10	0,50
33	20	10	0,50
34	20	10	0,50
35	20	10	0,50
36	20	10	0,50
37	20	10	0,50
38	20	10	0,50
39	20	10	0,50
40	20	10	0,50
Jumlah	680	340	0,50

CONTOH SOAL

Selanjutnya, secara umum:

$$\text{UCL} = \bar{x} + 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\text{LCL} = \bar{x} - 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Misalnya untuk observasi yang pertama dengan sampel 230 unit maka batas pengendali nya adalah:

$$\text{UCL} = 0,11 + 3 \sqrt{\frac{0,11(1-0,11)}{230}} = 0,11759$$

$$\text{LCL} = 0,11 - 3 \sqrt{\frac{0,11(1-0,11)}{230}} = 0,0402$$

Selanjutnya, untuk observasi yang kedua dengan sampel 180 unit maka batas pengendali nya adalah:

$$\text{UCL} = 0,11 + 3 \sqrt{\frac{0,11(1-0,11)}{180}} = 0,116$$

$$\text{LCL} = 0,11 - 3 \sqrt{\frac{0,11(1-0,11)}{180}} = 0,046$$

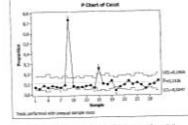
Dari sebelumnya, pada observasi yang ketiga sudah dengan sampel 120 unit, maka batas pengendali nya ditunjukkan oleh Tabel 5.3 berikut:

Tabel 5.3 UCL dan LCL produksi Baja Kawat yang sudah diuji sebelumnya

Observasi	Batasnya sampel	Batasnya produk saat ini	Proporsi produk cacat	UCL	LCL
1	230	16	0,07	0,1176	0,0402
2	180	18	0,1	0,116	0,046
3	120	8	0,067	0,11759	0,0402
4	120	8	0,067	0,11759	0,0402
5	250	20	0,08	0,1168	0,0408
6	250	18	0,072	0,11724	0,04056
7	400	22	0,055	0,118	0,039
8	250	20	0,08	0,1168	0,0408
9	250	18	0,072	0,11724	0,04056
10	250	18	0,072	0,11724	0,04056
11	250	18	0,072	0,11724	0,04056
12	250	18	0,072	0,11724	0,04056
13	250	18	0,072	0,11724	0,04056
14	250	18	0,072	0,11724	0,04056
15	250	18	0,072	0,11724	0,04056
16	250	18	0,072	0,11724	0,04056
17	250	18	0,072	0,11724	0,04056
18	250	18	0,072	0,11724	0,04056
19	250	18	0,072	0,11724	0,04056
20	250	18	0,072	0,11724	0,04056
21	250	18	0,072	0,11724	0,04056
22	250	18	0,072	0,11724	0,04056
23	250	18	0,072	0,11724	0,04056
24	250	18	0,072	0,11724	0,04056
25	250	18	0,072	0,11724	0,04056
26	250	18	0,072	0,11724	0,04056
27	250	18	0,072	0,11724	0,04056
28	250	18	0,072	0,11724	0,04056
29	250	18	0,072	0,11724	0,04056
30	250	18	0,072	0,11724	0,04056
Jumlah	1200	72	0,06	0,117	0,041

CONTOH SOAL

Dik. Diperlihatkan dalam suatu grafik, yang memiliki bentuk seperti ditunjukkan oleh Gambar 5.3 berikut:



Gambar 5.3 Peta kendali produksi Baja Kawat yang berwujud

Pada Gambar 4 di atas terlihat bahwa ada dua titik yang berada di luar batas kendali yaitu pada observasi ke 1 dan ke 16, sehingga perlu di ulas kembali agar bentuk pada kendali ini menjadi control. Berapa nya adalah:

$$\text{UCL} = 0,07 + 3 \sqrt{\frac{0,07(1-0,07)}{230}} = 0,078$$

$$\text{LCL} = 0,07 - 3 \sqrt{\frac{0,07(1-0,07)}{230}} = 0,062$$

Misalnya untuk observasi yang pertama dengan sampel 230 unit maka batas pengendali nya adalah:

