
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2012/2013 Academic Session

June 2013

EBB 342/3 – Quality Control and Management *[Kawalan dan Pengurusan Mutu]*

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains SIXTEEN printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM BELAS muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of SEVEN questions. ONE question in PART A, TWO questions in PART B, TWO questions in PART C and TWO questions in PART D.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. SATU soalan di BAHAGIAN A, DUA soalan di BAHAGIAN B, DUA soalan di BAHAGIAN C dan DUA soalan di BAHAGIAN D.]

Instruction: Answer FIVE questions. Answer ONE question from PART A, ONE question from PART B, ONE question from PART C, ONE question from PART D and ONE question from any parts. If candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab LIMA soalan. Jawab SATU soalan dari BAHAGIAN A, SATU soalan dari BAHAGIAN B, SATU soalan dari BAHAGIAN C, SATU soalan dari BAHAGIAN D dan SATU soalan dari mana-mana bahagian. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunakan.]

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] There are two broad philosophies in quality, namely mindset-based and checklist-based. Briefly explain these two philosophies.

Falsafah kualiti boleh dibahagikan kepada dua cabang, iaitu berasaskan minda dan senarai pemeriksaan. Secara ringkas, terangkan kedua-dua falsafah tersebut.

(30 marks/markah)

- [b] Briefly explain the 7 tools used in Statistical Process Control (SPC).

Terangkan secara ringkas 7 alat yang digunakan dalam kawalan proses statistik (SPC).

(30 marks/markah)

- [c] Number of silicon wafers stored in a box with different types and orientations are shown in Table 1. Determine the probability that a selected randomly wafer is:

- (i) P-type or N-type
- (ii) P-type (100) or N-type (111)
- (iii) N-type (100) or (111) orientation

Bilangan wafer silikon yang disimpan dalam satu kotak dengan berbagai jenis dan orientasi diberikan dalam Jadual 1. Tentukan kebarangkalian bahawa sepotong wafer yang diambil secara rambang ialah:

- (i) jenis-P-atau jenis-N
- (ii) jenis-P (100) atau jenis-N (111)
- (iii) jenis-N (100) atau wafer berorientasi (111)

Table 1 - The number of silicon wafer**Jadual 1 - Bilangan wafer silikon**

Type and orientation/ <i>Jenis dan orientasi</i>	(100)	(111)	Total
N	30	22	52
P	25	48	73

(40 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

2. [a] Explain the following terms:

- (i) Quality
- (ii) Management
- (iii) Leadership

Terangkan istilah-istilah berikut:

- (i) Kualiti
- (ii) Pengurusan
- (iii) Kepimpinan

(30 marks/markah)

[b] Discuss on how could these three terms relate to productivity improvement?

Bagaimanakah ketiga-tiga istilah boleh dihubungkan dengan peningkatan produktiviti?

(40 marks/markah)

[c] Discuss the importance of customer satisfaction. How to achieve it?

Bincang kepentingan kepuasan pelanggan. Bagaimana mencapainya?

(30 marks/markah)

3. [a] There are two approaches to solve a problem, namely emergency measures and preventive measures.

Terdapat dua cara untuk menyelesaikan suatu masalah, yaitu secara kecemasan dan secara pencegahan.

- (i) Differentiate between these two approaches.

Bezakan kedua-dua cara tersebut.

(20 marks/markah)

- (ii) Explain in detail the concept of preventive measures.

Terangkan secara terperinci konsep pencegahan.

(20 marks/markah)

- [b] Explain the role and benefit of ISO 9000 series?

Apakah peranan dan kebaikan siri ISO 9000?

(30 marks/markah)

- [c] Explain the concept of reliability.

Terangkan konsep kebolehpercayaan.

(30 marks/markah)

PART C / BAHAGIAN C

4. [a] The time to failure in hours of an electronic components subjected to an accelerated life test is shown in Table 2. To accelerate the failure test, the units were tested at an elevated temperature. Calculate the sample average and standard deviation. With the given data construct a histogram.

Masa untuk kegagalan dalam unit jam satu komponen elektronik yang dikenakan ujian jangka hayat pantas ditunjukkan dalam Jadual 2. Untuk mempercepatkan ujian kegagalan, unit telah diuji pada suhu yang tinggi. Kirakan purata sampel dan sisihan piawai. Bina histogram dengan data yang diberikan.

