

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

MSG 262 – KAWALAN MUTU

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN [8]** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **semua empat** soalan.

...2/-

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

- (i) Variasi proses
- (ii) Kawalan proses
- (iii) Keupayaan proses
- (iv) Alat-alat SPC

[100 markah]

2. (a) Apakah gambarajah Pareto? Ilustrasikan konsepnya.

[20 markah]

(b) Bagaimanakah gambarajah Pareto digunakan?

[30 markah]

(c) Pertimbangkan kes ini. Encik Amir, ketua kalangan kawalan mutu ('*QC circle*'), di kilang A bertanggungjawab bagi proses pengeluaran produk plastik. Dari bulan Januari tahun ini, mereka memulakan satu baris pengeluaran baru untuk mengeluarkan produk X. Proses operasi baris baru ini menghadapi banyak kecacatan produk. Proses operasi baris ini juga tak stabil dan ini adalah menjadi suatu masalah yang serius.

Maka '*QC circle*' Encik Amir memutuskan bahawa tema aktiviti mereka menjadi 'Kurangkan bilangan kecacatan produk baru X'.

Pertama, mereka menjalankan satu tinjauan untuk memperoleh bilangan kecacatan dari proses data inspeksi antara bulan Januari 1 hingga Januari 30. Terdapat 188 daripada jumlah pengeluaran 2,163 produk ialah produk defektif. Jenis kecacatan ditunjukkan dalam Jadual 2c.

Jadual 2c. Data bagi produk X.

Jenis kecacatan	Bilangan kecacatan	Kos seunit (RM)
Bengkak (' <i>Swelling</i> ')	13	8
Kereput (' <i>Wrinkles</i> ')	55	1
Merepeh (' <i>Chipping</i> ')	23	20
Melengkung (' <i>Warping</i> ')	20	40
Pecah (' <i>Cracks</i> ')	29	50
Campuran bahan asing (' <i>Mixing of foreign materials</i> ')	41	10
Lain-lain (' <i>Others</i> ')	7	10
Jumlah	188	-

Kerugian wang seunit produk defektif dihitung pada masa yang diperlukan untuk pembetulan produk defektif dan sebagainya.

Sediakan gambarajah Pareto dan bincang apa yang perlu dibuat untuk mengatasi masalah tersebut.

[50 markah]

3. (a) Apakah carta kawalan? Huraikan jenis carta kawalan yang biasa digunakan.

[30 markah]

- (b) Bagaimanakah tafsiran carta kawalan dibuat?

[20 markah]

- (c) Proses membina kunci nyalaan ('*ignition key*') untuk automobil terdiri daripada memangkas dan menekan kunci kosong mentah ('*trimming and pressing raw key blanks*'), memotong lekuk ('*cutting grooves*'), memotong takik ('*cutting notches*'), dan sadur ('*plating*'). Sebilangan dimensi yang bersekutuan dengan memotong lekuk dan takik ('*groove and notch cutting*') adalah penting untuk kunci berfungsi dengan baik. Data dalam Jadual 3c adalah ukuran-ukuran pada dimensi '*groove*' tertentu yang penting. Oleh sebab isipadu ('*volume*') memproses kunci-kunci sejam adalah tinggi, lima kunci dipilih setiap 20 minit.

Bina carta kawalan $\bar{X} - R$ untuk proses ini. Apakah kesimpulan anda tentang proses ini selepas mentafsir keputusannya?

[30 markah]

(Nota: Untuk subkumpulan bersaiz 5, faktor-faktor carta kawalan yang relevan bagi carta $\bar{X} - R$ ialah $D_4 = 2.114$, $D_3 = 0$, dan $A_2 = 0.577$;

$UCL = D_4 \bar{R}$ dan $LCL = D_3 \bar{R}$ bagi carta R ;

$UCL = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$ dan $LCL = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$ bagi carta $\bar{X}$.)

Jadual 3c. Min dan julat dimensi-dimensi 'groove' (dalam inci) bagi kunci nyalaan dengan subkumpulan bersaiz 5 diambil setiap 20 minit.

Subkumpulan i	$\bar{x}_i$	R_i
1	0.00682	0.0040
2	0.00760	0.0029
3	0.00798	0.0024
4	0.00732	0.0024
5	0.00878	0.0010
6	0.00670	0.0036
7	0.00774	0.0024
8	0.00822	0.0023
9	0.00822	0.0013
10	0.00814	0.0032
11	0.00806	0.0036
12	0.00870	0.0011
13	0.00816	0.0014
14	0.00816	0.0031
15	0.00806	0.0017
16	0.00700	0.0033
17	0.00838	0.0026
18	0.00826	0.0018
19	0.00848	0.0010
20	0.00854	0.0029
	$\bar{\bar{x}} = 0.007966$	$\bar{\bar{R}} = 0.002406$

- (d) Prosedur CUSUM digunakan untuk data kepekatan nikel tanpa elektrik ('*electroless nickel*') (lihat Jadual 3d).