$$\text{UCL} = 0,07 + 3 \sqrt{\frac{0,07(1-0,07)}{230}} = 0,078$$

$$\text{LCL} = 0,07 - 3 \sqrt{\frac{0,07(1-0,07)}{230}} = 0,062$$

Selanjutnya, untuk observasi yang ketiga dengan sampel 230 unit maka batas pengendali nya adalah:

$$\text{UCL} = 0,07 + 3 \sqrt{\frac{0,07(1-0,07)}{230}} = 0,078$$

$$\text{LCL} = 0,07 - 3 \sqrt{\frac{0,07(1-0,07)}{230}} = 0,062$$

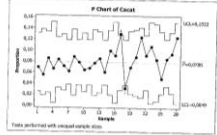
CONTOH SOAL

Dari sebelumnya, pada observasi yang kedua sudah dengan sampel 180 unit, maka batas pengendali nya ditunjukkan oleh Tabel 5.4 berikut:

Tabel 5.4 UCL dan LCL produksi Baja Kawat setelah diuji

Observasi	Batasnya sampel	Batasnya produk saat ini	Proporsi produk cacat	UCL	LCL
1	230	16	0,07	0,1176	0,0402
2	180	18	0,1	0,116	0,046
3	120	8	0,067	0,11759	0,0402
4	120	8	0,067	0,11759	0,0402
5	250	20	0,08	0,1168	0,0408
6	250	18	0,072	0,11724	0,04056
7	400	22	0,055	0,118	0,039
8	250	20	0,08	0,1168	0,0408
9	250	18	0,072	0,11724	0,04056
10	250	18	0,072	0,11724	0,04056
11	250	18	0,072	0,11724	0,04056
12	250	18	0,072	0,11724	0,04056
13	250	18	0,072	0,11724	0,04056
14	250	18	0,072	0,11724	0,04056
15	250	18	0,072	0,11724	0,04056
16	250	18	0,072	0,11724	0,04056
17	250	18	0,072	0,11724	0,04056
18	250	18	0,072	0,11724	0,04056
19	250	18	0,072	0,11724	0,04056
20	250	18	0,072	0,11724	0,04056
21	250	18	0,072	0,11724	0,04056
22	250	18	0,072	0,11724	0,04056
23	250	18	0,072	0,11724	0,04056
24	250	18	0,072	0,11724	0,04056
25	250	18	0,072	0,11724	0,04056
26	250	18	0,072	0,11724	0,04056
27	250	18	0,072	0,11724	0,04056
28	250	18	0,072	0,11724	0,04056
29	250	18	0,072	0,11724	0,04056
30	250	18	0,072	0,11724	0,04056
Jumlah	1200	72	0,06	0,117	0,041

Peta kendali setelah diuji dapat ditunjukkan oleh Gambar 5.4



Gambar 5.4 Peta kendali setelah diuji

Pada Gambar 5.5 di atas terlihat bahwa ada dua titik yang berada di luar batas kendali yaitu pada observasi ke 17 dan ke 18, sehingga perlu di ulas kembali agar bentuk pada kendali ini menjadi control. Berapa nya adalah:

$$\bar{p} = \frac{513}{(250 + 250)} = 0,079$$

$$\text{UCL} = 0,079 + 3 \sqrt{\frac{0,079(1-0,079)}{250}} = 0,1229$$

$$\text{LCL} = 0,079 - 3 \sqrt{\frac{0,079(1-0,079)}{250}} = 0,04001$$

CONTOH SOAL

$$\text{UCL} = 0,079 + 3 \sqrt{\frac{0,079(1-0,079)}{250}} = 0,1229$$

$$\text{LCL} = 0,079 - 3 \sqrt{\frac{0,079(1-0,079)}{250}} = 0,04001$$

Misalnya untuk observasi yang pertama dengan sampel 230 unit maka batas pengendali nya adalah:

$$\text{UCL} = 0,079 + 3 \sqrt{\frac{0,079(1-0,079)}{230}} = 0,122$$

$$\text{LCL} = 0,079 - 3 \sqrt{\frac{0,079(1-0,079)}{230}} = 0,04025$$

Selanjutnya, untuk observasi yang kedua dengan sampel 120 unit maka batas pengendali nya adalah:

$$\text{UCL} = 0,079 + 3 \sqrt{\frac{0,079(1-0,079)}{120}} = 0,1229$$

$$\text{LCL} = 0,079 - 3 \sqrt{\frac{0,079(1-0,079)}{120}} = 0,04001$$

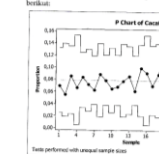
Dari sebelumnya, pada observasi yang kedua sudah dengan sampel 180 unit, maka batas pengendali nya ditunjukkan oleh Tabel 5.5 berikut:

