
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari / Mac 2003

EPM 322/3 – Kejuruteraan Industri

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** mukasurat dan **TUJUH (7)** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

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

Calon boleh menjawab **SEMUA** soalan dalam Bahasa Malaysia. Jika calon ingin menjawab dalam Bahasa Inggeris sekurang-kurangnya **SATU (1)** soalan perlu dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

- S1. [a] Takrifkan produktiviti. Tunjukkan hubungan di antara keuntungan dan produktiviti.

Define productivity. Show the relationship between profitability and productivity.
(20 markah)

- [b] Terangkan tatacara membuat kajian masa bagi satu operasi.

Explain the procedure of making the time study of an operation.
(20 markah)

- [c] Jadual 1-1 berikut menunjukkan kertas tinjauan kajian masa.

The following table-1.1 shows a time study observation sheet.

Jadual 1-1
Table 1-1

| Elemen-Elemen <i>Elements</i> | Masa Berunsur dalam saat (kitar 1-10) <i>Elemental time in seconds (cycles 1 – 10)</i> | | | | | | | | | |
|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | | | | | | |
| Tangguh kerja <i>Hold job</i> | 40 | 42 | 38 | 37 | 41 | 42 | 40 | 39 | 38 | 40 |
| Pemesinan pemotongan kasar <i>Rough cut machining</i> | 120 | 118 | 115 | 125 | 123 | 128 | 130 | 118 | 115 | 120 |
| Periksa dimensi <i>Check dimension</i> | 11 | 12 | 13 | 11 | 10 | 12 | 13 | 12 | 11 | 11 |
| Pemesinan pemotongan halus <i>Fine cut machining</i> | 90 | 95 | 93 | 92 | 94 | 90 | 91 | 94 | 93 | 92 |
| Periksa dimensi <i>Check dimension</i> | 19 | 18 | 17 | 18 | 19 | 20 | 16 | 17 | 19 | 17 |
| Pindah kerja <i>Remove job</i> | 28 | 27 | 26 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 27 |

Pada pendapat penganalisa, pekerja tersebut adalah pada kadar biasa dalam penanguhan tugas, 15% pantas dalam pemesinan pemotongan kasar, pada kadar biasa dalam pemeriksaan dimensi, 10% lambat dalam pemesinan pemotongan halus dan pada kadar biasa dalam pemindahan tugas. Syarikat memberi 6% elaun persendirian, 10% elaun lesu, dan 5% elaun lengah. Tentukan masa asas bagi setiap elemen, masa biasa bagi setiap elemen, dan masa piawai bagi operasi.

In the opinion of the analyst the operator was average in holding job, 15% fast in rough cut machining, average in checking dimensions, 10% slow in fine cut machining, and average in removing job. The company gives 6% personal allowance, 10% fatigue allowance, and 5% delay allowance. Find the base time for each element, normal time for each element, and standard time for the operation.

(60 markah)

...3/-

- S2. [a] Nyatakan tujuan membuat kajian pensampelan kerja. Apakah keadaan-keadaan yang mana kajian pensampelan kerja dipilih berbanding kajian masa?

State the purpose of making a work sampling study. Under what conditions a work sampling study is preferred over time study?

(20 markah)

- [b] Di dalam kajian pensampelan kerja, tinjauan permulaan untuk satu hari menunjukkan pekerja berkerja sebanyak 40 kali dan berehat sebanyak 10 kali. Kira jumlah tinjauan/pemerhatian yang diperlukan bagi +/- 10% ketepatan dan 95% aras keyakinan. Selepas mengira jumlah tersebut, kajian diteruskan. Selepas seminggu kajian dilakukan, kiraan akhir menunjukkan seorang pekerja berkerja sebanyak 1300 kali dan berehat sebanyak 300 kali. Adakah pemerhatian/tinjauan yang dilakukan mencukupi? Apakah yang boleh anda cadangkan untuk melengkapkan kajian tersebut?.

In a work sampling study, the preliminary observations for a day showed the operator working 40 times and idle 10 times. Calculate the number of observations required for $\pm 10\%$ accuracy and 95% confidence level. After calculating this number, the study continued. After a week of study the final tally was observed as the operator working 1300 times and idle 300 times. Have sufficient observations been taken? What would you suggest for completing the study?

