

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1993/94

April 1994

EMG 471 - Mutu & Kebolehpercayaan

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN** muka surat dan **SATU** lampiran yang bercetak serta **TUJUH** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA** soalan sahaja. **Soalan no. 1** adalah **WAJIB**

Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam bahasa Melayu

Termasuk lampiran:

1. Binomial Nomograph.

...2/-

1. [a] Kebiasaannya, sekotak cakera liut (floppy disk) mengandungi 10 cakera. Seorang pekedai ada sekotak yang mengandungi satu cakera yang defektif. Si pekedai menawarkan kotak ini kepada seorang pelanggan. Pelanggan itu menyatakan bahawa beliau akan hanya membeli kotak tersebut setelah beliau memeriksa 2 cakera yang diambil secara rawak (random) dari kotak tersebut dan kedua-duanya didapati tidak defektif. Berapakah kebarangkalian yang pelanggan tersebut akan membeli kotak tersebut?

(10 markah)

- [b] Pada gambarajah yang sama, lakarkan bentuk-bentuk lengkungan ASN (ASN curves) bagi perkara berikut:

- [i] Pelan persampelan tunggal (single sampling plan).
- [ii] Pelan persampelan ganda dua (double sampling plan) yang mana sampel kedua diperiksa sepenuhnya (complete inspection of the second sample).
- [iii] Pelan persampelan ganda dua dengan pemeriksaan batas (curtailed inspection) pada sampel kedua.
- [iv] Pelan persampelan berjujuk (sequential sampling plan) pada setiap barang.

Andaikan kesemua pelan-pelan persampelan itu bersamaan (equivalent).

(10 markah)

- [c] Terangkan secara ringkas istilah-istilah berikut di dalam konteks persampelan terterima (acceptable sampling):

- [i] Tahap Kualiti diterima (AQL).
- [ii] Lot Penerimaan Peratusan Defektif (LTPD).
- [iii] Risiko Pengeluar.
- [iv] Risiko Pelanggan.
- [v] Purata Kualiti yang dikeluarkan (AOQ).
- [vi] Had Purata Kualiti yang dikeluarkan (AOQL).

(20 markah)

...3/-

- [d] Apakah jenis carta kawalan yang akan anda cadangkan untuk penggunaan kawalan proses di tempat pemeriksaan terakhir bagi produk komputer persendirian? Pemeriksaan adalah berdasarkan sifat (attributes). Mengapa anda mencadangkannya?
(10 markah)
- [e] Di dalam sebuah gambarajah, tunjukkan ketiga-tiga fasa iaitu hangusan (burn-in), kemungkinan gagal (chance failure), kehausan (wear-out) dalam hayat sesuatu komponen.
(10 markah)
- [f] Nyatakan definisi-definisi kualiti.
(20 markah)
- [g] Namakan empat elemen yang terdapat di kitaran Proses Kualiti Shewhart.
(10 markah)
- [h] Terangkan dua jenis kesilapan yang bersangkutan-paut dengan taabir statistik (statistical inference).
(10 markah)
2. [a] Terangkan istilah "Kualiti Rekabentuk" (Quality of Design) dan Kualiti Turutan (Quality of Conformance).
(20 markah)
- [b] Apakah konsep prinsip-prinsip asas dalam penggunaan Analisa Pareto?
(10 markah)
- [c] Bilakah regresi (regression) dan "gambarajah tabur" (scatter diagram) sesuai digunakan?
(10 markah)

...4/-

- [d] Apakah objektif-objektif pengumpulan data? Terangkan bagaimana data boleh dipamerkan dan digunakan dengan berkesan.

(25 markah)

- [e] Buat gambarajah penuh SEBAB & AKIBAT untuk salah satu ciri masalah berikut:

- [i] Lewat menghadir temujanji
[ii] Tidak boleh memahami sesuatu kuliah

(35 markah)

3. [a] Sebuah syarikat pembekal dan sebuah syarikat pelanggan telah bersetuju akan penetapan 1.5% sebagai tahap kualiti diterima (AQL) dan 6.0% sebagai tahap kualiti penolakan (RQL atau LTPD). Mereka juga bersetuju dengan penggunaan tatacara pelan persampelan ganda dua (double sampling plan) untuk pemeriksaan barangan yang diterima masuk (incoming inspection) di mana:

$$n_1 = 40, c_1 = 1, n_2 = 80, c_2 = 4$$

Walaupun begitu, pihak pelanggan lebih menyukai akan penggunaan tatacara pelan persampelan tunggal (single sampling plan) kerana keringkasan tatacara tersebut.

