
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari / Mac 2003

JNG 580/3 – Kualiti & Kebolehpercayaan

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **ENAM(6)** mukasurat dan **ENAM(6)** soalan yang bercetak serta **SATU(1)** halaman lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan.

Sila jawab **KESEMUA** soalan.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

Lampiran :

1. Kualiti & Kebolehpercayaan [1 mukasurat]

Serahkan **KESELURUHAN** soalan dan jawapan kertas peperiksaan ini kepada Ketua Pengawas di akhir sidang peperiksaan. Pelajar yang gagal berbuat demikian akan diambil tindakan disiplin.

KETUA PENGAWAS : Sila pungut :

- (a) **KESELURUHAN** kertas soalan ini (tanpa diceraikan mana-mana muka surat) dan mana-mana kertas soalan peperiksaan ini yang berlebihan untuk dikembalikan kepada Bahagian Peperiksaan, Jabatan Pendaftar, USM.

Peringatan :

1. Sila pastikan bahawa anda telah menulis angka giliran dengan betul.

S1. [a] Terangkan konsep-konsep berikut dengan ringkas merujuk kepada pelaksanaan Budaya Kualiti di dalam sesebuah organisasi :

- (i) Konsep Trilogi Juran
- (ii) 14 perkara Deming
- (iii) 14 langkah program Crosby
- (iv) 7 alatan kualiti Ishikawa
- (v) 3 aras rekabentuk Taguchi
- (vi) 4 prinsip asas sistem kawalan kualiti sifar Shingo

(60 markah)

[b] Terangkan mengenai 4 kategori kos kualiti. Merujuk kepada Jadual 1[b], kira peratusan kos kualiti bagi setiap kategori.

Jadual 1[b]

Elemen Kos	Jumlah (RM)	Elemen Kos	Jumlah (RM)
Ujian dan Pemeriksaan Mendatang (<i>Incoming test and inspection</i>)	7,500	Kerja-semula (<i>Rework</i>)	70,000
Sekerap (<i>Scrap</i>)	35,000	Masalah kualiti yang diselesaikan oleh jurutera produk (<i>Quality problem solving by product engineers</i>)	11,250
Latihan Kualiti	0	Kalibrasi Alatan Pemeriksaan (<i>Inspection equipment calibration</i>)	2,500
Pemeriksaan (<i>Inspection</i>)	25,000	Penulisan prosedur dan arahan (<i>Writing procedures and instructions</i>)	2,500
Ujian (<i>Test</i>)	5,000	Perkhidmatan Makmal (<i>Laboratory services</i>)	2,500
Pelarasan Kos Aduan (<i>Adjustment cost of complaints</i>)	21,250	Kerja-semula disebabkan oleh pembekal (<i>Rework due to vendor faults</i>)	17,500
Audit Kualiti	2,500	Pembetulan Ketaksempurnaan (<i>Correcting imperfections</i>)	6,250
Penyelenggaraan alatan dan acuan (<i>Maintenance of tools and dies</i>)	9,200	Setup bagi ujian dan pemeriksaan (<i>Setup for test and inspection</i>)	10,750
Pentadbiran Kawalan Kualiti (<i>Quality control administration</i>)	5,000	Aduan rasmi pada pembekal (<i>Formal complaints to vendors</i>)	10,000
Ujikaji Makmal (<i>Laboratory testing</i>)	1,250		
Rekabentuk peralatan kawalan kualiti (<i>Design of quality assurance equipment</i>)	1,250		
Ujikaji dan Pemeriksaan Bahan (<i>Material testing and inspection</i>)	1,250		

(40 markah)

S2. [a] Sebuah syarikat farmaseutikal menghasilkan ubat batuk cecair di dalam botol 8-oz. 15 sampel dipilih secara rawak dan ditimbang; setiap sampel mengandungi 80 botol. Keputusan yang diperolehi adalah seperti di Jadual 2[a].

Jadual 2[a]

Sampel	Min	Julat	Sampel	Min	Julat
1	302	5	9	300	3
2	297	3	10	298	5
3	303	6	11	299	4
4	305	7	12	302	6
5	299	4	13	301	3
6	297	6	14	298	5
7	304	5	15	303	4
8	302	4			

Bangunkan suatu carta $\bar{x} - R$ dan nyatakan samada proses terkawal atau tidak.

