

PART A / BAHAGIAN A

- (1). (a). Construct an Average Outgoing Quality (AOQ) curve and identify the Average Outgoing Quality Limit (AOQL) for lot size $(N) = 500$, sample size $(n) = 10$, and acceptance number $(c) = 1$. Determine the AOQ when incoming quality is 10% and explain your answer.

Binakan lengkung Kualiti Keluar Purata (AOQ) dan kenal pasti Had Kualiti Keluar Purata (AOQL) untuk saiz lot $(N) = 500$, saiz sampel $(n) = 10$, dan nombor penerimaan $(c) = 1$. Tentukan AOQ apabila kualiti masuk adalah 10% dan terangkan jawapan anda.

(10 marks/markah)

- (b). Discuss the difference between quality for a manufacturing product and quality for a service. Give a specific example.

Bincangkan perbezaan antara kualiti untuk produk pembuatan dan kualiti untuk perkhidmatan. Berikan contoh khusus.

(10 marks/markah)

...3/-

PART B / BAHAGIAN B

(2). (a). Explain the relationship between aspect of quality and cost.

Terangkan hubungan antara aspek kualiti dan kos.

(8 marks/markah)

(b). Based on the following operating characteristic curves for a constant sample size (n) of 60 but varies in acceptance number (c). Explain which sampling plan(s) is/are the best to protect the consumer and producer independently and explain how to design a sampling plan that can be used to protect both.

Berdasarkan lengkung ciri operasi berikut untuk saiz sampel malar (n) 60 tetapi berbeza dalam nombor penerimaan (c). Jelaskan pelan persampelan mana yang terbaik untuk melindungi pengguna dan pengeluar secara bebas dan terangkan cara merancang pelan persampelan yang boleh digunakan untuk melindungi kedua-duanya.

(8 marks/markah)

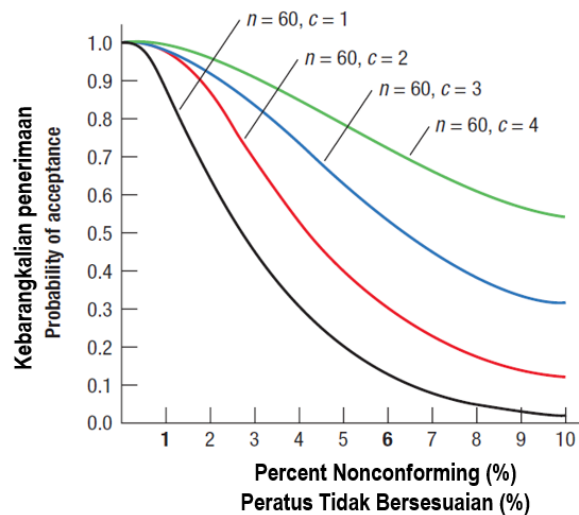


Figure 1: A series of operating characteristic curves.

Rajah 1: Satu siri lengkung ciri operasi

...4/-

- (c). Based on a Purchase Order, your supplier has been shipping 150 units in a lot for a long time. However, the business is good, and you need to increase the production. Therefore, you requested your supplier to ship 160 units immediately and your supplier agreed. Determine the acceptance number (c) and rejection number (r) from a single sampling plan if the acceptance quality limit is 4% that you can accept.

Berdasarkan Pesanan Pembelian, pembekal anda telah menghantar 150 unit dalam kuantiti banyak untuk masa yang lama. Walau bagaimanapun, perniagaan itu baik, dan anda perlu meningkatkan pengeluaran. Oleh itu, anda meminta pembekal anda untuk menghantar 160 unit dengan segera dan pembekal anda bersetuju. Tentukan nombor penerimaan (c) dan nombor penolakan (r) dari pelan pensampelan tunggal jika had kualiti penerimaan adalah 4% yang boleh anda terima.

(4 marks/markah)

- (3). (a). The production manager has asked you as the quality manager to correct a problem with the line inspectors because they keep rejecting products that caused the production cannot meet the monthly quotas. The line inspectors report to a quality engineer and the engineer then reported back to you. Explain approach that you will take to satisfy the production manager's request?

Pengurus pengeluaran telah meminta anda sebagai pengurus kualiti untuk membetulkan masalah dengan pemeriksa talian kerana mereka terus menolak produk yang menyebabkan pengeluaran tidak dapat memenuhi kuota bulanan. Pemeriksa talian melaporkan kepada jurutera berkualiti dan jurutera kemudian

...5/-

melaporkan kembali kepada anda. Terangkan pendekatan yang akan anda ambil untuk memenuhi permintaan pengurus pengeluaran?

