
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

EPM 202/3 – SISTEM PEMBUATAN

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **LAPAN (8)** mukasurat dan **ENAM (6)** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Sila jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.

Jawab **DUA (2)** soalan dari **Bahagian A**, **DUA (2)** soalan dari **Bahagian B**, dan **SATU (1)** soalan dari **mana-mana Bahagian**.

Pelajar dibenarkan menjawab mana-mana soalan dalam **Bahasa Inggeris** ATAU **Bahasa Malaysia**.

Jawapan bagi setiap soalan hendaklah dimulakan dengan mukasurat yang baru.

BAHAGIAN A

- S1. Revolusi industri tidak berlaku dengan sekelip mata tetapi memerlukan pelbagai pekara berlaku secara serentak. Contoh pekara-pekerja yang berlaku seperti revolusi pemikiran, falsafah dan penukaran minda pekerja di industri, begitu juga dengan penyusunan sistem pembuatan. Jurutera-jurutera pembuatan selalunya mengabaikan sejarah pembuatan dari aspek teknikal. Oleh itu satu kefahaman yang menyeluruh mengenai revolusi industri adalah perlu bagi menghargai dengan lebih baik mengenai subjek sistem pembuatan.**

Industrial revolution does not happen overnight but require many simultaneous events to occur. Example of events occurs such as revolution in thought, philosophy and the mindset of people in the industry, as well as the redesign of the manufacturing system. Manufacturing engineers often neglect the technical aspect of manufacturing history. Therefore a clear understanding the history of industrial revolution is essential in order to have a better appreciation of the manufacturing system subject.

- [a] Terdapat pelbagai maksud bagi “Revolusi Industri”. Apakah yang anda faham mengenai maksud revolusi industri?**

The term “Industrial Revolution” has various meanings. What do you understand by the term of industrial revolution?

(25 markah)

- [b] Bincangkan bagaimana revolusi ini mara daripada revolusi industri yang pertama hingga revolusi industri yang ketiga.**

Discuss how this revolution progresses from the first to the third industrial revolution.

(60 markah)

- [c] Senaraikan faktor yang menjadi pengerak bagi kemajuan revolusi industri yang ke 4?**

List the enabling factors that initiate the progress of the 4th industrial revolution?

(15 markah)

- S2. Untuk persekitaran pembuatan yang disenaraikan secara khusus berikut, bincangkan jenis susun-atur yang sesuai untuk setiap persekitaran dan berikan sebab kenapa anda memilihnya.**

For the manufacturing environment detailed below, discuss the appropriate layout type for each environment and giving the reason for your choice.

- [a] **Satu syarikat yang memasang, membungkus dan menghantar beberapa ribu televisyen daripada pelbagai jenis setiap hari.**

A company that assembles, packs and ships several thousand of television of three different models daily.

(25 markah)

- [b] **Satu syarikat yang menerima pesanan untuk satu produk tersendiri yang dibuat hanya sekali untuk pembeli tempatan dan luar negara.**

A company that receives job orders for custom product that is made one off for a local or international buyer.

(25 markah)

- [c] **Satu syarikat yang mengeluarkan beberapa jenis komponen seperti gear, gelas dan aci di dalam kuantiti yang tinggi. Setiap komponen mempunyai beberapa versi yang sama.**

A company that produces several different type of components such as gears, shaft and pulley at high volume. Each component has several similar versions.

(25 markah)

- [d] **Satu syarikat yang mengeluarkan baja untuk industri penanaman kelapa sawit di Malaysia.**

A company that produces fertilizer for the palm oil plantation industries in Malaysia.

(25 markah)

- S3. **Syarikat H20 telah menemui anda untuk mendapatkan sokongan bagi melaksanakan 'Lean Manufacturing'. Syarikat tersebut membuat injap untuk industri air. Syarikat ini telah mengalami kerugian sejak beberapa tahun lalu. Ianya mempunyai kelemahan di dalam banyak aspek, peralatan syarikat tersebut berusia 30 tahun, kualiti produk adalah rendah, sistem pengendalian bahan tidak berfungsi dengan baik dan aliran maklumat adalah buruk. Disebabkan faktor tersebut, kerja dalam proses (work in progress) dan inventory produk siap adalah tinggi. Produktiviti pekerja juga rendah. Oleh itu sebelum proses pelaksanaan boleh dijalankan, tugas-tugas yang perlu dipenuhi oleh anda untuk syarikat tersebut adalah seperti berikut:**