Tabel 5.5 UCL dan LCL produksi Baja Kawat setelah diuji

Observasi	Batasnya sampel	Batasnya produk saat ini	Proporsi produk cacat	UCL	LCL
1	230	16	0,07	0,1176	0,0402
2	180	18	0,1	0,116	0,046
3	120	8	0,067	0,11759	0,0402
4	120	8	0,067	0,11759	0,0402
5	250	20	0,08	0,1168	0,0408
6	250	18	0,072	0,11724	0,04056
7	400	22	0,055	0,118	0,039
8	250	20	0,08	0,1168	0,0408
9	250	18	0,072	0,11724	0,04056
10	250	18	0,072	0,11724	0,04056
11	250	18	0,072	0,11724	0,04056
12	250	18	0,072	0,11724	0,04056
13	250	18	0,072	0,11724	0,04056
14	250	18	0,072	0,11724	0,04056
15	250	18	0,072	0,11724	0,04056
16	250	18	0,072	0,11724	0,04056
17	250	18	0,072	0,11724	0,04056
18	250	18	0,072	0,11724	0,04056
19	250	18	0,072	0,11724	0,04056
20	250	18	0,072	0,11724	0,04056
21	250	18	0,072	0,11724	0,04056
22	250	18	0,072	0,11724	0,04056
23	250	18	0,072	0,11724	0,04056
24	250	18	0,072	0,11724	0,04056
25	250	18	0,072	0,11724	0,04056
26	250	18	0,072	0,11724	0,04056
27	250	18	0,072	0,11724	0,04056
28	250	18	0,072	0,11724	0,04056
29	250	18	0,072	0,11724	0,04056
30	250	18	0,072	0,11724	0,04056
Jumlah	9000	607	0,067	0,118	0,040

CONTOH SOAL

Peta kendali setelah diuji dapat ditunjukkan oleh Gambar 5.5 berikut:



Gambar 5.5 Peta kendali setelah diuji

PETA KENDALI np

- Peta kendali np digunakan untuk data yang terdiri dari jumlah proporsi tidak sesuai item relatif terhadap jumlah barang yang diperiksa
- Jika ukuran subgroup konstan dapat digunakan peta kendali jumlah aktual yang ditolak

LANGKAH PEMBUATAN PETA np

- Menentukan untuk setiap subgroup nilai proporsi unit (p).
 Pilih m sampel pendahuluan, masing-masing berukuran n.

$$\hat{p} = \frac{\sum_{i=1}^m p_i}{m} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^m p_i}{n \cdot m}$$

$$\hat{p}_i = \text{proporsi cacat pada setiap sampel}$$

$$p_i = \text{banyaknya produk cacat}$$

$$n = \text{ukuran subgroup}$$
- Menghitung nilai rata-rata dari sampel p, yaitu \bar{p} dapat dihitung dengan :

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^m p_i}{n \cdot m} = \frac{\sum_{i=1}^m \hat{p}_i}{n \cdot m}$$

$$\bar{p} = \text{garis pusat peta kendali proporsi kesalahan}$$

$$p_i = \text{proporsi kesalahan setiap sampel atau subgroup dalam setiap Observasi}$$

$$n = \text{banyaknya sampel tiap observasi}$$

$$m = \text{banyaknya observasi yang dilakukan}$$

LANGKAH PEMBUATAN PETA p

- Untuk np
- $$np = \frac{\sum_{i=1}^m p_i}{m}$$
- Menghitung batas kendali dari peta kendali p

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

$$LCL = np - 3\sqrt{np(1-\bar{p})}$$
 - Plot data pada peta kendali np, serta amati apakah data tersebut berada dalam batas kendali atau tidak.