(10 marks/markah)

- (b). Due to pandemic of Covid-19, business of company XYZ has dropped more than 50%. Steve is the newly appointed Managing Director of the company. He decided to reduce expenses of training arranged for the staffs and to retrench operators of testing department for final products, as well as to reduce the budget for quality assurance department. Discuss in detail this scenario by providing strong justifications.

Oleh kerana pandemik Covid-19, perniagaan syarikat XYZ telah menurun lebih daripada 50%. Steve adalah Pengarah Urusan syarikat yang baru dilantik. Beliau memutuskan untuk mengurangkan perbelanjaan latihan yang diatur untuk kakitangan dan untuk pemberhentian operator jabatan ujian untuk produk akhir, serta mengurangkan belanjawan untuk jabatan jaminan kualiti. Bincangkan secara terperinci senario ini dengan memberikan justifikasi yang kuat.

(10 marks/markah)

- (4). (a). 300 cars have accumulated 45,000 hours with 10 failures are observed. Calculate the mean time between failure (MTBF) and failure rate.

300 kereta telah terkumpul 45,000 jam dengan 10 kegagalan diperhatikan. Kira masa min antara kegagalan (MTBF) dan kadar kegagalan.

(4 marks/markah)

- (b). An equipment consists of 100 tubes. Twenty of these are connected functionally in series (branch A). This branch A is in turn connected in series to a parallel combination of branches Band C. The branch B and C contain 20 and 60 tubes respectively, connected functionally in series. The reliability of each tube in branch A, Band C respectively is $P_a = 0.95$, $P_b = 0.93$, and $P_c = 0.96$. Calculate the overall reliability of the equipment.

Peralatan terdiri daripada 100 tiub. Dua puluh daripadanya disambungkan secara fungsional secara bersiri (cawangan A). Cawangan A ini seterusnya disambungkan secara bersiri kepada gabungan selari cawangan B dan C. Cawangan B dan C masing-masing mengandungi 20 dan 60 tiub, disambungkan secara fungsi secara bersiri. Kebolehpercayaan setiap tiub di cawangan A, Band C masing-masing adalah $P_a = 0.95$, $P_b = 0.93$, dan $P_c = 0.96$. Kira kebolehpercayaan keseluruhan peralatan.

(4 marks/markah)

- (c). You are the owner of a manufacturing plant of producing tennis ball. Due to pandemic of Covid-19, the demand reduces significantly, and your business is affected. The Juran Trilogy is one of the quality management philosophies. Discuss in detail how to adopt and apply this philosophy to this issue.

...7/-

- 7 -

Anda adalah pemilik kilang pembuatan menghasilkan bola tenis. Oleh kerana wabak Covid-19, permintaan berkurangan dengan ketara, dan perniagaan anda terjejas. Trilogi Juran adalah salah satu falsafah pengurusan kualiti. Bincangkan secara terperinci bagaimana untuk mengamalkan dan menggunakan falsafah ini untuk isu ini.

(12 marks/markah)

...8/-

PART C / BAHAGIAN C

- (5). The data shown in Table 1 are the deviations from nominal diameter for holes drilled in a carbon-fiber composite material used in aerospace manufacturing. The values reported are deviations from nominal in ten-thousandths of an inch.

Data yang ditunjukkan dalam Jadual 1 adalah sisihan daripada diameter nominal untuk lubang yang digerudi dalam bahan komposit gentian karbon yang digunakan dalam pembuatan aeroangkasa. Nilai yang dilaporkan adalah sisihan dari nominal dalam sepuluh per seribu inci.

- (a). Set up \bar{x} and R control charts on this process. State whether the process is in statistical control or not.

Bina carta kawalan \bar{x} dan R bagi proses ini. Nyatakan sama ada proses ini di dalam kawalan statistik atau tidak.

(10 marks/markah)

- (b). Estimate the process standard deviation using the range method.
Anggarkan sisihan proses piawai menggunakan kaedah julat.

(5 marks/markah)

- (c). If specifications are at nominal ± 100 , what can you say about the capability of this process? Calculate the C_p .

Jika spesifikasi nominal berada pada ± 100 , apa yang anda boleh katakan tentang keupayaan proses ini? Kira C_p .