H20 Company has approached you for support with the implementation of Lean Manufacturing. The company manufacture valve for the water industry. The company has making a lost for the past several years. The company has weakness in many areas, equipment on the shop floor is 30 years old, product quality is low, material handling system is not working efficiently and the flow of information is poor. As a result of these factors, work in progress and finish good inventory is high. Productivity of workers is low. Therefore, before any implementation can be done, the tasks that you are required to fulfill for the company are as follow:

- [a] Terangkan secara ringkas kepada syarikat apakah yang dimaksudkan dengan 'Lean Manufacturing'?

Explain briefly to the company what is the meant by "Lean manufacturing"?
(50 markah)

- [b] Kenapakah syarikat tersebut perlu melaksanakan 'Lean Manufacturing' dan apakah kelebihan serta keburukan pelaksanaan 'Lean Manufacturing'.

Why should the company implement "Lean manufacturing" and what are the advantages and disadvantages of implementing it?
(50 markah)

BAHAGIAN B

- S4. [a] Satu kelompok teknologi kumpulan merangkumi lima mesin. Data carta Dari-Ke untuk mesin ditunjukkan di dalam jadual S1[a].

Five machines constitute a Group Technology (GT) cell. The From-To data for the machines are shown in Table Q1[a].

Jadual S4[a]
Table Q4[a]

From:	To:				
	1	2	3	4	5
1	0	10	80	0	0
2	0	0	0	85	0
3	0	0	0	0	0
4	70	0	20	0	0
5	0	75	0	20	0

- (i) Tentukan aturan mesin yang paling logikal dari data ini, menurut Kaedah 1 Hollier, dan bina carta alir untuk data tersebut, dengan menunjukkan dan jumlah komponen yang masuk dan keluar setiap mesin.

Determine the most logical sequence of machines for this data, according to Hollier Method 1, and construct the flow diagram for the data, showing machine position and number of parts entering & exiting it.

(20 markah)

- (ii) Ulang langkah (i) dengan menggunakan Kaedah 2 Hollier.

Repeat step (i) using Hollier Method 2.

(20 markah)

- (iii) Kirakan peratusan pergerakan turutan jujukan dan peratusan jejak undur (backtrack) untuk kedua-dua kaedah penyelesaian. Kaedah yang mana satukah yang terbaik menurut ukuran prestasi tersebut.

Compute the percentage of in-sequence moves and the percentage of backtracking moves in the solution for the two methods. Which method is better according to these performance measures.

(20 markah)

- [b] Gunakan Teknik Gugusan-Susunan-Tarafan kepada matrik komponen-mesin yang ditunjukkan dalam jadual S1[b] untuk menentukan kelompok komponen dan kumpulan mesin logikal. Komponen dikenal pasti dengan abjad, dan mesin dikenal pasti dengan nombor.

Apply the rank order clustering technique to the part-machine matrix shown in Table Q1[b] to identify logical part families and machine groups. Parts are identified by letters, and machines are identified numerically.

Jadual S4[b]

Table Q4[b]

Machines	Parts					
	A	B	C	D	E	F
1	1				1	
2				1		1
3	1	1				
4			1	1		
5		1			1	
6			1	1		1

(40 markah)

- S5. [a] Apakah yang dimaksudkan dengan Sistem Pembuatan Anjal (FMS). Senaraikan LIMA (5) kelebihan Sistem Pembuatan Anjal. Bincangkan peranan sistem pengawal dalam Sistem Pembuatan Anjal (FMS).

What is a Flexible Manufacturing System (FMS)? List FIVE (5) benefits of FMS. Discuss the role of system controller in FMS.

