
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2006/2007
Second Semester Examination
Academic Session 2006/2007

April 2007

EBB 341/3 – Kawalan Mutu
EBB 341/3 – Quality Control

Time : 3 hours
Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA PULUH SATU muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

Please ensure that this paper consists of TWENTY ONE printed pages before you proceed with the examination.

This question paper contains SEVEN questions.

Answer FIVE questions. If a candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

Answer to each and every question must start on a new page.

All questions could be answered in Bahasa Malaysia or English.

1. [a] (i) Terangkan secara ringkas kegunaan tujuh alat yang digunakan dalam kawalan proses statistik (SPC).
- (ii) Dalam SPC, tumpuan pemerhatian ditujukan pada proses bukan produk. Mengapa? Jelaskan secara ringkas.

(20 markah)

- [b] Diberikan data agihan frekuensi bilangan orang yang hilang di Malaysia berusia 18 tahun atau kurang bagi tempoh 1997-2003 seperti Jadual 1.

- (i) Tentukan purata, median dan sisihan piawai bilangan orang hilang per tahun bagi setiap suku kaum.
- (ii) Lukis gambarajah Pareto yang dilengkapi dengan garis kumulatif (cumulative line) bagi jumlah orang hilang setiap tahun.

Jadual 1: Agihan frekuensi orang hilang berusia 18 tahun atau kurang.

Tahun	Melayu	Cina	India	Lain-lain
1997	1048	356	389	120
1998	1549	289	341	97
1999	1711	306	297	134
2000	1264	386	309	88
2001	1891	401	347	116
2002	1767	426	432	107
2003	1364	427	432	118

(30 markah)

- [c] Jadual 2 menunjukkan hasil pengukuran berat dan tinggi bagi 30 orang pemain bola jaring.
- (i) Ubahkan data berat dan tinggi kepada agihan frekuensi berkumpulan.
 - (ii) Tentukan purata dan sisihan piawai bagi berat dan tinggi.
 - (iii) Lukis gambarajah Pareto yang dilengkapi dengan garis kumulatif bagi berat dan tinggi.
 - (iv) Bina gambarajah serakan (scatter diagram) untuk menentukan sama ada hubungkait antara berat pemain dengan ketinggian mereka. Berikan penjelasan ringkas tentang gambarajah tersebut.

Jadual 2: Hasil pengukuran berat dan tinggi bagi 30 orang pemain bola jaring.

Pemain	Berat (pounds)	Tinggi (inci)	Pemain	Berat (pounds)	Tinggi (inci)
1	132	59	16	194	75
2	114	58	17	147	69
3	187	78	18	156	67
4	214	84	19	154	69
5	158	71	20	189	78
6	212	72	21	175	75
7	175	69	22	146	66
8	147	59	23	178	75
9	173	69	24	208	79
10	182	72	25	145	62
11	194	78	26	168	68
12	215	80	27	225	81
13	180	74	28	157	66
14	147	68	29	168	67
15	168	76	30	179	76

(50 markah)

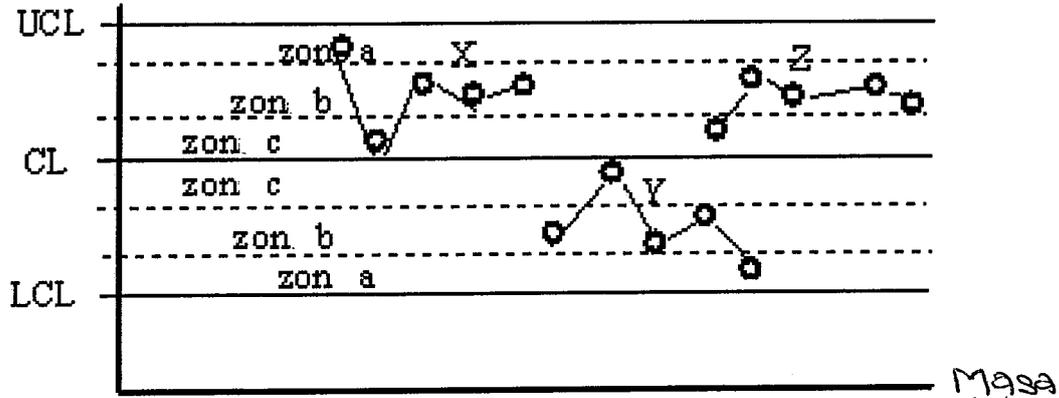
2. [a] Diberikan sekumpulan data seperti pada Jadual 3.
- (i) Tentukan garis tengah (CL) dan had-had kawalan (UCL dan LCL).
 - (ii) Lukis carta \bar{X} dan carta R.
 - (iii) Apabila terdapat data yang diluar kawalan (out-of-control) yang dianggap disebabkan oleh kes-kes khas, maka lakukan penyemakan semula keatas garis tengah dan had-had kawalan (CL, UCL dan LCL).