(5 marks/markah)

...9/-

Table 1/ *Jadual 1: Hole Diameter Data /Data Diameter Lubang*

Sample Number/ Nombor Sampel	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
1	-30	+50	-20	+10	+30
2	0	+50	-60	-20	+30
3	-50	+10	+20	+30	+20
4	-10	-10	+30	-20	+50
5	+20	-40	+50	+20	+10
6	0	0	+40	-40	+20
7	0	0	+20	-20	-10
8	+70	-30	+30	-10	0
9	0	0	+20	-20	+10
10	+10	+20	+30	+10	+50
11	+40	0	+20	0	+20
12	+30	+20	+30	+10	+40
13	+30	-30	0	+10	+10
14	+30	-10	+50	-10	-30
15	+10	-10	+50	+40	0
16	0	0	+30	-10	0
17	+20	+20	+30	+30	-20
18	+10	-20	+50	+30	+10
19	+50	-10	+40	+20	0
20	+50	0	0	+30	+10

...10/-

- (6). (a). The data in Table 2 represent the results of inspecting all units of personal computer produced for the past ten days. Determine whether the process is in control or not.

Data dalam Jadual 2 mewakili keputusan pemeriksaan kesemua unit komputer peribadi yang dihasilkan untuk tempoh sepuluh hari. Tentukan sama ada proses adalah dalam kawalan atau tidak.

(10 marks/markah)

Table 2/ *Jadual 2: Personal Computer Inspecting Results/
Keputusan Pemeriksaan Komputer Peribadi*

Day/ Hari	Units Inspected/Unit Diperiksa	Nonconforming Units/ Unit Tidak Sesuai	Fraction Nonconforming/ Pecahan Tidak Sesuai
1	80	4	0.050
2	110	7	0.064
3	90	5	0.056
4	75	8	0.107
5	130	6	0.046
6	120	6	0.050
7	70	4	0.057
8	125	5	0.040
9	105	8	0.076
10	95	7	0.074

- (b). Discuss some advantages of attribute control charts.

Bincangkan beberapa kelebihan carta kawalan sifat.

(5 marks/markah)

- (c). Define Statistical Process Control (SPC) and describe the three (3) elements to SPC when applied to a process.

Takrifkan Kawalan Proses Statistik (SPC) dan terangkan tiga (3) unsur SPC apabila digunakan pada suatu proses.

(5 marks/markah)

- (7). (a). A paper mill uses a control chart to monitor the imperfection in finished rolls of paper. Production output is inspected for 20 days, and the resulting data are shown in Table 3. Use these data to construct a control chart for nonconformities per roll of paper.

Sebuah kilang kertas menggunakan carta kawalan untuk memantau ketidaksempurnaan dalam gulungan kertas. Output pengeluaran diperiksa selama 20 hari, dan data yang diperoleh adalah seperti di Jadual 3. Gunakan data ini untuk bina carta kawalan tidak sesuai bagi setiap gulungan kertas.

(10 marks/markah)

Table 3/ *Jadual 3: Data on Imperfections in Rolls of Paper/ Data
Ketidaktepurnaan Dalam Gulungan Kertas*

Day/ <i>Hari</i>	Number of Rolls Produced/ <i>Bilangan Gulung Dihasilkan</i>	Total Number of Imperfections/ <i>Jumlah Bilangan Ketidaktepurnaan</i>	Day/ <i>Hari</i>	Number of Rolls Produced/ <i>Bilangan Gulung Dihasilkan</i>	Total Number of Imperfections/ <i>Jumlah Bilangan Ketidaktepurnaan</i>
1	18	12	11	18	18
2	18	14	12	18	14
3	24	20	13	18	9
4	22	18	14	20	10
5	22	15	15	20	14
6	22	12	16	20	13
7	20	11	17	24	16
8	20	15	18	24	18
9	20	12	19	22	20
10	20	10	20	21	17

- (b). Calculate the 3σ upper and lower control limits and the centre lines for the proportion of defective batteries. Given $n = 1000$. Data for 15 preliminary samples are shown in Table 4. Using the data given construct the control chart and state whether the process is in control or not.

Hitung had kawalan 3σ atas dan bawah dan garisan tengah bagi bahagian bateri yang rosak. Diberikan $n = 1000$. Data untuk 15 sampel awal ditunjukkan dalam Jadual 4. Dengan menggunakan data yang diberikan bina carta kawalan dan nyatakan sama ada proses di dalam kawalan atau tidak.

(10 marks/markah)

...13/-

- 13 -

Table 4: Data for defective batteries

Jadual 4: Data untuk bateri rosak

Week/ Minggu	Defective Units/ Unit Rosak
1	17
2	14
3	9
4	3
5	20
6	6
7	6
8	4
9	17
10	2
11	10
12	2
13	5
14	18
15	1
Total/ Jumlah	134
Average/ Purata	8.93

-oooOooo -