

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1996/97

April 1997

EMG 471 - Mutu & Kebolehpercayaan

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEPULUH** muka surat dan **TUJUH** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA** soalan sahaja.

Semua soalan hendaklah dijawab dalam bahasa Malaysia.

Jawapan bagi setiap soalan hendaklah dimulakan pada muka surat yang baru.

...2/-

- S1. [a] Kualiti ditakrifkan sebagai memenuhi kepuasan pelanggan.
- [i] Siapakah pelanggan-pelanggan untuk sebuah perusahaan perabot?
 - [ii] Apakah yang dimaksudkan "proses" dalam konteks kualiti?
 - [iii] Senaraikan DUA proses asas yang diperlukan bagi memenuhi permintaan pelanggan untuk perusahaan perabot.
- (30 markah)
- [b] [i] Berikan EMPAT anjakan paradigma dari segi persaingan perniagaan bagi menghadapi alam masa depan.
- [ii] Berikan TIGA alasan mengapa paradigma tradisional tidak lagi bersesuaian?
- (40 markah)
- [c] [i] Bincangkan ketidak-sesuaian paradigma "Kalau tidak rosak, tidak perlu dibaikpulih" dalam era pergerakan kualiti kini.
- [ii] Terangkan secara ringkas SATU strategi yang anda akan guna bagi menganjak paradigma tersebut.
- (30 markah)
- S2. [a] Setiap proses pembuatan menghasilkan variability pada produk yang dihasilkan.
- [i] Bedakan secara ringkas antara DUA punca penyebab variasi tersebut.
 - [ii] Terangkan secara ringkas TIGA kes keadaan yang menghubungkan antara had toleransi tabii proses dengan had spesifikasi.
- (30 markah)

...3/-

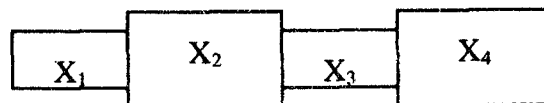
- [b] Data-data berikut telah dikodkan dan merupakan garispusat aci (sm) yang dihasilkan. Setiap sampel terdiri dari lima pembacaan ukuran.

Sampel	X1	X2	X3	X4	X5
1	16	23	12	11	16
2	14	14	19	12	13
3	11	13	14	17	14
4	21	23	21	13	8
5	13	17	13	13	14
6	16	13	14	17	14
7	16	22	16	17	17
8	12	14	15	16	18
9	17	18	15	20	14
10	10	9	18	14	15
11	15	10	10	10	9

- [i] Carikan nilai-nilai yang diperlukan bagi menjana carta-carta purata \bar{X} dan R dan lakarkan carta-carta tersebut.
- [ii] Beri DUA komen berkenaan carta-carta yang anda hasilkan.

(40 markah)

- [c] Spesifikasi kepanjangan pemasangan aci dalam Rajah S2[c] ialah 11.0 ± 0.2 sm. Taburan variasi proses setiap komponen berkenaan adalah normal.



Rajah S2[c]

Jadual S2[c][i] pula mempamerkan data berkenaan komponen. Andaikan nilai keupayaan proses (PCR) = 1.33.

...4/-

$$X1 \sim N(2.3, 0.009)$$

$$X2 \sim N(2.7, 0.004)$$

$$X3 \sim N(2.6, 0.016)$$

$$X4 \sim N(3.4, 0.001)$$

Jadual S2[c][i]

- [i] Buktikan sama ada proses pemasangan aci tersebut menepati spesifikasi.
- [ii] Jika proses penghasilan ke empat-empat komponen mempunyai varian yang sama, carikan nilai varian tersebut jika keupayaan proses pemasangan tersebut ialah 1.00? Andaikan purata proses sama dengan nominal spesifikasi.

(30 markah)

S3. [a] Tujuh alat asas Kawalan Kualiti biasanya digunakan untuk menyelesaikan masalah berkenaan kualiti.

- [i] Nyatakan DUA prinsip dasar bagi penggunaan rajah dan analisa Pareto.
- [ii] Nyatakan TIGA jenis analisa asas yang boleh dilakukan dengan Rajah Ishikawa (tulang ikan).