(30 markah)

- [c] Di dalam situasi yang manakah sistem gerak-masa terpratentu digunakan untuk menentukan masa biasa bagi operasi? Apakah kelebihan menggunakan sistem ini berbanding kaedah pemerhatian terus?.

In which situations are predetermined motion time systems used for determining the normal time of operations? What is the advantage of using these systems over direct observation methods?

(20 markah)

- [d] Senaraikan elemen-elemen asas yang digunakan di dalam sistem MTM-1. Terangkan secara ringkas setiap elemen tersebut.

List the basic elements used in MTM-1 system. Explain briefly each element.

(30 markah)

S3. [a] Di dalam rangkaian PERT seperti yang ditunjuk di bawah :

In the PERT network shown below :

i. **Anggarkan tempoh bagi aktiviti-aktiviti berkenaan.**

Estimate the duration of activities.

(20 markah)

ii. **Dapatkan laluan genting.**

Find the critical path.

(20 markah)

iii. **Aktiviti yang manakah mempunyai apungan maksimum dan berapakah nilainya?**

Which activity has the maximum float and how much?

(20 markah)

iv. **Aktiviti yang manakah mempunyai apungan bebas/percuma dan berapakah nilainya?**

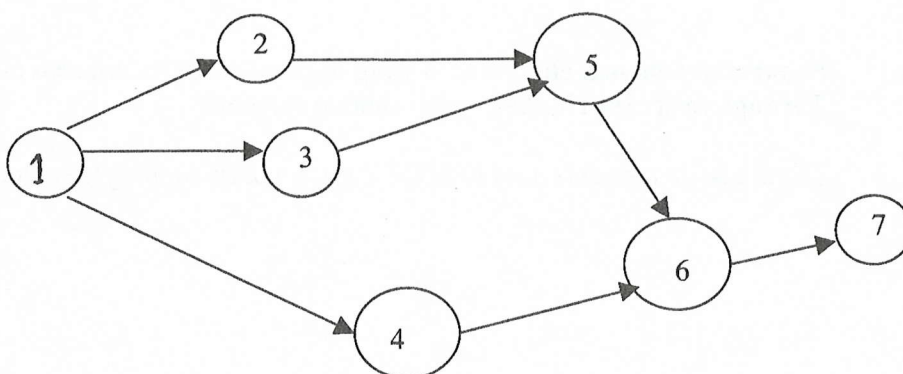
Which activities have free float and how much?

(20 markah)

v. **Apakah kebarangkalian bagi menyiapkan projek tersebut dalam masa 20 minggu?.**

What is the probability of completing the project in 20 weeks?

(20 markah)



Data Aktiviti (masa dalam minggu) :
Activity Data (time in weeks)

...5/-

| Aktiviti <i>Activity</i> | Masa Optimistik <i>Optimistic time</i> | Masa Berkemungkinan <i>Most likely time</i> | Masa Putus Harap <i>Pessimistic time</i> |
|-----------------------------|---|--|---|
| | a | m | b |
| 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| 1-3 | 4 | 6 | 8 |
| 1-4 | 4 | 5 | 6 |
| 2-5 | 4 | 6 | 8 |
| 3-5 | 2 | 3 | 4 |
| 4-6 | 10 | 11 | 12 |
| 5-6 | 4 | 5 | 6 |
| 6-7 | 1 | 3 | 5 |

- S4. [a] Terangkan teknik penglibatan dan penambahan kerja yang boleh meyakinkan dan meningkatkan produktiviti.

Explain job enlargement and participation techniques which can motivate and enhance productivity.

(40 markah)

- [b] i. Terangkan teknik analisa nilai bagi letup, cipta dan tapis.

Explain the value analysis technique of blast, create and refine.

(30 markah)

- ii. Gunakan teknik yang disebut dalam b[i] di atas terhadap penyangkut kot yang sekarang ini diperbuat daripada kayu oleh syarikat tersebut.

Apply the technique mentioned in b(i) above to coat hangers currently made of wood by a company.

