

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester 2, Sidang Akademik 1999/2000

Februari 2000

MSG 262 – Kawalan Kualiti

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT soalan di dalam SEMBILAN halaman bercetak dan LIMA Lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan.

1. Tuliskan nota pendek tentang tajuk-tajuk di bawah:

- (a) Makna kualiti
- (b) Pengeluaran dari segi/sudut suatu sistem
- (c) Penambahbaikan kualiti
- (d) Kepuasan pelanggan
- (e) SPC

(100/100)

2.(a) Dalam sebuah kajian kepuasan pelanggan di sebuah restoran 'fast-food' tempatan aduan-aduan yang berikut dibuat:

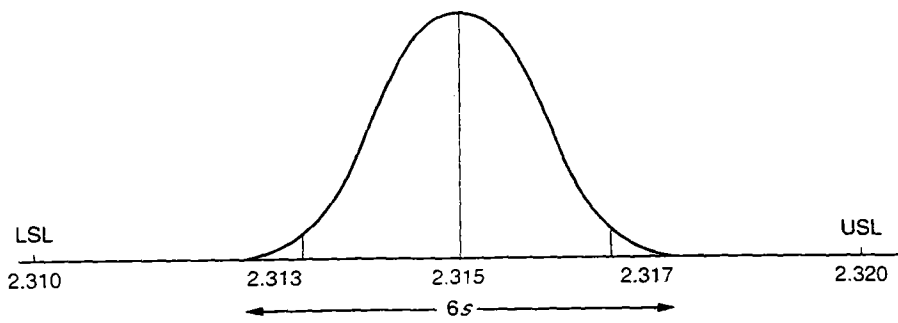
Aduan	Bilangan aduan
Makanan sejuk	105
Perkakas mudah pecah	2
Makanan tak sedap	10
Salad tidak segar	94
Perkhidmatan tak baik	13
Makanan terlalu 'greasy'	9
Kurang bersopan-santun	2
Kurang bersih	15

Laksanakan analisis yang sesuai dan tafsirkan hasilnya.

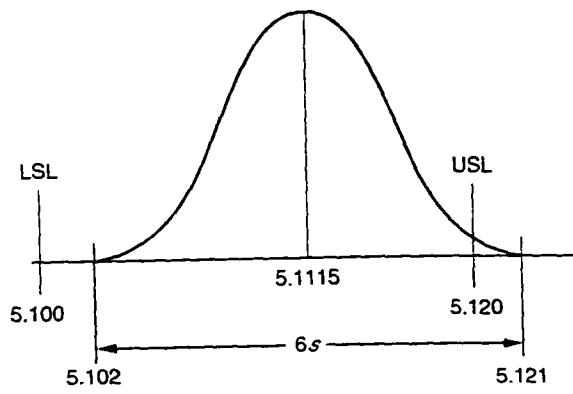
(50/100)

(b) Dapatkan C_p dan C_{pk} untuk ketiga-tiga proses yang berikut. Tafsirkan analisis keupayaan prosesnya.