(40 markah)

- [b] Sepuluh jenis komponen dicadangkan untuk pengeluaran dengan menggunakan sebuah mesin baru. Buat masa ini semua komponen tersebut dibeli. Untuk setiap jenis komponen keputusan perlu dibuat sama ada untuk membuat setiap unit menggunakan mesin baru atau membeli kesemua unit. Ianya perlu untuk memastikan kekonsistenan produk. Jumlah yang dapat dijimatkan untuk setiap bulan untuk mengeluarkan produk itu sendiri dianggarkan secara turutan RM 100, 50, 75, 67, 213, 96, 88, 432, 21, dan 123. Jumlah jam yang diperlukan seminggu untuk menghasilkan permintaan produk secara turutan adalah 12, 9, 21, 8, 34, 16, 17, 64, 1.5, dan 18. Jika mesin tersebut sedia digunakan selama 80 jam seminggu, apakah produk yang perlu dibeli dan apakah produk yang perlu dibeli? Gunakan kaedah 'greedy heuristic' untuk menyelesaikan masalah ini dan andaikan terdapat 4 minggu dalam sebulan.

Ten part types are being considered for production on a new machine. These parts are currently purchased. For each part type a decision will be made to either make all its units on the new machine or to continue to buy all units. This is necessary to ensure product consistency. Total estimated savings per month to make the product internally are RM 100, 50, 75, 67, 213, 96, 88, 432, 21, and 123 respectively. The hours required per week to produce the product's demand are 12, 9, 21, 8, 34, 16, 17, 64, 1.5, and 18 respectively. If the machine is available 80 hours per week, what products should be made internally and what products should be purchased? Use greedy heuristic to solve the problem and assume 4 weeks in a month.

(60 markah)

- S6. [a] Satu model baris pemasangan dirancang untuk mengeluarkan satu produk pengguna pada kadar 200,000 unit/setahun. Baris tersebut akan beroperasi 8 jam/syif, 2 syif/hari, 5 hari/minggu, 50 minggu/tahun. Masa kandungan kerja ialah 35.0 minit. Untuk tujuan perancangan, dijangkakan pecahan waktu peroperasi adalah 95%. Tentukan pekara berikut:

A single model assembly line is being planned to produce a consumer appliance at the rate of 200,000 units/yr. The line will be operated 8 hr/shift, 2 shifts/day, 5 days/wk, 50 wks/yr. Work content time is 35.0 min. For planning purposes, it is anticipated that the proportion uptime on the line will be 95%. Determine the following:

- (i) **Kadar purata pengeluaran sejam**

Average hourly production rate.

- (ii) **Masa kitar**

Cycle time.

- (iii) **Jumlah minimum pekerja secara teori yang diperlukan di atas barisan**

Theoretical minimum number of workers required on the line.

- (iv) **Jika kecekapan terimbang ialah 0.93 dan masa kedudukan semula ialah 6 saat, berapakah jumlah pekerja yang diperlukan?**

If the balance efficiency is 0.93 and the repositioning time is 6 sec, how many workers will be required?

(40 markah)

- [b] **Jadual S6[b] menyatakan hubungkait duluan dan masa elemen untuk satu alat mainan baru.**

Table Q6[b] defines the precedence relationships and element time for a new toy.

- (i) **Bina rajah duluan untuk kerja tersebut**

Construct the precedence diagram for this job.

- (ii) **Jika masa kitar yang unggul ialah 1.1 minit, masa kedudukan semula ialah 0.1 minit, dan pecahan masa beroperasi diandaikan 1.0. Apakah jumlah minimum steysen kerja yang diperlukan untuk meminimumkan imbangan kelewatan dengan andaian hanya satu pekerja untuk satu steysen?**

If the ideal cycle time is 1.1 min, repositioning time is 0.1 min, and uptime proportion is assumed to be 1.0, what is the theoretical minimum number of workstations required to minimize the balance delay under the assumption that there will be one worker per station?

- (iii) **Gunakan kaedah Pemberat Tarafan Kedudukan untuk menetapkan element kerja ke steysen.**

Use Ranked Positional Weights method to assign work elements to stations.

- (iv) **Kirakan imbangan lewat untuk penyelesaian anda.**

Compute the balance delay for your solution.

Jadual S6[b]
(Table Q6[b])

Work Element	T_e (min.)	Immediate Predecessor
1	0.5	-
2	0.3	1
3	0.8	1
4	0.2	2
5	0.1	2
6	0.6	3
7	0.4	4, 5
8	0.5	3, 5
9	0.3	7, 8
10	0.6	6, 9

(60 markah)