- [i] Reka sebuah pelan persampelan tunggal, yang akan mengeluarkan keputusan yang sama seperti pelan persampelan ganda dua yang ditetapkan. (Anda diizinkan menggunakan nomograph yang disertakan di lampiran)

(40 markah)

- [ii] Lukiskan lengkungan OC (OC curve) bagi pelan persampelan yang anda reka.

(20 markah)

...5/-

- [iii] Sekiranya tahap purata defektif pemprosesan si pengeluar adalah pada 2% ketika menghasilkan saiz lot 2000 unit; cari purata kualiti yang akan didapati oleh pelanggan di bawah tatacara pemeriksaan pembedahan (rectifying inspection).

(10 markah)

- [b] Piawai Militar 105D (MIL STD 105D) digunakan oleh sebuah syarikat bagi memeriksa lot bersaiz 5000 untuk barangan masuk (incoming lots). Persampelan tunggal, pemeriksaan biasa tahap II (General inspection level II) dan tahap kualiti diterima (AQL) bernilai 0.65% telah digunakan.

- [i] Cari nilai bagi pelan-pelan pemeriksaan normal, diketatkan (tightened) dan dikendurkan (reduced).

(10 markah)

- [ii] Syarikat tersebut telah menggunakan pelan-pelan tersebut selama beberapa bulan. Angka-angka berikut ialah jumlah defektif yang didapati ketika pemeriksaan dilakukan ke atas 20 lot yang terakhir:

NO.LOT	DEFEKTIF	NO.LOT	DEFEKTIF	NO.LOT	DEFEKTIF	NO.LOT	DEFEKTIF
1	1	6	0	11	4	16	1
2	0	7	1	12	2	17	0
3	3	8	5	13	1	18	2
4	4	9	1	14	0	19	4
5	2	10	2	15	3	20	1

Tunjukkan pelan persampelan (normal, diperketatkan, dikendurkan) yang digunakan untuk setiap lot. Apakah kesilapan yang telah dilakukan oleh syarikat tersebut?

(20 markah)

...6/-

4. Jumlah suis yang tidak turut (nonconforming) atau defektif pada sampel bersaiz 100 dipaparkan di bawah:

No. Sampel	Jumlah suis yang defektif	No. Sampel	Jumlah suis yang defektif	No. Sampel	Jumlah suis yang defektif
1	20	11	14	21	12
2	25	12	9	22	15
3	18	13	11	23	17
4	11	14	7	24	10
5	22	15	5	25	9
6	21	16	10	26	2
7	20	17	11	27	19
8	17	18	14	28	20
9	16	19	18	29	22
10	15	20	19	30	23

Bentukkan sebuah carta kawalan untuk pecahan defektif dan tandakan (plot) data sampel di carta tersebut. Adakah proses tersebut terkawal? Jika tidak, andaikan terdapat sebab khas (assignable cause) yang boleh ditemui pada setiap situasi tak terkawal, justeru itu kirakan takat kawalan yang diubah semula (revised control limits).

(100 markah)

5. [a] Garispusat sebuah lubang yang ditebuk pada bahagian komponen adalah suatu ciri kualiti (quality characteristics) yang penting. Untuk menganggar dayaboleh proses (process capability) tersebut, 5 sampel diambil secara rawak. Purata garispusat dan sisihan piawai (standard deviation) pada sampel dalam unit mm adalah seperti berikut:

No. Sampel	Purata	Sisihan Piawai
1	7.9	0.14
2	7.92	0.145
3	8.04	0.12
4	8.21	0.15
5	7.98	0.13

...7/-

Spesifikasinya ialah $8^{+0.45}_{-0.3}$ mm

- [i] Cari potensi dayaboleh (capability) dan dayaboleh sebenar (actual capability) proses tersebut.