CONTOH SOAL

Contoh kasus

Sebuah perusahaan ingin membuat peta kendali untuk periode mendatang dengan mengadakan inspeksi terhadap proses produksi kawat pada bulan ini. Peninspeksi melakukan 20 kali observasi dengan mengambil 40 ukuran sample untuk setiap kali observasi. Hasil selengkapnya ditunjukkan pada Tabel 5.4 berikut ini.

Tabel 5.4 Data jumlah produksi kawat yang cacat

Observasi	Sampel	Jumlah Cacat	Proporsi Cacat
1	40	2	0,05
2	40	3	0,075
3	40	2	0,05
4	40	3	0,075
5	40	2	0,05
6	40	3	0,075
7	40	2	0,05
8	40	3	0,075
9	40	2	0,05
10	40	3	0,075
11	40	2	0,05
12	40	3	0,075
13	40	2	0,05
14	40	3	0,075
15	40	2	0,05
16	40	3	0,075
17	40	2	0,05
18	40	3	0,075
19	40	2	0,05
20	40	3	0,075
Jumlah	800	60	0,075

Penyelesaian:
 Garis pusat $\bar{p} = \frac{60}{800} = 0,075$

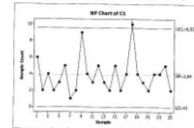
$$\bar{p} = \frac{60}{800} = 0,075$$

$$UCL, np = 3,84 + 3\sqrt{3,84(1-0,075)} = 9,33$$

$$LCL, np = 3,84 - 3\sqrt{3,84(1-0,075)} = 0$$

CONTOH SOAL

Berikut peta pengendalian proporsi kesalahan (np - chart)



Gambar 5.4 Grafik Peta Kendali produksi

Karena data pada observasi ke-18 ada di luar batas kendali yang ditetapkan karena sebab-akibat tertentu, maka harus dilakukan untuk alasan pengendalian ulang, sehingga garis pusat, batas pengendalian atas dan batas pengendalian bawahnya menjadi:

Garis pusat $\bar{p} = \frac{(60-3)}{(80-1)} = 0,075$ dan $\bar{p} = \frac{(60-3)}{(800-40)} = 0,075$

$$UCL, np = 3,58 + 3\sqrt{3,58(1-0,075)} = 9,09$$

$$LCL, np = 3,58 - 3\sqrt{3,58(1-0,075)} = 0$$

PETA KENDALI C

- Barang yang tidak sesuai adalah barang yang dalam beberapa hal gagal untuk memenuhi satu atau lebih spesifikasi yang ditetapkan
- Setiap kekurangan atau cacat, disebut defect.
- Setiap produk yang cacat bisa terdapat satu atau lebih defect.
- Peta kendali c digunakan untuk pengendalian jumlah item yang tidak sesuai dalam suatu subgroup yang konstan

LANGKAH PEMBUATAN PETA c

- Kumpulkan k yang merupakan banyaknya subgroup yang diinspeksi
- Menghitung cacat setiap subgroup
- Menghitung nilai rata-rata jumlah cacat atau garis pusat (centerline), yaitu \bar{c} dapat dihitung dengan :

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^k c_i}{k}$$

$$\bar{c} = \text{garis pusat}$$

$$c_i = \text{Banyaknya kesalahan pada setiap unit produk pada sampel setiap observasi}$$

$$k = \text{banyaknya observasi yang dilakukan}$$

LANGKAH PEMBUATAN PETA c

- Menghitung batas kendali dari peta kendali c

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

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

- Plot data pada peta kendali c , serta amati apakah data tersebut berada dalam batas kendali atau tidak.

CONTOH SOAL

Dikah menggunakan jumlah cacat PCB (printed circuit board) adalah dan terplot ke dalam sampling sebanyak enam satuan untuk setiap 100 unit PCB. Hasil terungkap sebanyak 10 sampel yang ditunjukkan antara berikut ditunjukkan pada Tabel 5.7 berikut ini.