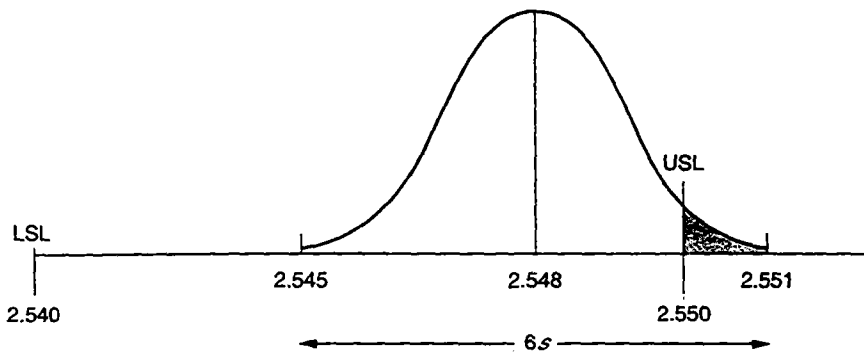
...2/-



Proses 1



Proses 2

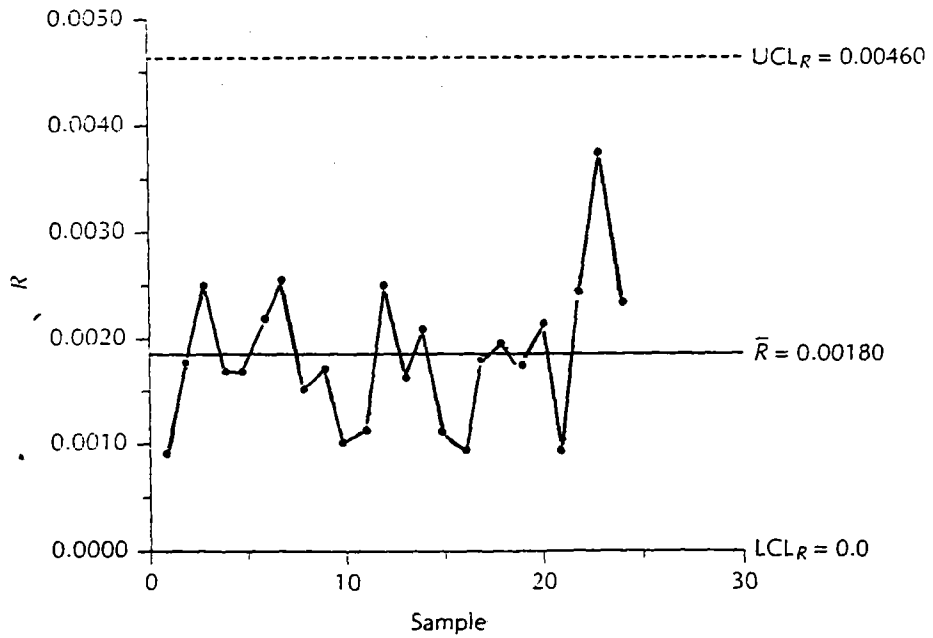
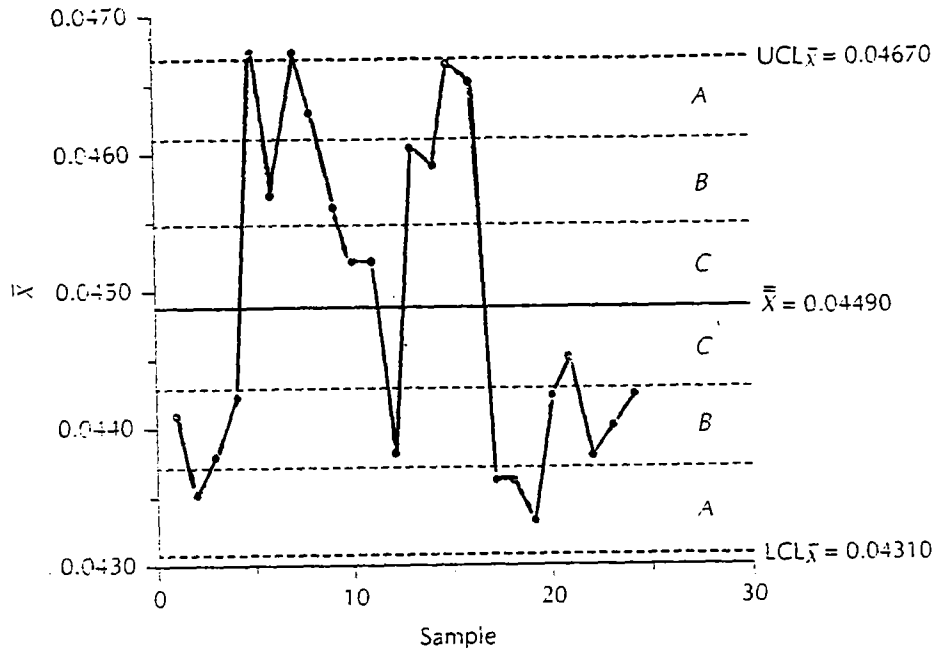


Proses 3

(50/100)
...3/-

3. Tafsirkan rajah-rajah yang berikut:

(a)



Rajah 3.1. Carta Kawalan \bar{X} dan R untuk Proses 'Roll Mill'.