(40 markah)

- [b] Dengan menggunakan lakaran yang sesuai, terangkan jenis-jenis proses tak-terkawal.

(40 markah)

- [c] Seorang pengurus mempunyai pilihan menggunakan 3 mesin bagi suatu kerja. Mesin-mesin beserta sisihan piawai masing-masing adalah seperti di Jadual 2[b]. Tentukan mesin manakah yang berupaya jika spesifikasi ialah 1.00 mm dan 1.60 mm. Kira indek keupayaan proses bagi setiap mesin.

Jadual 2[b]

Mesin	Sisihan piawai
A	0.10
B	0.08
C	0.13

(20 markah)

- S3. [a] Terangkan dengan terperinci :

- (i) elemen asas pengurusan kualiti menyeluruh (TQM)
- (ii) *Quality Function Deployment* (QFD)
- (iii) Kitaran *Plan-Do-Check-Act*

(45 markah)

- [b] Bina gambarajah serak bagi data di Jadual 3[b] di bawah. Lakukan analisis bagi maklumat yang anda dapati.

Jadual 3[b]

Bilangan Sampel	Kelajuan (km/jam)	Mileage (km/litre)	Bilangan Sampel	Kelajuan (km/jam)	Mileage (km/litre)
1	30	38	9	50	26
2	30	35	10	50	29
3	35	35	11	55	32
4	35	30	12	55	21
5	40	33	13	60	22
6	40	28	14	60	22
7	45	32	15	65	18
8	45	29	16	65	24

(25 markah)

- [c] Lakarkan suatu carta Pareto bagi menyelidiki kerugian kualiti bagi suatu kilang kertas dengan menggunakan maklumat di Jadual 3[c]. Apakah kesimpulan yang anda dapati? Tunjukkan garisan frekuensi kumulatif di atas gambarajah anda.

Jadual 3[c]

Kategori	Kerugian Tahunan
<i>Downtime</i>	38,000
Kos Ujian (Testing cost)	20,000
Kertas Tak-terima (Rejected paper)	560,000
<i>Odd lot</i>	79,000
Pemeriksaan Ekses (Excess inspection)	28,000
Aduan Pelanggan (Customer complaint)	125,000
Kos Bahan Tinggi (High material costs)	67,000

(30 markah)

- S4. [a] Takrifkan kebolehpercayaan produk. (10 markah)
- [b] Apakah perbezaan di antara kualiti dan kebolehpercayaan ? (20 markah)
- [c] Apakah kesukaran-kesukaran dalam memperolehi kebolehpercayaan ? (20 markah)
- [d] Apakah tujuan bagi analisis kes paling teruk ? (20 markah)

- [e] Had terima rintangan bagi 100 ohm perintang yang telah dibeli ialah $\pm 10\%$. Perintang jenis ini akan terhanyut sehingga $\pm 15\%$ dalam nilai kerintangan selepas dua tahun operasinya. Apakah pertimbangan kes paling teruk untuk pengaplikasian perintang tersebut ?

(30 markah)

- S5. [a] Takrifkan kadar kegagalan.

(5 markah)

- [b] Apakah faktor yang mempengaruhi bahagian kadar kegagalan ? Bincangkan secara ringkas.

(15 markah)

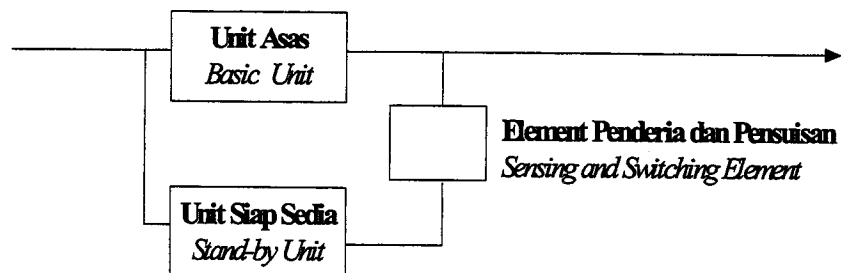
- [c] Bincangkan 3 kala bagi hayat peralatan.

(40 markah)

- [d] Kadar kegagalan bagi sub sistem elektronik ialah 0.0005 kegagalan/jam. Jika kala pengoperasian bagi 500 jam dengan kebolehpercayaan kejayaan bagi $P = 0.95$ adalah di inginkan, apakah aras lebihan sejajar yang diperlukan ?