(40 markah)

- [ii] Cari peratusan defektif yang dijangka pada output proses itu.

(20 markah)

- [iii] Jika nilai tengah proses boleh diubah pada nilai purata yang dikehendaki (desired mean valve), di manakah anda mahu meletakkan nilai purata tersebut? Berapa pula nilai pecahan defektif proses (process fraction defective) tersebut.

(20 markah)

- [b] Spesifikasi ke atas sebuah komponen diberi berdasarkan sisihan piawai proses (process standard deviation). Had terima atasan (upper tolerance) ialah 6 sigma atas sasaran dan had terima bawahan (lower tolerance) pula ialah 6 sigma bawah sasaran. Berdasarkan pemerhatian, purata proses turun naik antara 1.5 sigma dari sasaran. Cari potensi dayaboleh (potential capability) dan dayaboleh sebenar proses tersebut.

(20 markah)

6. [a] Terangkan tujuan menggunakan "Quality Function Deployment" (Penerapan Fungsi Kualiti).

(25 markah)

- [b] Terangkan pentafsiran (intrepretation) Taguchi berkenaan kualiti. Penerangan anda itu mesti mengandungi maksud fungsi rugi (loss function). Gunakan gambarajah di dalam penerangan anda.

(25 markah)

...8/-

- [c] Faktor yang menyebabkan kebolehubahan (variability) pada fungsi-fungsi produk ialah faktor-faktor silap (error factors) atau kebisingan (noise). Kaedah kualiti luar talian (off-line) dan dalam talian (online) digunakan untuk mengurangkan "kebisingan" sebelum sesuatu produk itu dihantar keluar. Terangkan secara ringkas tiga jenis "kebisingan" yang utama. Juga kaedah-kaedah kawalan kualiti yang sesuai bagi setiap jenis kebisingan itu.

(20 markah)

- [d] Andaikan kos membaikpulih satu set televisyen di dalam sebuah kilang ialah RM 2.00 seunit. Bandingkan kerugian yang disebabkan oleh sisihan (deviation) dari sasaran bernilai 100 untuk dua buah set televisyen. Satu televisyen dikeluarkan oleh Kilang A, yang mempunyai nilai purata sisihan dari sasaran (mean deviation from target) ialah $\frac{10}{6}$, set yang lagi satu dikeluarkan oleh Kilang B yang purata sisihan dari sasaran bernilai $\frac{10}{\sqrt{12}}$.

Julat had terima (Tolerance Internal Range) bernilai antara 95 hingga 105. Apakah pengertian yang didapati berdasarkan jawapan anda? Beri cadangan untuk membaiki keadaan tersebut.

(35 markah)

7. [a] Di dalam konteks kebolehpercayaan (reliability) yang terdapat pada sistem mekanikal, apakah yang dimaksudkan dengan
- [i] Faktor Keselamatan (Safety Factors)?
 - [ii] Jidar Keselamatan (Safety Margin)?
 - [iii] Kekesatan Bebanan (Loading Roughness)?

(30 markah)

...9/-

- [b] Berbantukan gambarajah dan contoh, terangkan konsep-konsep kelicinan bebanan yang ideal (ideally smooth loading) dan kekesatan bebanan tak terhingga (infinitely rough loading).