...3/-

Rajah 3.1 menunjukkan carta \bar{X} dan R untuk proses 'roll mill'. Pasukan penambahbaikan ingin menilai pusat proses dan amaun variasi. Data dikumpul oleh operator untuk pembinaan carta kawalan \bar{X} dan R . Jadual 3.1 menunjukkan nilai-nilai ketebalan helai kertas untuk proses 'roll mill'. Mentaliti operator itu ialah mengawal produk iaitu menyesuaikan kepada spesifikasi ('conformance to the specification'). Konsep sumber variasi sporadik dan chronik tidak hadir. Tambahan pula, konsep corak variabiliti dapat menunjukkan peluang untuk penambahbaikan produktiviti tidak hadir.

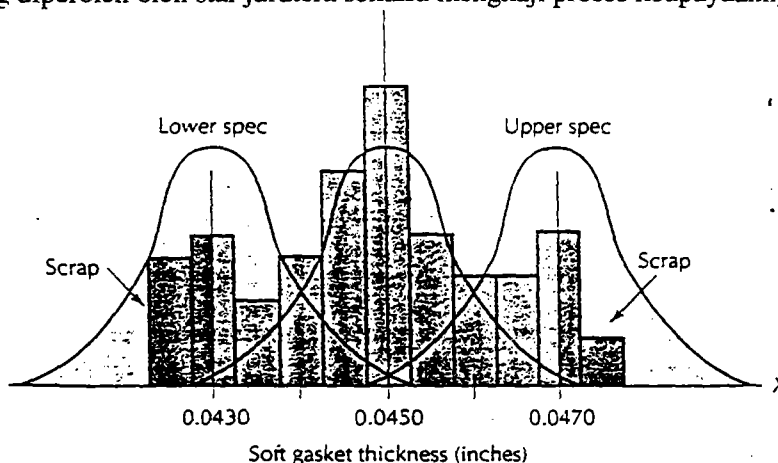
Jadual 3.1. Data Proses 'Roll Mill'

Subgroup	X_1	X_2	X_3	\bar{X}	R
1	0.0440	0.0446	0.0437	0.0441	0.0009
2	0.0438	0.0425	0.0443	0.0435	0.0018
3	0.0453	0.0428	0.0433	0.0438	0.0025
4	0.0451	0.0441	0.0434	0.0442	0.0017
5	0.0459	0.0466	0.0476	0.0467	0.0017
6	0.0449	0.0471	0.0451	0.0457	0.0022
7	0.0472	0.0477	0.0452	0.0467	0.0025
8	0.0457	0.0459	0.0472	0.0463	0.0015
9	0.0464	0.0457	0.0447	0.0456	0.0017
10	0.0451	0.0447	0.0457	0.0452	0.0010
11	0.0456	0.0455	0.0445	0.0452	0.0011
12	0.0448	0.0423	0.0442	0.0438	0.0023
13	0.0459	0.0468	0.0452	0.0460	0.0016
14	0.0456	0.0471	0.0450	0.0459	0.0021
15	0.0472	0.0465	0.0461	0.0466	0.0011
16	0.0462	0.0463	0.0471	0.0465	0.0009
17	0.0427	0.0437	0.0445	0.0436	0.0018
18	0.0431	0.0448	0.0429	0.0436	0.0019
19	0.0425	0.0442	0.0432	0.0433	0.0017
20	0.0429	0.0447	0.0450	0.0442	0.0021
21	0.0443	0.0441	0.0450	0.0445	0.0009
22	0.0443	0.0423	0.0447	0.0438	0.0024
23	0.0429	0.0427	0.0464	0.0440	0.0037
24	0.0448	0.0451	0.0428	0.0442	0.0023

(20/100)

(b) Rajah 3.2 menunjukkan histogram untuk ukuran individu bagi nilai-nilai ketebalan helaian kertas yang diperoleh oleh staf jurutera semasa mengkaji proses keupayaannya.