Jadual 3d. Kepekatan-kepekatan (dalam oz/gal) nikel tanpa elektrik ('*electroless nickel*') yang disukatkan pada permulaan setiap shif kerja; tiga shif sehari untuk 25 hari.

4.8	4.8	4.5	4.5	4.4	4.2	4.4	4.5	5.0	4.2	4.8	4.5	4.4
4.6	4.3	4.5	4.7	4.4	4.5	4.4	4.5	4.7	4.7	4.6	4.4	4.7
4.8	4.6	4.5	4.6	4.3	4.3	4.5	4.8	4.5	4.6	4.4	4.7	4.6
4.5	4.8	4.7	4.5	4.6	4.7	4.7	5.0	4.7	4.8	4.6	4.4	4.8
4.9	4.6	4.3	4.7	4.6	4.8	4.8	4.9	4.9	4.6	4.6	4.8	4.9
4.9	4.7	4.7	4.7	4.8	4.7	4.9	5.2	4.4	4.3			

...5/-

Sisihan piawai untuk semua 75 data, $s = 0.203066$, digunakan sebagai anggaran untuk sisihan piawai proses. Nilai rujukan, K , dan selang keputusan, H , dipilih seperti berikut:

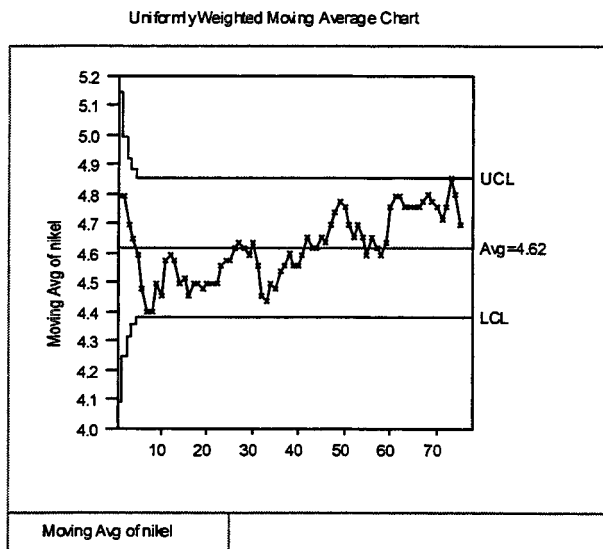
$$K = 0.5s \text{ dan } H = 5s$$

Carta-carta UWMA, EWMA dan CUSUM untuk data dalam Jadual 3d dijanakan dari perisian JMP (lihat Rajah 3d). Tafsirkan analisis ini.

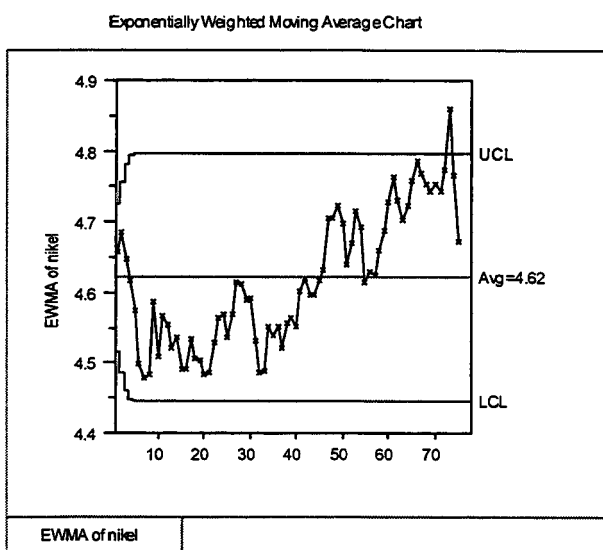
[20 markah]

Rajah 3d. Carta-carta UWMA, EWMA dan CUSUM bagi data kepekatan nikel.

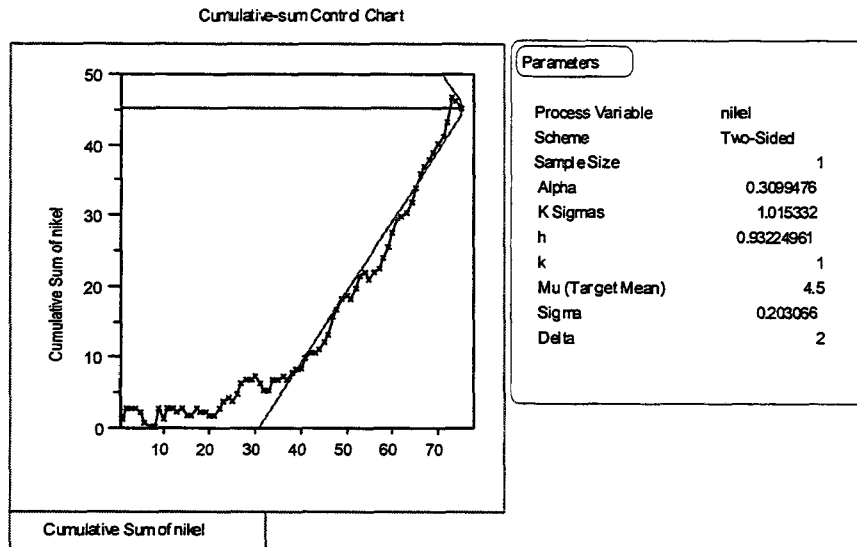
(i) Carta UWMA



(ii) Carta EWMA



(iii) Carta CUSUM



4. (a) Kilang Elektrik XYZ baru memulakan pengeluaran produk baru. Pada peringkat inspeksi akhir, terdapat banyak produk defektif semasa ujian praktikal. Untuk mengurangkan produk defektif, mereka menjalankan suatu tinjauan tentang rekod pembaikan harian dan data yang diperolehi ditunjukkan dalam Jadual 4a.