Table 2 - Electronic Component Failure Time

Jadual 2 - Masa Kegagalan Komponen Elektronik

127	124	121	117
125	123	136	131
132	120	140	125
124	119	137	133
129	128	125	141
121	133	124	125
142	137	128	140
151	124	129	131
161	143	130	129
125	123	123	126

(30 marks/markah)

- [b] A product is supplied in lots of size $N=10\,000$. The AQL has been specified at 0.10%. Prepare the normal, tightened and reduced single sampling plans from ANSI/ASQ Z1.4, assuming general inspection level II.

Satu produk telah dibekalkan dalam saiz lot $N=10\,000$. Nilai AQL yang ditetapkan adalah pada 0.10%. Sediakan pelan persampelan tunggal normal, diperketatkan dan dikurangkan dari ANSI/ASQ Z1.4, anggapkan tahap pemeriksaan umum II.

(30 marks/markah)

- [c] A supplier of resistors ships components in lots of size 5000. A single sampling plan with $n=50$ and $c=2$ is being used for receiving inspection. Rejected lots are screened, and all defective items are reworked and returned to the lot.

Pembekal perintang menghantar komponen dalam lot yang bersaiz 5000. Satu pelan pensampelan tunggal dengan $n=50$ dan $c=2$ telah digunakan semasa komponen telah diterima oleh pelanggan. Lot yang ditolak dalam pemeriksaan ditapis dan semua komponen yang gagal akan diperbaiki dan dipulangkan ke dalam lot.

- (i) Construct the OC curve for this plan.

Bina keluk OC pelan ini.

(10 marks/markah)

- (ii) Determine the level of quality that will be rejected 90% of the time.

Tentukan paras mutu lot yang akan menyebabkan 90% daripada lot ditolak.

(10 marks/markah)

- (iii) Construct a single-sampling plan with $c = 0$ that will give a 0.90 probability of rejection of lots having the quality level found in (ii). Draw the OC curve for this plan.

Bina pelan pensampelan tunggal dengan $c = 0$ yang akan memberikan 0.90 kebarangkalian penolakan dalam lot yang mempunyai paras mutu seperti di (ii). Lukiskan keluk OC pelan ini.

(10 marks/markah)

- (iv) Suppose that incoming lots are 0.5% nonconforming units. Determine the probability of rejecting these lots under both plans.

Andaikan lot yang diterima mempunyai 0.5% unit tidak sesuai. Tentukan kebarangkalian penolakan lot ini di bawah kedua-dua pelan.

(10 marks/markah)

5. [a] Explain briefly the possible sources of process variation.

Terangkan secara ringkas punca-punca variasi sesuatu proses.

(30 marks/markah)

- [b] Biotech Sdn. Bhd. received damaged laboratory glassware from a manufacturer via an overnight package service. Develop a cause-and-effect diagram that identifies and outlines the possible causes of this event.

Syarikat Biotech Sdn. Bhd. menerima peralatan kaca makmal yang rosak daripada pengilang melalui servis penghantaran pakej semalaman. Bina gambarajah sebab-dan-kesan yang mengenalpasti dan menggariskan sebab yang berkemungkinan untuk perkara ini.

(30 marks/markah)

- [c] The 7 tools that is used in Statistical Process Control (SPC) can be used in our personal lives. Develop a check sheet to record on the "defects" you encounter during your experimental work for your Final Year Project Research. Use the check sheet to keep a record of these "defects" for one month and use a Pareto chart to analyze these data. What are the underlying causes of these "defects"?

7 alat yang digunakan dalam Kawalan Proses Statistik (SPC) boleh digunakan dalam kehidupan peribadi kita. Bina lembaran semakan untuk merakamkan "kecacatan" yang anda hadapi semasa menjalankan kerja eksperimen untuk Projek Tahun Akhir anda. Gunakan lembaran semakan untuk menyimpan rekod "kecacatan" ini selama satu bulan. Gunakan carta Pareto untuk menganalisis data ini. Apakah punca "kecacatan" ini?

(40 marks/markah)

PART D / BAHAGIAN D

6. [a] Table 3 list the thickness of aluminum films (in nanometer) on silicon substrate from selected 20 subgroups deposited by three thermal evaporators.
- (i) Construct a control chart for these data. Use zone boundaries method.
 - (ii) Analyze the chart and if any out of control data (assume the out of control data due to the special causes), and then revise the chart.

Data dalam Jadual 3 menyenaraikan ketebalan filem aluminium (dalam nanometer) di atas substrat silikon bagi 20 subkumpulan terpilih yang dimendapatkan oleh tiga penyejat terma.