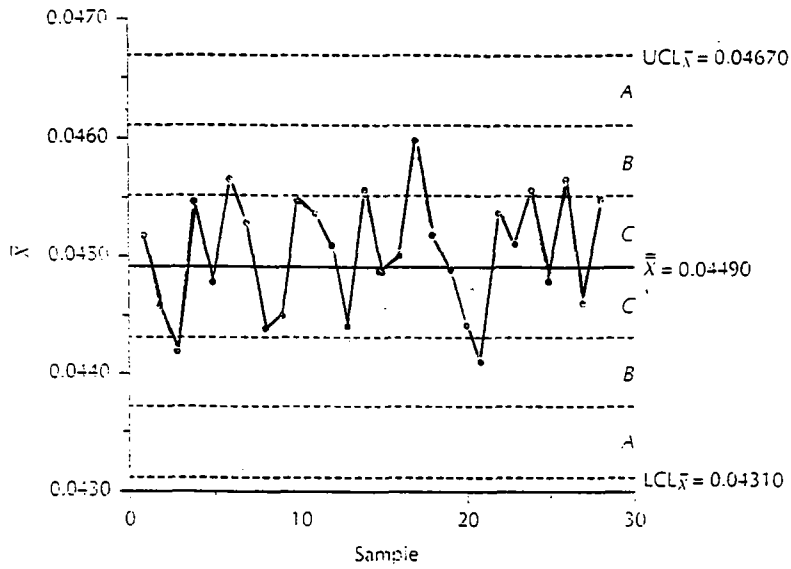
(20/100)



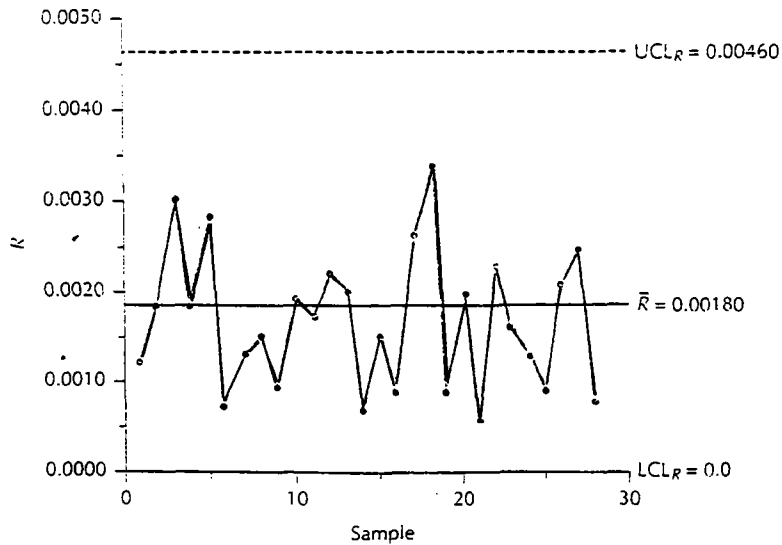
Rajah 3.2. Histogram untuk nilai ketebalan helaian kertas dari kajian keupayaan proses oleh staf jurutera.