Jadual 3.

Kumpulan	X ₁	X ₂	X ₃	Kumpulan	X ₁	X ₂	X ₃
1	1.5	0.1	2.3	14	1	3.8	2.4
2	1.2	3.3	3.1	15	0.5	2.8	1.8
3	3.1	2.9	1.9	16	1.6	1.5	2.1
4	1.3	2.2	1.7	17	1.4	1.9	1.6
5	0.5	0.3	0.4	18	2.3	4.5	0.9
6	1.3	1.3	3	19	4.5	3.6	4.7
7	2.9	1.4	2.6	20	3.1	0.9	1.5
8	5	2.3	4.1	21	3.4	1.5	4.0
9	1.6	2.5	2.9	22	3.1	1.9	5.7
10	2.6	3.1	1.8	23	2.5	2.6	2.5
11	2.1	2.1	1.4	24	2	2.3	4.8
12	2.5	3	3.5	25	1.2	5.3	1.8
13	1.1	1.4	1.3	26	2.3	4.8	1.3

(40 markah)

- [b] Rajah 1 menunjukkan satu contoh carta kawalan. Kenalpasti jika terdapat sebarang masalah berkaitan dengan carta ini dan berikan penjelasan ringkas.



Rajah 1

(20 markah)

- [c] Hasil pengukuran ketebalan oksida dalam mikrometer bagi sampel bersaiz 3 diberikan dalam Jadual 4. Apabila sasaran \bar{X} ialah 0.30 dan sasaran \bar{R} ialah 0.2, kira nilai bagi titik yang diplot dan lukis carta \bar{X} dan carta W.

Jadual 4

Sampel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X_1	0.39	0.43	0.21	0.29	0.38	0.25	0.32	0.22	0.25	0.43	0.22	0.18
X_2	0.35	0.35	0.25	0.18	0.33	0.36	0.33	0.15	0.44	0.15	0.30	0.25
X_3	0.37	0.45	0.19	0.22	0.41	0.23	0.36	0.12	0.39	0.45	0.20	0.25

(40 markah)

3. [a] Bilangan wafer silikon yang disimpan di dalam satu kotak dengan berbagai jenis dan orientasi diberikan dalam Jadual 5. Tentukan kebarangkalian bahawa sepotong wafer yang diambil secara rawak ialah:
- (i) jenis-P atau jenis-N?
 - (ii) jenis-P (100) atau jenis-N (111)?
 - (iii) jenis-N (100) atau wafer berorientasi (111)?

Jadual 5. Bilangan wafer silikon.

Jenis wafer Si/Orientasi	(100)	(111)	Total
N	30	12	42
P	22	48	70

(25 markah)

- [b] Suatu sampel rawak terdiri daripada 4 wafer diambil daripada tempat penyimpanan yang di dalamnya terdapat 20% unit yang tak mengikut spesifikasi (*nonconforming*). Tentukan kebarangkalian untuk terambii:
- (i) satu unit yang tak mengikut spesifikasi.
 - (ii) satu atau kurang unit yang tak spesifikasi.
 - (iii) dua atau lebih unit yang tak spesifikasi..

(25 markah)

- [c] Jadual 6 terdiri daripada 25 kumpulan data dengan saiz berbeza. Bilangan unit yang tak mengikut spesifikasi diberikan dalam lajur sebelah kanan.
- (i) Kira nilai purata kadaran tak mengikut spesifikasi, \bar{p} .
 - (ii) Tentukan had-had kawalan (UCL dan LCL).
 - (iii) Lukis carta p .

Jadual 6.

Sampel	Saiz sampel, n	Bil. Tak mengikut spesifikasi, np
1	230	6
2	150	2
3	190	5
4	250	4
5	190	4
6	210	5
7	200	5
8	190	3
9	240	3
10	120	5
11	230	5
12	150	3
13	210	5
14	170	3
15	240	3
16	230	4
17	150	3
18	220	3
19	260	11
20	340	6
21	260	9
22	160	8
23	230	10
24	140	3
25	300	6

(50 markah)