Lengkapkan Jadual 4a. Carta kawalan p dibina dengan menggunakan perisian SPSS. Tafsirkan carta kawalan p untuk data dalam Jadual 4a (lihat Rajah 4a) dan cadangkan tindakan yang perlu diambil bagi masa depan.

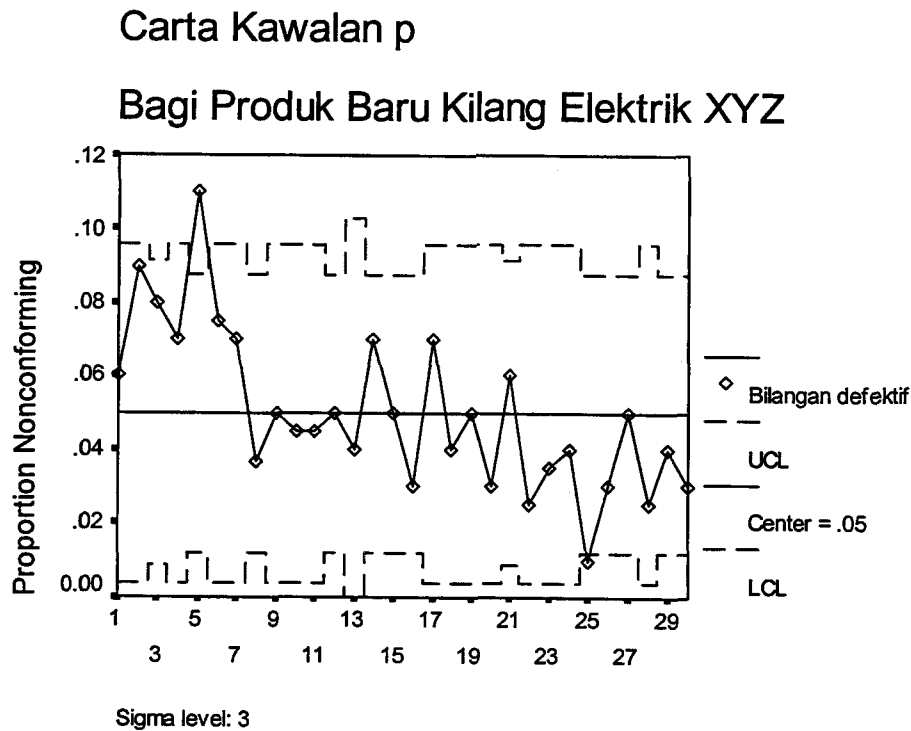
[30 markah]

...7/-

Jadual 4a. Rekod pembaikan harian produk baru kilang elektrik XYZ.

Nombor Subkumpulan	Hari dan Masa	Saiz Subkumpulan, n	Bilangan Defektif, np	Kadar Bilangan Defektif, p
1	9.13 pg	200	12	
2	9.14ptg	200	18	
3	9.14 pg	250	20	
4	9.14ptg	200	14	
5	9.16 pg	300	33	
6	9.16ptg	200	15	
7	9.17 pg	200	14	
8	9.17ptg	200	11	
9	9.18 pg	200	10	
10	9.18ptg	200	9	
11	9.19 pg	200	9	
12	9.19ptg	300	15	
13	9.21 pg	150	6	
14	9.21ptg	300	21	
15	9.24 pg	300	15	
16	9.24ptg	300	9	
17	9.25 pg	200	14	
18	9.25ptg	200	8	
19	9.26 pg	200	10	
20	9.26ptg	200	6	
21	9.27 pg	250	15	
22	9.27ptg	200	5	
23	9.28 pg	200	7	
24	9.28ptg	200	8	
25	10.10 pg	300	3	
26	10.10ptg	300	9	
27	10.20 pg	300	15	
28	10.20ptg	200	5	
29	10.30 pg	300	12	
30	10.30ptg	300	9	

Rajah 4a. Carta kawalan p bagi produk baru kilang XYZ.



- (b) Apakah analisis keupayaan proses? Bincang hubungan antara C_p dan C_{pk} .
Lakarkan rajah-rajah yang relevan untuk perbincangan indeks keupayaan proses.

[40 markah]

- (c) Huraikan secara terperinci pelan-pelan pensampelan yang penting dalam bidang kawalan mutu. Lakarkan rajah-rajah yang relevan untuk mengilustrasi penerangan anda. Apakah kelebihan dan kelemahan pensampelan?

[30 markah]