...5/-

(c)



(a)



(b)

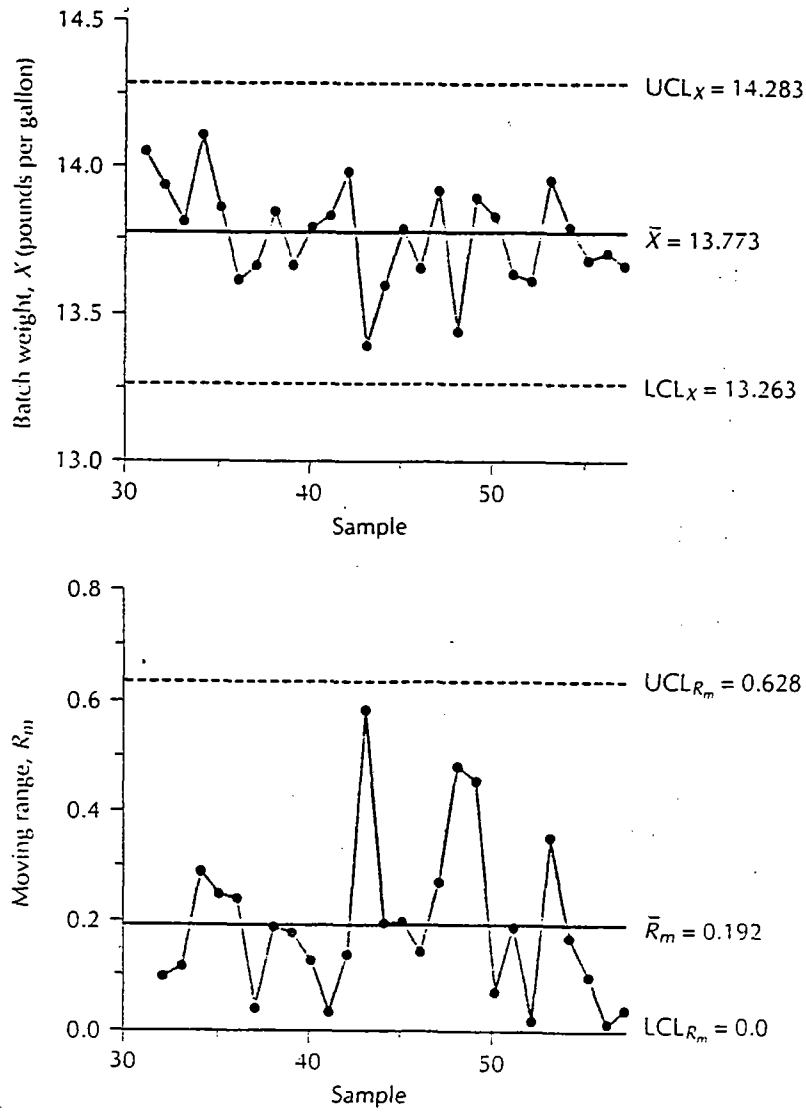
Rajah 3.3. Carta Kawalan \bar{X} dan R untuk Proses 'Roll Mill' di bawah Operasi Proses SPC.

Rajah 3.3 menunjukkan carta kawalan \bar{X} dan R untuk proses 'roll mill' yang dilaksanakan di bawah bimbingan operasi SPC. Sebagai tindakan penambahbaikan proses yang pertama, pasukan penambahbaikan memutuskan bahawa operator diberi latihan dalam konsep SPC, pengiraan mudah \bar{X} dan R , pemplotan nilai-nilai ini, dan pentafsiran carta kawalan \bar{X} dan R .

(20/100)

...6/-

(d) Rajah 3.4 menunjukkan carta X dan R_m untuk proses 'millbase' bagi sampel 31 hingga 57.