...9/-

4. [a] Terangkan perbezaan di antara *Malcolm Baldrige National Quality Award* di Amerika Syarikat and *Prime Minister Quality Award* di Malaysia.
(40 markah)
- [b] Secara ringkas terangkan maksud *statistical inference* dan ujian hipotesis.
(30 markah)
- [c] Sebuah kilang jarum menggunakan satu kaedah baru untuk mengawal diameter jarum yang dihasilkan. Dengan menggunakan kaedah lama, purata diameter yang diperoleh ialah 0.076 cm dengan sisihan piawaiannya 0.010 cm. Suatu sampel yang mengandungi 25 jarum dihasilkan dengan menggunakan kaedah baru mempunyai purata diameter 0.071 cm. Jika diameter yang lebih kecil dikehendaki, adakah kaedah baru ini dapat digunakan? Anggapkan sisihan piawai bagi kaedah baru dan lama adalah sama.
(30 markah)

5. [a] Secara ringkas terangkan bagaimana sesuatu masalah dapat diselesaikan dengan cara 8-Disiplin.
- (20 markah)
- [b] Adakah elemen-elemen/aktiviti-aktiviti yang disenaraikan di dalam ISO 9001:2000 patut diikuti oleh semua syarikat? Berikan alasan-alasan yang kukuh untuk menyokong jawapan anda.
- (30 markah)
- [c] Dengan merujuk kepada ANSI / ASQ Z1.4 pada keadaan yang diberikan di bawah:
Saiz lot = 10,000.
Tahap pemeriksaan II.
Tahap mutu penerimaan = 4%
- (i) Carikan satu pelan pensampelan tunggal bagi pemeriksaan normal.
- (10 markah)
- (ii) Sekiranya satu lot telah disampelkan dan diterima. Sesetengah jurutera telah menyatakan bahawa, "Ini menunjukkan bahawa lot ini mempunyai ketaksesuaian sebanyak 4% atau kurang." Komen atas kenyataan ini.
(Anggapkan sampel dipilih secara rawak dan tiada kesilapan semasa pemeriksaan dilaksanakan.)
- (20 markah)
- (iii) Berdasarkan satu pembinaan lengkung OC, dapatkan kebarangkalian untuk penerimaan bagi ketaksesuaian sebanyak 4% di bawah pemeriksaan normal.

(20 markah)

6. [a] Secara ringkas terangkan istilah-istilah berikut. (i) Keboleharapan, (ii) Kebolehdapatan, (iii) Kebolehselenggaraan, (iv) Masa min antara gagal (MTBF), dan (v) Masa min untuk gagal.
(50 markah)
- [b] Ringkaskan elemen-elemen utama bagi ISO 9001:2000.
(20 markah)
- [c] Dengan menggunakan perkataan sendiri huraikan maksud kos mutu dan bagaimanakah keuntungan sesuatu syarikat dapat ditingkatkan dengan menggunakan konsep ini.
(30 markah)
7. [a] Huraikan dua methodologi utama dalam penambahbaikan proses berasaskan *Six Sigma*.
(40 markah)
- [b] Apakah objektif yang terdapat di dalam ISO 9001:2000?
(20 markah)
- [c] Sebuah kilang membuat pakaian, kekuatan pecah kain adalah penting. Satu kain kapas yang kuat mesti mempunyai kekuatan melebihi 200 psi. Daripada satu lot tertentu, lima pengukuran kekuatan pecah (dalam psi) telah diperoleh: 206, 194, 203, 196, dan 192. Adakah lot ini memenuhi keperluan, iaitu purata kekuatan pecah setinggi 200 psi?
(40 markah)

1. [a] (i) Briefly explain function of seven tools of statistical process control (SPC).
- (ii) In SPC, it is necessary to inspect process rather than product. Why? Briefly explain.

(20 marks)

[b] Given a frequency distribution data of missing person of 18 years age or below in Malaysia for period 1997-2003 as shown in Table 1.

- (i) Determine the mean, median and standard deviation of missing person per year for each race.
- (ii) Draw a Pareto diagram with a cumulative line for the total missing person per year.

Table 1: A frequency distribution of missing person of 18 years age or below.

