
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2016/2017 Academic Session

December 2016 / January 2017

EPM 321 – Manufacturing System
[Sistem Pembuatan]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please check that this paper consists of SEVEN printed pages, and FIVE questions before you begin the examination.

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TUJUH mukasurat, dan LIMA soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Instructions : Answer **ALL** (5) questions.

*[Arahan : Jawab **SEMUA** (5) soalan.]*

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

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

Write your index number in the space provided on the question paper to be attached to answer sheet.

[Tulis nombor angka giliran dalam ruangan yang disediakan pada kertas soalan peperiksaan untuk dikepilkan bersama kertas jawapan.]

- Q1. [a] (i) Suggest THREE (3) key factors affecting types of production layout.**

Cadangkan TIGA (3) faktor utama yang mempengaruhi jenis susun atur pengeluaran.

(10 marks/markah)

- (ii) Explain THREE (3) advantages of cellular manufacturing over flow line. Illustrate each advantage with an example.**

Berikan TIGA (3) kelebihan pembuatan selular berbanding dengan barisan aliran. Tunjukkan setiap kelebihan dengan satu contoh.

(30 marks/markah)

- (iii) Provide TWO (2) reasons why a production may consist of more than one type of production layouts.**

Berikan DUA (2) sebab mengapa sistem pengeluaran boleh mempunyai lebih daripada satu jenis susun atur pengeluaran.

(10 marks/markah)

- [b] Product APP-3 has to go through six processes, with information as shown in Table Q1[b].**

Product APP-3 perlu melalui enam proses, dengan maklumat seperti yang ditunjukkan dalam Jadual S1 [b].

Table Q1[b]
Jadual S1[b]

Processes	Preceding process	Machine specification			
		Batch size	Batch cycle time (min)	Defect rate	Availability
A	-	100	10	0.001	95%
B	A	100	12	0.002	95%
C	-	100	8	0.001	95%
D	C	100	8	0.002	97%
E	B,D	100	10	0.001	97%
F	F	50	6	0.002	97%

Determine*Tentukan*

- (i) **Average production time of Process E.**
Masa purata pengeluaran Proses E.
- (ii) **Production rate of Process E.**
Kadar pengeluaran Proses E.
- (iii) **Bottleneck of the whole production system.**
Cerutan keseluruhan sistem pengeluaran.
- (iv) **Average manufacturing lead time of one unit.**
Masa purata mendulu pembuatan bagi seunit
- (v) **Verify the 95% availability of Process C based on Table Q2[b].**
Sahkan 95% ketersediaan Proses C berdasarkan Jadual S2 [b].

Table Q2[b] Runtime log for Process C
Jadual S2[b] Catatan masa jalan bagi Proses C

<i>Time</i>	<i>Log</i>
7:00 am	Production runs
11:35 am	Machine failure and repair
11:50 am	Machine repaired and production continues
2:00 pm	Machine failure
2:30 pm	Machine repair
3:50 pm	Machine repaired and production continues
5:00 pm	Machine failure and repair
5:30 pm	Machine repaired and production continues

(50 marks/markah)

- Q2. [a] Name THREE (3) types of mechanized transport systems. Sketch the velocity-distance diagrams and provide TWO (2) examples of material handling equipment for each system.**

Namakan TIGA (3) jenis sistem pengangkutan mekanikal. Lakarkan rajah halaju- jarak dan sediakan DUA (2) contoh peralatan pengendalian bahan bagi setiap jenis sistem pengangkutan mekanikal.

(30 marks/markah)

- [b] Briefly explain with an example what are the primary, secondary and tertiary industries.**

Terangkan secara ringkas dengan satu contoh apakah industri peringkat asas, menengah and tinggi.

(20 marks/markah)

- [c] **A worker is currently responsible for tending nine food processing machines in a machine cluster. The service time per machine is 90 sec and the time to walk between machines is 30 sec. The machine automatic cycle time is 20 minute. The worker's hourly wage rate = RM10 and the hourly operating kos rate for each machine = RM40. The management observed that the system is not optimal as worker or machine may be idling.**

Seorang pekerja ketika ini bertanggungjawab untuk menjaga sembilan mesin pemprosesan makanan di kelompok mesin. Masa bagi setiap mesin adalah 90 saat dan masa untuk berjalan antara mesin adalah 30 saat. Masa kitaran automatik mesin ialah 20 minit. Kadar gaji pekerja setiap jam = RM10 dan kadar kos operasi setiap jam bagi setiap mesin = RM40. Pihak pengurusan mendapati bahawa sistem ini tidak optimum atas sebab pekerja atau mesin kelihatan melahu.

Provide analysis on the following questions

Sediakan analisis kepada soalan-soalan yang berikut

- (i) **The current hourly production rate for the cluster.**
Kadar sejam pengeluaran semasa bagi kelompok.
- (ii) **The current cost per unit of product.**
Kos semasa bagi setiap unit produk.
- (iii) **The idle time of the worker/machines.**
Masa melahu bagi pekerja / mesin.
- (iv) **The optimum number of machines that should be used in the machine cluster with minimum cost per unit of product.**

Bilangan mesin optimum yang boleh digunakan dalam kelompok mesin dengan kos minimum bagi setiap unit produk.