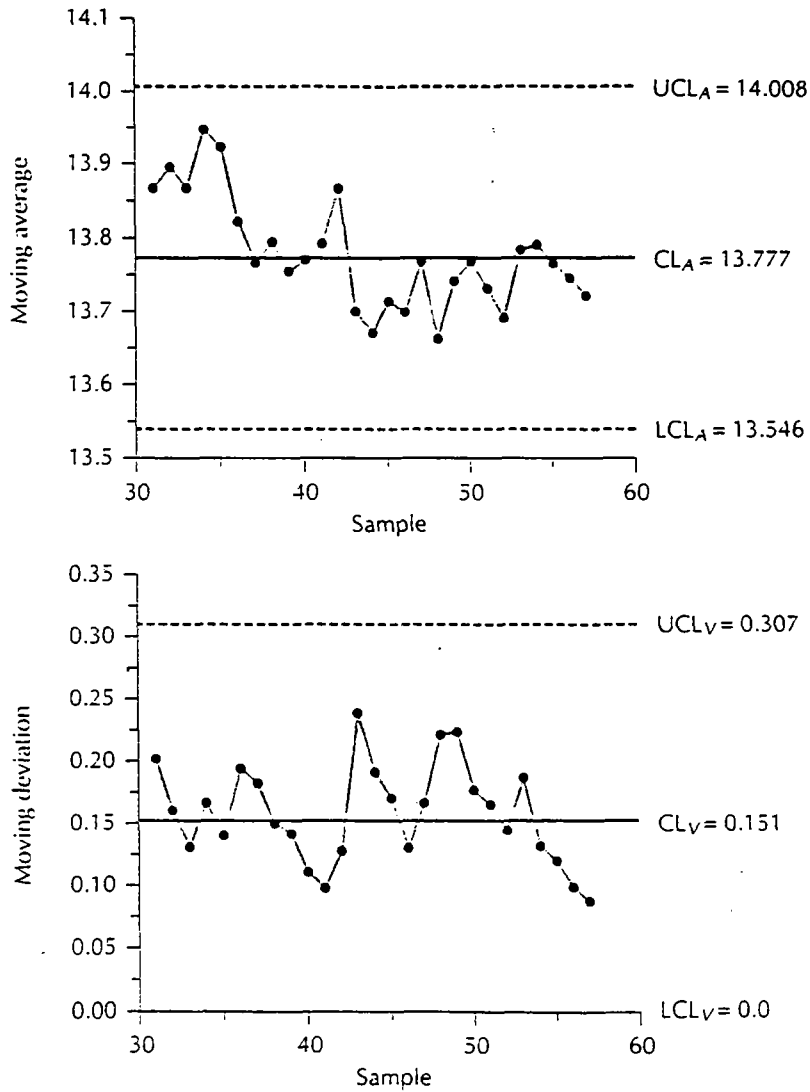


Rajah 3.4. Carta X dan R_m untuk Data 'Millbase', Sampel 31 hingga 57.

(20/100)

...7/-

- (e) Rajah 3.5 menunjukkan carta kawalan EWMA dan 'Moving Deviation' untuk proses 'millbase' bagi sampel 31 hingga 57. Bandingkan carta ini dengan carta di dalam bahagian (d).



Rajah 3.5. Carta Kawalan EWMA dan 'Moving Deviation' untuk proses 'millbase' bagi sampel 31 hingga 57.

(20/100)
...8/-

4.(a) Takrifkan yang berikut:

- Kecacatan ('Defect').
- Cacat ('Defective').
- Bilangan cacat.
- Bilangan kecacatan.
- Pecahan cacat ('Fraction Defective').

(30/100)

(b) Pertimbangkan sebuah mesin 'injection molding' yang menghasilkan sebuah 'instrument panel' untuk sebuah kereta. Katakan bahawa sukatan penyesuaian kualiti ialah berlakunya empat jenis kecacatan: 'flash', 'splay', 'voids', dan 'short shots'. Jika sebahagian mempunyai satu daripada kecacatan ini, ia dianggap tak menyesuaikan (iaitu, bahagian cacat). Baru-baru, kadar 'scrap' bagi proses ini adalah tinggi dan carta kawalan digunakan untuk menentukan sumber masalah.

Jadual 4(b) menunjukkan bilangan panel dalam setiap shift sampel $n_s = 100$ yang mengandungi sekurang-kurangnya satu kecacatan.

Binakan carta kawalan yang sesuai untuk data dalam Jadual 4(b). Tafsirkan carta itu.