Year	Malay	Chinese	Indian	Other
1997	1048	356	389	120
1998	1549	289	341	97
1999	1711	306	297	134
2000	1264	386	309	88
2001	1891	401	347	116
2002	1767	426	432	107
2003	1364	427	432	118

(30 marks)

Table 2: Weight and height measurement results of 30 basketball players

<i>Player</i>	<i>Weight (pounds)</i>	<i>Height (inches)</i>	<i>Player</i>	<i>Weight (pounds)</i>	<i>Height (inches)</i>
<i>1</i>	<i>132</i>	<i>59</i>	<i>16</i>	<i>194</i>	<i>75</i>
<i>2</i>	<i>114</i>	<i>58</i>	<i>17</i>	<i>147</i>	<i>69</i>
<i>3</i>	<i>187</i>	<i>78</i>	<i>18</i>	<i>156</i>	<i>67</i>
<i>4</i>	<i>214</i>	<i>84</i>	<i>19</i>	<i>154</i>	<i>69</i>
<i>5</i>	<i>158</i>	<i>71</i>	<i>20</i>	<i>189</i>	<i>78</i>
<i>6</i>	<i>212</i>	<i>72</i>	<i>21</i>	<i>175</i>	<i>75</i>
<i>7</i>	<i>175</i>	<i>69</i>	<i>22</i>	<i>146</i>	<i>66</i>
<i>8</i>	<i>147</i>	<i>59</i>	<i>23</i>	<i>178</i>	<i>75</i>
<i>9</i>	<i>173</i>	<i>69</i>	<i>24</i>	<i>208</i>	<i>79</i>
<i>10</i>	<i>182</i>	<i>72</i>	<i>25</i>	<i>145</i>	<i>62</i>
<i>11</i>	<i>194</i>	<i>78</i>	<i>26</i>	<i>168</i>	<i>68</i>
<i>12</i>	<i>215</i>	<i>80</i>	<i>27</i>	<i>225</i>	<i>81</i>
<i>13</i>	<i>180</i>	<i>74</i>	<i>28</i>	<i>157</i>	<i>66</i>
<i>14</i>	<i>147</i>	<i>68</i>	<i>29</i>	<i>168</i>	<i>67</i>
<i>15</i>	<i>168</i>	<i>76</i>	<i>30</i>	<i>179</i>	<i>76</i>

(50 marks)

2. [a] Given a set of data as shown in Table 3.
- (i) Determine the central line (CL) and control limits (UCL and LCL).
 - (ii) Draw the \bar{X} chart and R chart.
 - (iii) If any the out-of-control data that assumed due to the special cases, revised the central line and control limits (CL, UCL and LCL).

Table 3.

Subgroup	X_1	X_2	X_3	Subgroup	X_1	X_2	X_3
1	1.5	0.1	2.3	14	1	3.8	2.4
2	1.2	3.3	3.1	15	0.5	2.8	1.8
3	3.1	2.9	1.9	16	1.6	1.5	2.1
4	1.3	2.2	1.7	17	1.4	1.9	1.6
5	0.5	0.3	0.4	18	2.3	4.5	0.9
6	1.3	1.3	3	19	4.5	3.6	4.7
7	2.9	1.4	2.6	20	3.1	0.9	1.5
8	5	2.3	4.1	21	3.4	1.5	4.0
9	1.6	2.5	2.9	22	3.1	1.9	5.7
10	2.6	3.1	1.8	23	2.5	2.6	2.5
11	2.1	2.1	1.4	24	2	2.3	4.8
12	2.5	3	3.5	25	1.2	5.3	1.8
13	1.1	1.4	1.3	26	2.3	4.8	1.3

(40 marks)

- [b] Figure 1 shows a typical control chart. Identify if any problems with the chart and give a simple explanation.

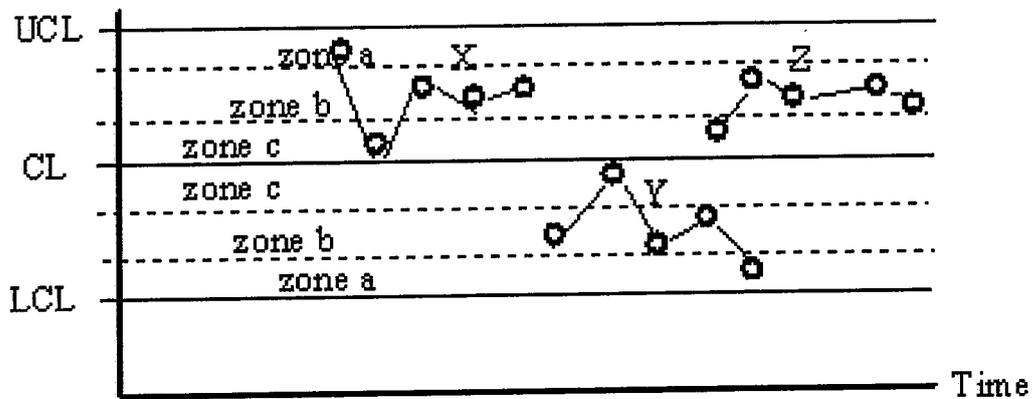


Figure 1

(20 marks)

- [c] The measurement results of oxide thickness in micrometer with sample size of 3 given in the Table 4. If the target $\bar{\bar{X}}$ (target average of the means) is 0.30 and target $\bar{\bar{R}}$ (target mean of the ranges) is 0.2, calculate the plotted point values and draw the \bar{Z} chart and \bar{W} chart.