(50 marks/markah)

- Q3. [a] A firm is planning to set up an assembly line to assemble 75 units of printing machine per hour with repositioning efficiency 0.85. The time to perform each task and the precedence relationships between each task are shown in table Q3[a]. Balance this line and calculate its efficiency. Suggest a way to help the management to further reduce one workstation from your line balancing result.**

Sebuah syarikat merancang untuk menubuhkan satu barisan pemasangan untuk memasang 75 unit mesin percetakan setiap jam dengan kecekapan pemindahan 0.85. Maklumat mengenai masa pelaksanaan tugas dan hubungan turutan pemprosesan antara tugas-tugas terdapat di jadual S3[a]. Imbangkan barisan pemasangan tersebut dan kirakan kecekapan barisan yang diperolehi. Cadangkan satu cara untuk membantu pihak pengurusan dengan khususnya mengurangkan satu stesen kerja dari keputusan barisan seimbang anda.

Table Q3[a]
Jadual S3[a]

Task	Task characteristic	Time to perform (sec)	Preceding Task
A	Inspection, change orientation, assembly	20	-
B	Assembly, marking	14	A
C	Remove packaging material, inspection, labeling	8	-
D	Fastening	23	C
E	Soldering	20	B,D
F	Adhesive bonding	13	E
G	Adhesive bonding	15	F
H	Surface treatment	20	E
I	Joining, cosmetic inspection, bar code scanning, box packing, sealing	13	G,H

(50 marks/markah)

- [b] Provide THREE (3) reasons why buffers have to be allocated between stations.**

Berikan TIGA (3) sebab mengapa penampakan perlu diperuntukkan antara stesen.

(15 marks/markah)

- [c] **In an automotive assembly plant, there are three car models being assembled on three separate assembly lines. The company intends to introduce two new car models. You are as a consultant has suggested the company to convert one of the assembly lines into a mixed model assembly line.**

Dalam sebuah kilang pemasangan automotif, terdapat tiga model kereta yang dipasang di tiga barisan pemasangan yang berasingan. Syarikat berkenaan bercadang untuk memperkenalkan dua model kereta yang baru. Anda sebagai seorang perunding telah mencadangkan syarikat berkenaan untuk menukar salah satu barisan pemasangan ke barisan pemasangan model bercampur.

- (i) **With the help of a diagram, briefly describe mixed model assembly system.**

Dengan bantuan satu gambarajah, jelaskan secara ringkas sistem pemasangan model bercampur.

- (ii) **Determine FIVE (5) enablers for a mixed model assembly system.**

Tentukan LIMA (5) pemboleh-pemboleh bagi sistem pemasangan model bercampur.

(35 marks/markah)

- Q4. [a] **Apply the rank order clustering technique to the part-machine incidence matrix in the table Q4[a] to identify logical part families and machine groups. Parts are identified by letters, and machines are identified numerically. Suggest TWO (2) solutions to overcome problem when neat cells are not obtained.**

Gunakan teknik 'rank order clustering' ke atas matriks insiden bahagian-mesin seperti dalam jadual S4[a] untuk mengenalpasti keluarga logik bahagian dan kumpulan mesin. Bahagian-bahagian adalah dikenalpasti dengan huruf-huruf abjad, dan mesin-mesin dikenalpasti secara numerik. Cadangkan DUA (2) penyelesaian untuk mengatasi masalah apabila sel-sel sempurna tidak dapat diperolehi.

Table Q4[a]
Jadual S4[a]

Part\Machine	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
A		1		1			1
B			1		1		
C	1	1		1			1
D	1					1	
E			1		1	1	

(50 marks/markah)

- [b] **With an aid of a sketch, explain briefly FOUR (4) component delivery system that can be utilised for all configurations of an “Automated Assembly Line”.**

Dengan bantuan lakaran, jelaskan secara ringkas EMPAT (4) sistem penghantaran komponen yang boleh digunakan untuk semua konfigurasi “Barisan Pemasangan Automasi”.

(50 marks/markah)

- Q5. [a] **Describe FOUR (4) differences between “Automated Production Line” and “Automated Assembly Line”**

Terangkan EMPAT (4) perbezaan antara “Barisan Pengeluaran Automasi” dan “Barisan Pemasangan Automasi”

(40 marks/markah)

- [b] **Recomend FOUR (4) factors to ensure an “Automated Production Line” can operate without fail.**

Sarankan EMPAT (4) faktor untuk memastikan “Barisan Pengeluaran Berautomasi” beroperasi tanpa gagal.

(40 marks/markah)

- [c] **List TWO (2) control functions of “Automated Production Line”. Predict the situation if they are malfunction.**

Senaraikan DUA (2) fungsi kawalan. Jangkakan apakah situasi yang akan dihadapi sekiranya fungsi kawalan “Barisan Pengeluaran Automasi” tidak berfungsi.

(20 marks/markah)