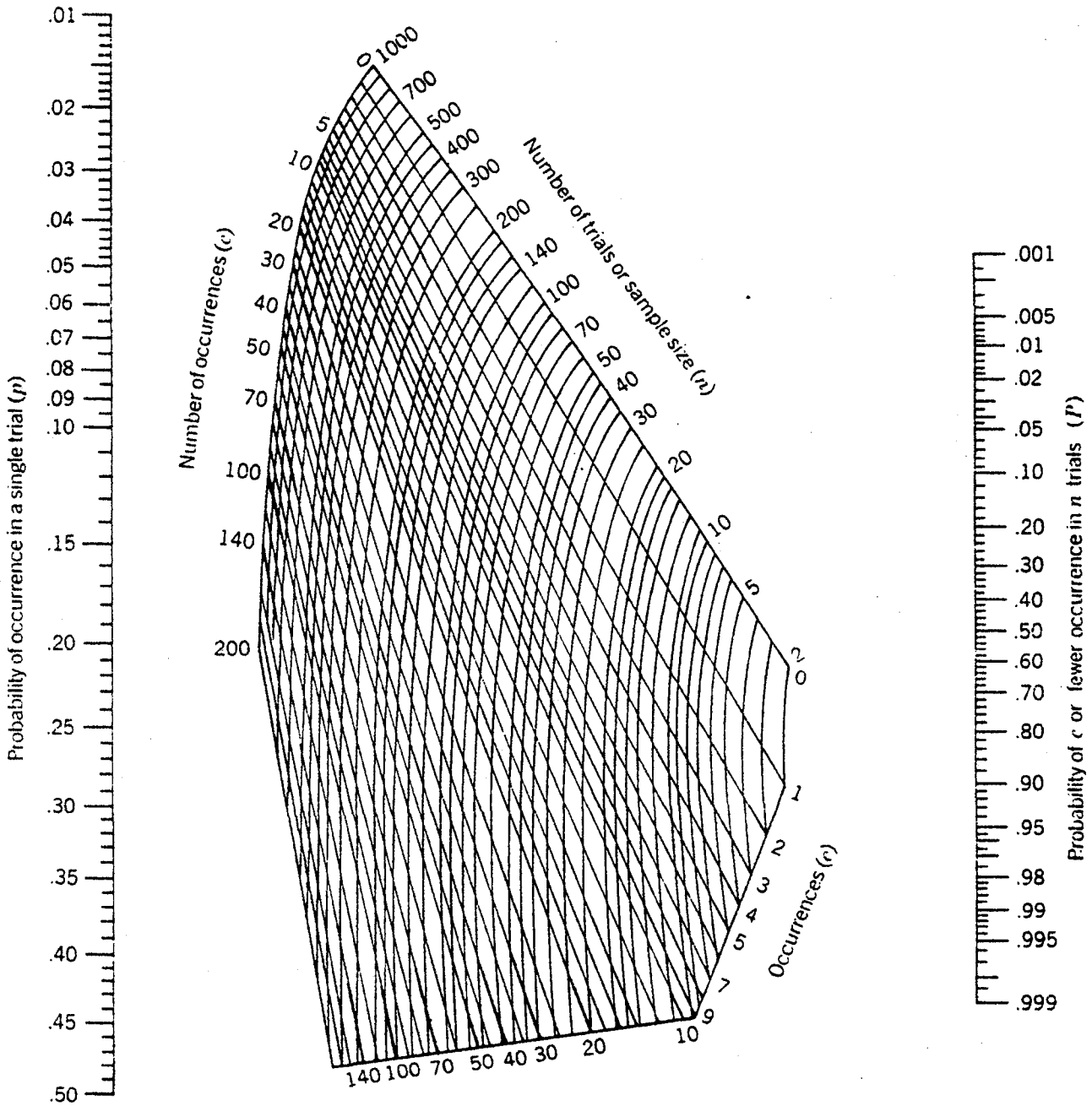
(30 markah)

- [c] Sebuah syarikat menghasilkan sebuah komponen dengan banyak. Komponen tersebut diperbuat dari sejenis keluli yang mempunyai kekuatan namaan (nominal strength) bernilai 600 MN/m^2 . Disebabkan variasi yang terdapat pada kualiti bahan juga dalam proses pembuatan, kekuatan komponen tersebut berubah mengikut dasar lengkung normal (varies normally) dengan pekali variasi (coefficient of variation) bernilai 0.08. Tegangan bebanan (Loading stress) yang dialami oleh komponen tersebut juga bervariasi normal dengan nilai pekali variasinya 0.15. Jurureka telah menetapkan faktor keselamatan bagi komponen tersebut sebagai 1.5. Carikan nilai-nilai:

- [i] Jidar keselamatan (Safety margin)
- [ii] Kekesatan bebanan (Loading roughness)
- [iii] Purata kebolehpercayaan (average reliability) komponen tersebut.

(40 markah)

BINOMIAL NOMOGRAPH



Note:
 If p is less than 0.01, set $k \times p$ on the p -scale and multiply the values on the n -scale by k , where $k = 0.01/p$ (taking k to the next higher integer).