Table 4.

Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X_1	0.39	0.43	0.21	0.29	0.38	0.25	0.32	0.22	0.25	0.43	0.22	0.18
X_2	0.35	0.35	0.25	0.18	0.33	0.36	0.33	0.15	0.44	0.15	0.30	0.25
X_3	0.37	0.45	0.19	0.22	0.41	0.23	0.36	0.12	0.39	0.45	0.20	0.25

(40 marks)

3. [a] The number of silicon wafers stored in a box with different type and orientations are shown in Table 5. What is the probability that a randomly selected part will be:
- (i) P-type or N-type?
 - (ii) P-type (100) or N-type (111)?
 - (iii) N-type (100) or (111) orientation?

Table 5. The number of silicon wafers.

Si wafer type/Orientation	(100)	(111)	Total
N	30	12	42
P	22	48	70

(25 marks)

- [b] A random sample of four wafers is selected from a stores cabinet that containing 20% nonconforming units. Determine the probability of drawing:
- (i) One nonconforming unit.
 - (ii) One or less nonconforming unit.
 - (iii) Two or more nonconforming units.

(25 marks)

- [c] Table 6 contains of 25 groups of data with different subgroup sizes. The number of nonconforming units shown in the last column.
- (i) Calculate the average of proportion nonconforming, \bar{p} .
 - (ii) Determine the control limits (UCL and LCL).
 - (iii) Draw the p chart.

Table 6.

<i>Sample</i>	<i>Sample size, n</i>	<i>No. nonconforming, np</i>
1	230	6
2	150	2
3	190	5
4	250	4
5	190	4
6	210	5
7	200	5
8	190	3
9	240	3
10	120	5
11	230	5
12	150	3
13	210	5
14	170	3
15	240	3
16	230	4
17	150	3
18	220	3
19	260	11
20	340	6
21	260	9
22	160	8
23	230	10
24	140	3
25	300	6

(50 marks)

4. [a] *Explain the differences between Malcolm Baldrige National Quality Award of America and Prime Minister Quality Award of Malaysia.*

(40 marks)

- [b] *Briefly explain the meaning of statistical inference and test of hypothesis.*

(30 marks)

- [c] *A manufacturer of needles has a new method of controlling a diameter dimension. From many measurements of the present method, the average diameter is 0.076 cm with a standard deviation of 0.010 cm. A sample of 25 needles from the new process shows the average to be 0.071 cm. If a smaller diameter is desirable, should the new method be adopted? Assume that the standard deviation of the new method is the same as that for the present method.*

(30 marks)

5. [a] *Briefly explain how does a problem being solved using 8-Disipline approach.*
(20 marks)

[b] *Are the activities/elements stated in ISO 9001:2000 something that every company should be doing? Give reasons to support your answer.*
(30 marks)

[c] *Refer to ANSI/ASQ Z1.4 with the following conditions:*
Lot size = 10,000.
Inspection level II.
Acceptance quality level = 4%

(i) *Find a single-sampling plan for normal inspection.*
(10 marks)

(ii) *Suppose that a lot is sampled and accepted. Some makes the statement, "This means the lot has 4% or less defective." Comment on this statement.*
(Assume that the sample was randomly selected and no inspection errors were made.)
(20 marks)

(iii) *Based on a constructed OC curve, obtain the probability of accepting a 4% defective lot under normal inspection.*
(20 marks).

6. [a] *Briefly explain the following terms. (i) Reliability, (ii) Availability, (iii) Maintainability, (iv) Mean time between failure (MTBF), and (v) Mean time to failure.*

(50 marks).

- [b] *Summarize the key elements of ISO 9001:2000.*

(20 marks)

- [c] *Use your own word to describe cost of quality and how can a business result be improved by using this concept.*

(30 marks)

7. [a] *Describe the two key methodologies of Six Sigma improvement process.*

(40 marks)

- [b] *What are the objectives of ISO 9001:2000.*

(20 marks)

- [c] *In a garment industry, breaking strength of cloth is important. A heavy cotton cloth must have at least an average breaking strength of 200 psi. From one particular lot of this cloth, these five measurements of breaking strength (in psi) were obtained: 206, 194, 203, 196, and 192. Does this lot of cloth meet the requirement of an average breaking strength of 200 psi?*

(40 marks)