(40 markah)

- S6. [a] Peranti elektronik mempunyai kadar kegagalan 50 kegagalan/ 10^6 jam. Satu unit serupa siap sedia digunakan untuk meningkatkan kebolehpercayaan bagi peranti asas. Masa pengoperasian adalah 10,000 jam. Kebolehpercayaan bagi penderiaan kegagalan dan elemen penguisan ialah $P_{FSS} = 0.97$.



Apakah sistem kebolehpercayaannya ?

(40 markah)

- [b] (i) Apakah tujuan ujian kebolehpercayaan ?

(20 markah)

- [c] Sekeping peralatan elektronik mempunyai MTBF tertentu $\theta_0 = 240$ h. MTBF minimum yang diharapkan dapat dicapai oleh pelanggan ialah $\theta_1 = 80$ h. Risiko pengeluar dan pelanggan masing-masing ditentukan pada 10% ($\alpha = 10\%$, $\beta = 10\%$). Jika 10 keping peralatan secara rawak dipilih daripada setiap bulan pengeluaran dan diletakkan di atas jujukan ujian kebolehppercayaan. Penghantaran pengeluaran bulanan akan dilakukan setelah melepasi ujian berjujukan. Sekiranya kita andaikan 10 kepingan di ambil daripada pengeluaran bulan Januari bagi ujian. Masa apabila kegagalan berlaku telah direkodkan seperti berikut:

Kegagalan pertama : 14 h kegagalan kedua : 28 h
 Kegagalan ketiga : 39 h kegagalan keempat : 54 h
 Kegagalan kelima : 64 h

Kepingan yang gagal dengan segera diganti. Jadi 10 unit kekal di atas ujian sehingga ujian tersebut ditamatkan.

Apakah keputusan yang akan dilakukan sehingga jumlah tersebut dan termasuk lima kegagalan relatif kepada penerimaan produk? Jika hasil daripada keputusan ini disambung pengujiannya selepas lima kegagalan , berapa jam lagikah ujian tanpa tambahan kegagalan yang membolehkan penerimaan pengeluaran bulan Januari dilaksanakan ?

(40 markah)

Table S6c-1 Values of $\ln(\theta_0/\theta_1)$

θ_0/θ_1	$\ln(\theta_0/\theta_1)$
1.0	0.000
1.2	0.182
1.4	0.336
1.5	0.405
1.6	0.470
1.8	0.588
2.0	0.693
2.2	0.789
2.4	0.875
2.6	0.956
2.8	1.030
3.0	1.099
3.5	1.253
4.0	1.386

$\theta_0 =$ specified MTBF

$\theta_1 =$ minimum acceptable MTBF

Table S6c-2
Common values for $\ln(\beta/(1-\alpha))$

	$\ln(\beta/(1-\alpha))$
$\alpha = 0.05$ $\beta = 0.05$	-2.944
$\alpha = 0.05$ $\beta = 0.10$	-2.251
$\alpha = 0.10$ $\beta = 0.05$	-2.890
$\alpha = 0.10$ $\beta = 0.10$	-2.197

$\alpha =$ producer's risk

$\beta =$ customer's risk

Table S6c-3
Common values for $\ln((1-\beta)/\alpha)$

	$\ln((1-\beta)/\alpha)$
$\alpha = 0.05$ $\beta = 0.05$	2.944
$\alpha = 0.05$ $\beta = 0.10$	2.890
$\alpha = 0.10$ $\beta = 0.05$	2.251
$\alpha = 0.10$ $\beta = 0.10$	2.197

$\alpha =$ producer's risk

$\beta =$ customer's risk

Kualiti & Kebolehpercayaan

Bilangan Sampel, n	A_2	D_3	D_4
2	1.88	0	3.27
3	1.02	0	2.57
4	0.73	0	2.28
5	0.58	0	2.11
6	0.48	0	2.00
7	0.42	0.08	1.92
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78
11	0.29	0.26	1.74
12	0.27	0.28	1.72
13	0.25	0.31	1.69
14	0.24	0.33	1.67
15	0.22	0.35	1.65
16	0.21	0.36	1.64
17	0.20	0.38	1.62
18	0.19	0.39	1.61
19	0.19	0.40	1.60
20	0.18	0.41	1.59