(20 markah)

...5/-

- [b] Janakan DUA carta Ishikawa yang berturutan mengenai kes kualiti berikut:

Kadar kegagalan dalam peperiksaan yang tinggi secara relatif di Pusat Pengajian Kejuruteraan Mekanik oleh pelajar-pelajar tahun satu.

(40 markah)

- [c] Lima puluh data diambil secara rawak bagi jangkamasa beratur (minit) sebelum mendapat makan di kantin USM KCP ketika waktu makan tengah hari dipamerkan di Jadual S3[c].

2.1	0.5	3.6	1.4	2.0
0.8	0.4	4.2	3.5	2.5
4.8	2.8	1.9	1.2	3.2
1.6	2.5	2.4	1.9	2.0
3.5	5.2	3.1	1.6	1.5
1.9	2.4	2.7	2.1	1.8
4.6	3.8	1.5	4.5	3.9
5.5	2.5	3.8	5.0	4.6
2.1	2.8	1.6	3.8	4.2
3.5	5.2	4.8	3.9	2.6

Jadual S3[c]

- [i] Bina SATU histogram kekerapan.
- [ii] Buktikan sama ada keterer kantin mencapai masa kurang dari 4.0 minit bagi waktu beratur.

(40 markah)

...6/-

S4. [a] Terangkan secara ringkas terminologi-terminologi berikut dalam konteks yang bersesuaian dengan sektor pembuatan:

- [i] Kualiti Rekabentuk
- [ii] Kualiti Menepati (Conformance)
- [iii] Kualiti Prestasi.

(20 markah)

[b] Berikan SATU implikasi bagi tiap-tiap satu jenis kualiti di S4[a] terhadap kos keseluruhan produk yang dihasilkan.

(30 markah)

[c] Kos bulanan untuk 1 % sekerap (iaitu kos kegagalan dalaman) yang dijanakan oleh sebuah foundri ialah RM1,000. Kadar sekerap sekarang ialah 8 %. Kos pencegahan sekarang ialah RM800 sebulan. Dengan meningkatkan kos pencegahan, kadar peratus penjanaan sekerap akan dikurangkan. Hubungkait berikut adalah benar:

Kadar sekerap (%) X kos pencegahan = malar

- [i] Kirakan kos keseluruhan jika peratusan sekerap ialah 7 %.
- [ii] Lukiskan graf yang mempamerkan hubungkait antara kos dengan peratusan sekerap untuk kos pencegahan, kos sekerap dan kos keseluruhan.
- [iii] Cari nilai peratusan sekerap ketika kos keseluruhan adalah minimum. Nyata nilai kos tersebut.
- [iv] Terangkan secara ringkas kos-kos kualiti lain yang tidak diambilkira pada kes ini.

(50 markah)

...7/-

S5. [a] Kaedah penerimaan bersampel (acceptance sampling) boleh dilakukan sama ada pada data kualiti yang berparameter Variabel atau Ciri.

- [i] Secara ringkas, terangkan perbezaan antara kedua parameter kualiti tersebut.
- [ii] Hubungkan antara had-had risiko pengeluaran dan risiko pelanggan dengan nilai AQL dan LTPD.
- [iii] Beri TIGA kelebihan penggunaan kaedah penerimaan bersampel dari kaedah pemeriksaan 100 %.

(40 markah)

[b] Lengkung sifat operasi (OC) ialah merupakan prestasi sesebuah pelan pemsampelan.

- [i] Bina lengkung OC bagi pelan pemsampelan tunggal di mana:

$$N = 1000 \quad n = 25 \quad c = 0$$

Lakarkan posisi risiko pengeluaran dan risiko pelanggan pada lengkung tersebut.

- [ii] Cari nilai AQL dan nilai LTPD jika nilai $\alpha = 0.01$ dan $\beta = 0.01$ untuk pelan pemsampelan [i].