- (i) Bina satu carta kawalan bagi data ini. Gunakan kaedah sempadan zon-zon.*
- (ii) Lakukan analisis pada carta dan jika ada data tak terkawal (anggap data tak terkawal wujud disebabkan oleh kes khas), dan kemudian ubahsuai carta tersebut.*

Table 3 - Thickness of aluminum films*Jadual 3 - Ketebalan filem aluminium*

Group <i>Kumpulan</i>	Thickness in nm <i>Ketebalan dalam nm</i>		
	1	2	3
1	55	70	40
2	65	70	75
3	60	85	65
4	50	100	95
5	75	105	85
6	90	50	55
7	50	50	55
8	100	65	65
9	100	55	45
10	55	75	65
11	60	100	65
12	60	60	50
13	50	55	60
14	50	80	75
15	55	80	100
16	75	50	50
17	70	60	60
18	60	65	40
19	50	55	45
20	95	50	55

(50 marks/markah)

- [b] Table 4 shows relative density of 20 ceramic pellets.
- (i) Determine the control limits for the moving-average and moving-range charts for a sample size of $n = 4$.
 - (ii) Construct the moving average and moving range charts.

Jadual 4 menunjukkan ketumpatan relatif 20 pelet seramik.

- (i) *Tentukan had kawalan bagi carta purata-bergerak dan julat-bergerak untuk saiz sampel $n = 4$.*
- (ii) *Bina carta purata bergerak dan carta julat bergerak.*

Table 4 - Relative density of pellets

Jadual 4 - Ketumpatan relatif pelet

Pellet Pelet	Relative density Ketumpatan relatif (%)
1	80
2	85
3	70
4	90
5	85
6	80
7	75
8	83
9	92
10	76
11	80
12	70
13	84
14	85
15	90
16	74
17	80
18	88
18	75
20	70

(50 marks/markah)

7. [a] Table 5 contains 20 groups of thermometer with different subgroup size. The number of defective units is shown in the last column.
- (i) Calculate the average of proportion nonconforming, \bar{p} .
 - (ii) Determine the control limits (UCL and LCL).
 - (iii) Construct the p chart.
 - (iv) Briefly explain the chart.

Jadual 5 mengandungi 20 kumpulan termometer yang berbeza subkumpulan saiz. Bilangan unit yang rosak diberikan dalam lajur sebelah kanan.

- (i) Kira purata kadaran unit yang rosak, \bar{p} .*
- (ii) Tentukan had-had kawalan (UCL dan LCL).*
- (iii) Bina carta p .*
- (iv) Berikan penjelasan ringkas tentang carta itu.*

Table 5 - The number of defective units

Jadual 5 - Bilangan unit yang rosak

Group <i>Kumpulan</i>	Sample size, n <i>Saiz sampel, n</i>	No. defective, np <i>Bil. unit rosak, np</i>
1	100	6
2	150	2
3	200	5
4	200	4
5	150	4
6	250	5
7	100	5
8	300	3
9	150	5
10	100	5
11	150	5
12	150	10
13	250	9
14	100	7
15	200	3
16	200	5
17	150	3
18	200	16
19	350	5
20	300	6

(60 marks/markah)

- [b] Table 6 shows data of the count of nonconformities on selected 20 subgroup of electronic products with constant sample size of 100.
- (i) Determine the centerline and control limits (CL, UCL, and LCL) for u -chart construction.
 - (ii) Construct the u chart.
 - (iii) Analyze the chart and if any out of control data (assume the out of control data due to the special causes), and then revise the chart.

Jadual 6 menunjukkan data bilangan produk elektronik yang tidak menepati piawaian daripada 20 subkumpulan terpilih dengan saiz sampel malar iaitu 100.

- (i) Tentukan garis tengah dan had kawalan (CL, UCL, LCL) bagi pembinaan carta-u.*
- (ii) Bina carta u.*
- (iii) Lakukan analisis pada carta dan jika ada data tak terkawal (anggap data tak terkawal wujud disebabkan oleh kes khas), dan ubahsuai carta tersebut.*

Table 6 - Nonconformities of electronics products**Jadual 6 - Produk elektronik yang tak menepati piawai**

Subgroup <i>Subkumpulan</i>	Sample size <i>Saiz sampel</i>	Count of nonconformities <i>Bilangan yang tak menepati piawai</i>
1	100	5
2	100	12
3	100	8
4	100	15
5	100	9
6	100	6
7	100	20
8	100	6
9	100	9
10	100	12
11	100	25
12	100	4
13	100	5
14	100	10
15	100	5
16	100	6
17	100	18
18	100	7
19	100	8
20	100	5

(40 marks/markah)