Tabel 5.7 Data jumlah cacat untuk setiap PCB adalah sebagai berikut.

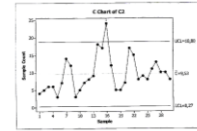
Observasi	Jumlah cacat	Observasi	Jumlah cacat
1	8	11	10
2	6	12	12
3	10	13	10
4	7	14	10
5	11	15	10
6	12	16	8
7	10	17	10
8	11	18	8
9	10	19	10
10	7	20	8
11	8	21	10
12	8	22	10
13	10	23	10
14	10	24	10
15	10	25	10
16	10	26	10
17	10	27	10
18	10	28	10
19	10	29	10
20	10	30	10
21	10	31	10
22	10	32	10
23	10	33	10
24	10	34	10
25	10	35	10
26	10	36	10
27	10	37	10
28	10	38	10
29	10	39	10
30	10	40	10
Jumlah	300		

Maka dapat dibentuk bahwa batas atas peta kendali, dan batas bawah peta kendali adalah sebagai berikut.

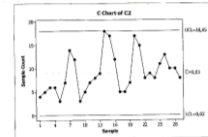
$$\text{Garis pusat (CL)} = \frac{300}{30} = 10,33$$

$$UCL = 10,33 + 3\sqrt{10,33} = 14,79$$

$$LCL = 10,33 - 3\sqrt{10,33} = 6,268$$



Gambar 5.8 Data perlewat cacat takikan PCB



Gambar 5.9 Peta kendali c setelah direvisi

PETA KENDALI U

Peta kendali c digunakan untuk pengendalian jumlah item yang tidak sesuai dalam suatu subgroup yang konstan.

Peta kendali u adalah peta kendali rata-rata ketidaksesuaian per unit di dalam subgroup dengan ukuran yang tidak sama.

Ukuran sampel bisa konstan bisa tidak konstan.

LANGKAH PEMBUATAN PETA u

- Kumpulan n yang merupakan banyaknya subgroup yang diinspeksi
- Menghitung cacat setiap subgroup
- Menghitung nilai rata-rata jumlah cacat atau garis pusat (centerline), yaitu \bar{u} dapat dihitung dengan :

$$\bar{u} = \frac{\sum ci}{\sum ni}$$

\bar{u} = garis pusat

c_i = Banyaknya kesalahan pada setiap unit produk pada sampel setiap observasi

$\sum ni$ = banyaknya observasi yang dilakukan

LANGKAH PEMBUATAN PETA u

- Menghitung batas kendali dari peta kendali u

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

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

- Plot data pada peta kendali u , serta amati apakah data tersebut berada dalam batas kendali atau tidak.

CONTOH SOAL PETA KENDALI DENGAN N KONSTAN

Tabel 5.8 Data observasi produksi serung dengan n konstan

Observasi	Banyak sampel	Jumlah cacat	Observasi	Banyaknya sampel	Jumlah cacat
1	100	10	11	100	7
2	100	12	12	100	11
3	100	10	13	100	11
4	100	8	14	100	9
5	100	10	15	100	7
6	100	7	16	100	10
7	100	12	17	100	8
8	100	9	18	100	10
9	100	11	19	100	11
10	100	13	20	100	10
11	100	9	21	100	9
12	100	11	22	100	11
13	100	10	23	100	11
14	100	11	24	100	10
15	100	11	25	100	9
16	100	11	26	100	11
17	100	11	27	100	10
18	100	11	28	100	10
19	100	11	29	100	10
20	100	11	30	100	10
Jumlah		300		3000	319

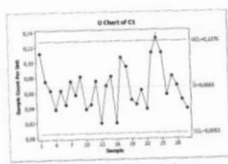
Selanjutnya, secara umum:

$$\text{Garis pusat } u = \frac{319}{3000} = 0,1064$$

$$UCL = 0,1064 + 3\sqrt{\frac{0,1064}{100}} = 0,1273$$

$$LCL = 0,1064 - 3\sqrt{\frac{0,1064}{100}} = 0,0853$$

CONTOH SOAL PETA KENDALI DENGAN N KONSTAN



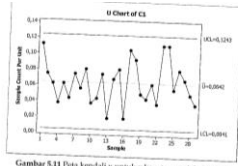
Gambar 5.10 Peta kendali u untuk n konstan