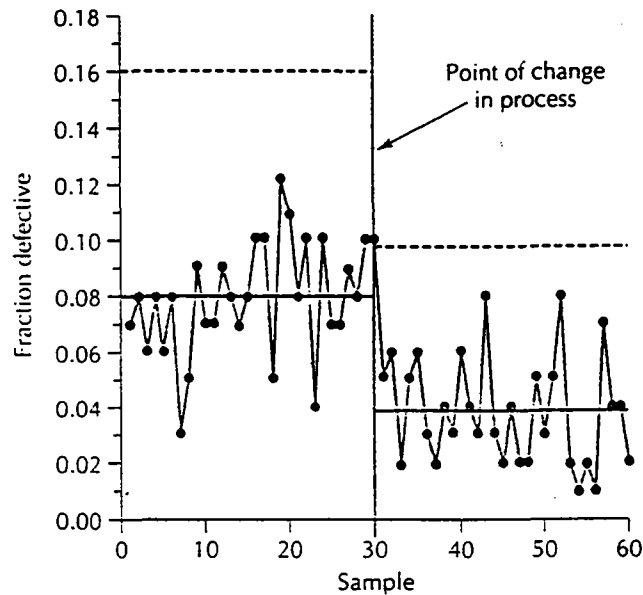
Jadual 4(b). Bilangan kecacatan untuk 30 shift sampel, $n_s = 100$, bagi 'Assembly Instrument Panel'.

Sampel	Bil. Kecacatan	Sampel	Bil. Kecacatan
1	7	16	10
2	8	17	10
3	6	18	5
4	8	19	12
5	6	20	11
6	8	21	8
7	3	22	10
8	5	23	4
9	9	24	10
10	7	25	7
11	7	26	7
12	9	27	9
13	8	28	8
14	7	29	10
15	8	30	10

(50/100)

(c) Apabila proses 'injection molding' diubahsuaikan (iaitu, parameter proses yang tertentu diubahsuaikan) pengumpulan data diteruskan. Rajah 4(c) menunjukkan carta kawalan proses untuk 60 sampel. Berikan komen tentang pengubahsuaian dalam sistem ini.

...9/-



Rajah 4(c). Carta p untuk 60 sampel yang dianalisis dalam 'Assembly Instrument Panel'.

(20/100)

5. Katakan bahawa seorang pembekal menghantarkan komponen-komponen dalam lot bersaiz 5000. Sebuah pelan pensampelan-tunggal dengan $n = 50$ dan $c = 2$ digunakan untuk inspeksi penerimaan. Lot-lot yang ditolak diperiksa dengan teliti, dan segala butir cacat dibuat semula dan dipulang ke dalam lot.
- (a) Lukiskan lengkung OC untuk pelan ini. (10/100)
 - (b) Dapatkan paras kualiti lot yang akan ditolak 90%. (10/100)
 - (c) Pihak pengurusan telah membantah penggunaan prosedur pensampelan di atas dan ingin menggunakan pelan dengan nombor penerimaan $c = 0$, dan ia menegaskan bahawa ini adalah lebih konsisten dengan program kecacatan-sifar mereka. Apakah pandangan anda tentang ini? (10/100)
 - (d) Rekabentukkan sebuah pelan pensampelan tunggal dengan $c = 0$ yang akan memberi 0.90 kebarangkalian menolak lot yang mempunyai paras kualiti dalam bahagian (b). Perhatikan bahawa kedua pelan ini disesuaikan pada titik LTPD. Lukiskan lengkung OC untuk pelan ini dan bandingkan kepada lengkung OC untuk $n = 50$, $c = 2$ dalam bahagian (a). (35/100)
 - (e) Katakan bahawa lot yang akan masuk adalah 0.5% tak memenuhi spesifikasi. Apakah kebarangkalian menolak lot ini di bawah kedua pelan tersebut? Kirakan ATI ('Average Total Inspection') setakat ini untuk kedua-dua pelan. Pelan manakah anda sukai? Kenapa? (35/100)