(30 markah)

[c] Kebarangkalian menerima lot ialah 0.01, jika purata proses bagi garispusat aci kurang dari 45 mm atau melebihi 47 mm. Risiko pengeluaran ialah 0.05 dan sisihan piawai garispusat ialah 0.6 mm. Cari pelan penerimaan variable yang digunakan.

(30 markah)

...8/-

S6. [a] Keboleharapan ialah kebarangkalian sesuatu produk melaksanakan prestasi fungsi yang diinginkan dengan baik dalam jangkamasa yang dinyatakan dalam keadaan yang ditetapkan.

[i] Terangkan dengan menggunakan gambarajah, lengkung kitar hidup ketika memodel keboleharapan.

[ii] Nyatakan perbezaan antara "Masa Purata hingga gagal (MTTF)" dan "Masa Purata antara kegagalan (MTBF)".

(30 markah)

[b] Nilai MTTF bagi empat komponen dipaparkan dalam Jadual S6[b]. Sistem tersebut diatur dalam konfigurasi selari.

Komponen	MTTF (jam)
1	1000
2	2500
3	900
4	1100

Jadual S6[b]

[i] Berapa nilai keboleharapan sistem tersebut bagi operasi selama seratus jam yang pertama?

[ii] Berapakah nilai MTTF sistem tersebut jika SATU unit "standby" disediakan ke unit sistem asas?

[iii] Tanpa unit "standby", berapakah nilai keboleharapan sistem jika komponen-komponen di atas diatur berkonfigurasi siri.

(40 markah)

[c] Seorang Jurutera litar letrik kereta PROTON mahu sistem litar dalam kereta Proton Wira mempunyai nilai keboleharapan sekurang-kurangnya 0.9999.

...9/-

- [i] Cari jumlah sub-komponen yang minimum, jika nilai-nilai keboleharapan setiap sub-komponen litar ialah 0.850.
- [ii] Jika dua sub-komponen perlu diatur berkonfigurasi selari, cari jumlah sub-komponen yang minimum.

(30 markah)

Q7. [a] Taguchi memperkenalkan falsafah kualiti sebagai satu ukuran penyimpangan sesuatu ciri produk dari nilai sasaran.

- [i] Terangkan secara ringkas konsep Fungsi Rugi beliau.
- [ii] Bandingkan konsep Fungsi Rugi dengan konsep klasikal Julat toleran bag keadaan "Nominal terbaik".

(20 markah)

[b] Toleran pelanggan bagi garispusat mekanisma aci ialah 1.5 ± 0.020 sm. Kos kepada pelanggan untuk memulih semula bagi setiap satu produk melebihi had tersebut ialah RM50. Sepuluh produk diambil secara rawak dan data-datanya adalah seperti di Jadual S7[b].

spesimen	ukuran garispusat (sm)
1	1.53
2	1.49
3	1.50
4	1.49
5	1.48
6	1.52
7	1.54
8	1.53
9	1.51
10	1.52

Jadual S7[b]

...10/-

Kirakan:

- [i] nilai purata bagi rugi untuk setiap unit
- [ii] toleran pengeluar jika kos memulih semula (rework) ialah RM3 per unit sebelum ia diedarkan ke pelanggan.

(40 markah)

- [c] Terdapat LIMA kaedah menjual alatan pneumatik yang diamalkan oleh Syarikat Rexroth. Jadual S7[c] mempamerkan hasil jualan (RM) dan jumlah jurujual (orang) bagi setiap kaedah. Kaedah rekabentuk rawak (Randomised design) telah digunakan yang mana nilai ralat "Mean Square" ialah 30.71.

	Kaedah Jual				
	1	2	3	4	5
Jumlah Jurujual	3	4	5	4	5
Hasil jualan x 1000 (RM)	80	239	25S	249	367

Jadual S7[c]

Dengan menggunakan tahap keyakinan 95 %:

- [i] Buktikan bahawa kaedah dan bukannya jumlah jurujual yang memberi kesan yang berbeza
- [ii] Buktikan sama ada purata jualan kaedah 1 amat berbeza dari hasil jualan dari penggunaan kaedah 2 atau kaedah 3.

(40 markah)

oooOOOooo