Sehingga, batas kendali atas (UCL), rata-rata atau garis pusat (CL), dan batas kendali bawah (LCL) masing-masing adalah:

Garis pusat (CL) = $\frac{4000 - 100}{200} = 0.0042$

UCL = $0.0042 + 3 \sqrt{\frac{0.0042}{150}} = 0.0042 + 0.0015 = 0.0057$

LCL = $0.0042 - 3 \sqrt{\frac{0.0042}{150}} = 0.0042 - 0.0015 = 0.0027$



Gambar 5.11 Peta kendali u untuk n konstan setelah direvisi

CONTOH SOAL PETA KENDALI DENGAN N TIDAK KONSTAN

Contoh Kasus
Suatu perusahaan memproduksi barang yang bermutu, setiap harinya barang diproduksi dengan jumlah antara 150 sampai 300 lembar barang untuk keperluan konsumen. Perubahan akan menggiatkan sebuah produk yang dihasilkan dimana produksinya setiap hari bervariasi dan dilakukan pengamatan sebanyak 30 kali didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5.9 Data observasi produksi barang

Observasi	Banyak sampel	Jumlah cacat	UCL	LCL
1	150	8	0.112	-0.0073
2	170	7	0.109	-0.0081
3	190	12	0.112	-0.0078
4	200	6	0.107	-0.0082
5	200	20	0.107	-0.0082
6	180	11	0.112	-0.0077
7	200	9	0.109	-0.0078
8	200	13	0.109	-0.0078
9	180	11	0.112	-0.0077
10	180	7	0.109	-0.0078
11	180	10	0.109	-0.0078
12	210	10	0.106	-0.0081
13	220	10	0.104	-0.0083
14	200	10	0.109	-0.0078
15	200	10	0.109	-0.0078
16	200	10	0.109	-0.0078
17	300	17	0.106	-0.0081
18	200	10	0.109	-0.0078
19	200	10	0.109	-0.0078
20	200	10	0.109	-0.0078
21	150	10	0.112	-0.0077
22	150	10	0.112	-0.0077
23	150	10	0.112	-0.0077
24	220	10	0.106	-0.0081
25	200	10	0.109	-0.0078
26	200	10	0.109	-0.0078
27	200	10	0.109	-0.0078
28	200	10	0.109	-0.0078
29	200	10	0.109	-0.0078
30	200	10	0.109	-0.0078
Jumlah	5700	360		

Sehingga, secara umum:

Garis pusat $\bar{u} = \frac{360}{5700} = 0.0632$

UCL = $0.0632 + 3 \sqrt{\frac{0.0632}{n}}$

LCL = $0.0632 - 3 \sqrt{\frac{0.0632}{n}}$

Misalnya untuk observasi yang pertama dengan sampel 150

UCL = $0.0632 + 3 \sqrt{\frac{0.0632}{150}} = 0.112$

LCL = $0.0632 - 3 \sqrt{\frac{0.0632}{150}} = -0.0073$

CONTOH SOAL PETA KENDALI DENGAN N TIDAK KONSTAN

Sedangkan, untuk observasi yang kedua dengan sampel 170 lembar maka batas pengendali nya adalah:

UCL = $0.057 + 3 \sqrt{\frac{0.057}{170}} = 0.112$

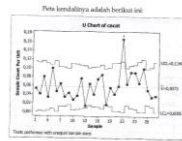
LCL = $0.057 - 3 \sqrt{\frac{0.057}{170}} = 0.00207$

Dan seterusnya, pada observasi yang ketiga puluh dengan sampel 160 lembar, maka batas pengendali nya ditunjukkan oleh Tabel 5.12 berikut:

Tabel 5.10 UCL dan LCL produksi barang

Observasi	Banyak sampel	Jumlah cacat	UCL	LCL
1	150	8	0.112	-0.0073
2	170	7	0.109	-0.0081
3	190	12	0.112	-0.0078
4	200	6	0.107	-0.0082
5	200	20	0.107	-0.0082
6	180	11	0.112	-0.0077
7	200	9	0.109	-0.0078
8	200	13	0.109	-0.0078
9	180	11	0.112	-0.0077
10	180	7	0.109	-0.0078
11	180	10	0.109	-0.0078
12	210	10	0.106	-0.0081
13	220	10	0.104	-0.0083
14	200	10	0.109	-0.0078
15	200	10	0.109	-0.0078
16	200	10	0.109	-0.0078
17	300	17	0.106	-0.0081
18	200	10	0.109	-0.0078
19	200	10	0.109	-0.0078
20	200	10	0.109	-0.0078
21	150	10	0.112	-0.0077
22	150	10	0.112	-0.0077
23	150	10	0.112	-0.0077
24	220	10	0.106	-0.0081
25	200	10	0.109	-0.0078
26	200	10	0.109	-0.0078
27	200	10	0.109	-0.0078
28	200	10	0.109	-0.0078
29	200	10	0.109	-0.0078
30	200	10	0.109	-0.0078
Jumlah	5700	360		

CONTOH SOAL PETA KENDALI DENGAN N TIDAK KONSTAN



Gambar 5.12 Peta kendali produksi barang

Pada Gambar 5.12 di atas terlihat bahwa ada titik yang berada di luar batas kendali yaitu pada observasi ke 22, sehingga perlu di adakan revisi agar berada pada kendali in statistical control. Revisi nya adalah:

Garis pusat $\bar{u} = \frac{360 - 20}{5700 - 6100} = 0.055$

UCL = $0.055 + 3 \sqrt{\frac{0.055}{n}}$

LCL = $0.055 - 3 \sqrt{\frac{0.055}{n}}$

Misalnya untuk observasi yang pertama dengan sampel 150 lembar maka batas pengendali nya adalah:

UCL = $0.052 + 3 \sqrt{\frac{0.052}{150}} = 0.112$

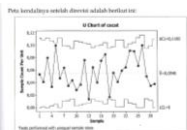
LCL = $0.052 - 3 \sqrt{\frac{0.052}{150}} = -0.0034$

CONTOH SOAL PETA KENDALI DENGAN N TIDAK KONSTAN

Sedangkan, untuk observasi yang kelima dengan sampel 200 lembar maka batas pengendali nya adalah:

UCL = $0.055 + 3 \sqrt{\frac{0.055}{200}} = 0.105$

LCL = $0.055 - 3 \sqrt{\frac{0.055}{200}} = 0.00525$



Gambar 5.13 Peta kendali produksi barang setelah direvisi

Dari Gambar 5.13 terdapat bahwa seluruh data titik observasi telah berada dalam kendali in statistical control, sehingga tidak perlu dilakukan revisi lagi.

Tabel 5.11 UCL dan LCL produksi barang setelah direvisi

Observasi	Banyak sampel	Jumlah cacat	UCL	LCL
1	150	8	0.112	-0.0073
2	170	7	0.109	-0.0081
3	190	12	0.112	-0.0078
4	200	6	0.107	-0.0082
5	200	20	0.107	-0.0082
6	180	11	0.112	-0.0077
7	200	9	0.109	-0.0078
8	200	13	0.109	-0.0078
9	180	11	0.112	-0.0077
10	180	7	0.109	-0.0078
11	180	10	0.109	-0.0078
12	210	10	0.106	-0.0081
13	220	10	0.104	-0.0083
14	200	10	0.109	-0.0078
15	200	10	0.109	-0.0078
16	200	10	0.109	-0.0078
17	300	17	0.106	-0.0081
18	200	10	0.109	-0.0078
19	200	10	0.109	-0.0078
20	200	10	0.109	-0.0078
21	150	10	0.112	-0.0077
22	150	10	0.112	-0.0077
23	150	10	0.112	-0.0077
24	220	10	0.106	-0.0081
25	200	10	0.109	-0.0078
26	200	10	0.109	-0.0078
27	200	10	0.109	-0.0078
28	200	10	0.109	-0.0078
29	200	10	0.109	-0.0078
30	200	10	0.109	-0.0078
Jumlah	5700	360		