Table 8-4 np' Values for Corresponding c Values and Typical Producer's and Consumer's Risks

c	$P_s = 0.95$ ($\alpha = 0.05$)	$P_s = 0.10$ ($\beta = 0.10$)	Ratio of $p'_{0.10}/p'_{0.95}$
0	0.051	2.303	44.890
1	0.355	3.890	10.946
2	0.818	5.322	6.509
3	1.366	6.681	4.890
4	1.970	7.994	4.057
5	2.613	9.275	3.549
6	3.286	10.532	3.206
7	3.981	11.771	2.957
8	4.695	12.995	2.768
9	5.426	14.206	2.618
10	6.169	15.407	2.497
11	6.924	16.598	2.397
12	7.690	17.782	2.312
13	8.464	18.958	2.240
14	9.248	20.128	2.177
15	10.035	21.292	2.122

Source: Extracted by permission from J. M. Cameron, "Tables for Constructing and for Computing the Operating Characteristics of Single-Sampling Plans," *Industrial Quality Control*, 9, No. 1 (July 1952), p. 39.

Table 6-5 Sample-Size Code Letters (Table I of MIL-STD 105D)

Lot or batch size	Special inspection levels				General inspection levels		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
	2 to 8	A	A	A	A	A	A
9 to 15	A	A	A	A	A	B	C
16 to 25	A	A	B	B	B	C	D
26 to 50	A	B	B	C	C	D	E
51 to 90	B	B	C	C	C	E	F
91 to 150	B	B	C	D	D	F	G
151 to 280	B	C	D	E	E	G	H
281 to 500	B	C	D	E	F	H	J
501 to 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 to 3200	C	D	E	G	H	K	I
3201 to 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 to 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 to 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 to 500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 and over	D	E	H	K	N	Q	R

Convert to these special inspection levels

Small sample inspection levels of MIL-STD-105C

L-1 and L-2 B-1
 L-3 and L-4 B-2
 L-5 and L-6 B-3
 L-7 and L-8 B-4

Note.

Table 6-6 Single Sampling Plans for Normal Inspection (Table II-A of MIL-STD 105D)*

Sample size code letter	Acceptable Quality Levels (normal inspection)																										
	0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000	
A	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
B	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
C	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
D	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
E	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
F	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
G	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
H	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
J	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
K	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
L	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
M	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
N	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
P	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
Q	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
R	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

Ac = Acceptance number.

Re = Rejection number.

→ Use first sampling plan below arrow. If sample size equal, or exceed, lot or batch size, do 100 percent inspection.



↖ Use first sampling plan above arrow.

Table 8-7 Single Sampling Plans for Tightened Inspection (Table II-B of MIL-STD 105D)*

Sample size code letter	Sample size	Acceptable Quality Levels (lightened inspection)																					
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000	
A	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
B	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
C	5	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
D	8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
E	13	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
F	20	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
G	32	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
H	50	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
I	80	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
K	125	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
L	200	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
M	315	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
N	500	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
P	800	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
Q	1250	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
R	2000	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
S	3150	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

→ Use first sampling plan below arrow.
 ⇨ Use first sampling plan above arrow.
 Ac = Acceptance number.
 Re = Rejection number.

Table 8-8 Single Sampling Plans for Reduced Inspection (Table II-C of MIL-STD 105D)*

Sample size code letter	Sample size	Acceptable Quality Levels (reduced inspection)†																					
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A	2																						
B	2																						
C	2																						
D	3																						
E	5																						
F	8																						
G	13																						
H	20																						
J	32																						
K	50																						
L	80																						
M	125																						
N	200																						
P	315																						
Q	500																						
R	800																						

* Use first sampling plan below arrow. If sample size equals or exceeds lot or batch size, do 100 percent inspection.
 † Use first sampling plan above arrow.
 Ac = Acceptance number.
 Re = Rejection number.
 † = If the acceptance number has been exceeded, but the rejection number has not been reached, accept the lot, but reinspect normal inspection (see 10.1.0).