(30 markah)

- S5. [a] Sila baca proses berikut dengan teliti :

Anda sedang duduk di dalam bilik kelas MEK1. Anda dikehendaki meminjam sebuah buku di perpustakaan kampus Kejuruteraan. Anda pergi ke perpustakaan dan memandangkan anda tidak tahu nombor katalog buku tersebut, oleh itu anda mula mencari nombor itu dari komputer. Komputer pula sedang digunakan dan anda perlu menunggu untuk beberapa ketika. Anda pergi ke rak yang dikehendaki, cari buku tersebut dan bawanya ke kaunter keluaran. Anda berjaya mengeluarkan buku tersebut dan kembali ke bilik kelas MEK1. Lakarkan Carta Proses Aliran (Jenis insan) bagi proses tersebut dan cadangkan beberapa kemungkinan penambakan.

...6/-

Read the following process carefully:

You are sitting in the class room MEK1. You need to borrow a book from engineering campus library. You go to the library and since you do not know the catalogue number of the book so you first find the number from the computer. The computer may not be free and you may be required to wait for some time. You go to the required stack, search the book and bring it to the issue counter. You get the book issued and come back to the class room MEK1. Draw a Flow Process chart (Man Type) for this process and suggest some possible improvements.

(40 markah)

- [b] **Jelaskan lima prinsip bagi ekonomi gerakan dengan bantuan contoh-contoh yang bersesuaian.**

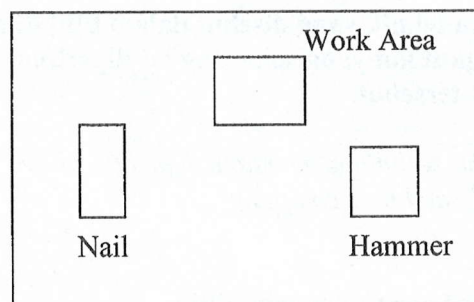
Explain any five principles of motion economy with the help of suitable examples.

(30 markah)

- [c] **Satu aktiviti yang mana hampir setiap orang telah melakukannya pada beberapa ketika di sepanjang hayat mereka ialah menukul paku ke dalam sekeping papan dengan penukul. Dengan menggunakan lakaran tempat kerja di bawah, bina carta tangan kanan/tangan kiri bagi aktiviti tersebut.**

An activity that almost everybody has done at some time in their life is to pound a nail into a piece of wood with a hammer. Using the work place sketched below, construct a left-hand/right-hand chart of the activity.

(30 markah)



○ Operator

- S6. [a] **Takrifkan ergonomik. Jelaskan bagaimana prinsip-prinsip ergonomik boleh membantu meningkatkan produktiviti sesebuah organisasi.**

Define Ergonomics. Explain how ergonomic principles can help in improving productivity of an organization.

(30 markah)

- [b] Apakah itu paparan? Senaraikan beberapa prinsip dan kes ergonomik yang penting bagi rekabentuk paparan.

What are displays? List few important ergonomic principles and cases for the design of displays.

(40 markah)

- [c] Apakah itu antropometri? Dalam konteks antropometri, apakah yang dimaksudkan dengan peratusan ke-5 dan ke-95. Terangkan bagaimana antropometri dikaitkan dengan peningkatan produktiviti.

What is anthropometry? In the context of anthropometry, what is meant by 5th and 95th percentile. Explain how anthropometry is related to productivity improvement.

(30 markah)

- S7. [a] Apakah itu kajian gerakan? Apakah itu Therbligs? Terangkan maksud bagi sebarang lima therbligs dengan memberikan contoh-contoh yang bersesuaian.

What is motion study? What are Therbligs? Explain the meaning of any five Therbligs giving suitable examples.

(35 markah)

- [b] Andaikan sebuah syarikat menubuhkan catuan sasaran (*norma*) sebanyak 0.38, dengan berdasarkan data yang lepas. Bulan ini, syarikat telah menjual 9,000 unit produk pada harga jualan sebanyak RM20. Tambahan dari itu, terdapat 500 unit di dalam stok berbanding 100 unit stok di awal bulan ini. Andaikan kos pekerja sebenar bagi bulan ini sebanyak RM65,000 dan dipersetujui peraturan perkongsian adalah 25/75. Tentukan bonus yang dibayar kepada pekerja, dengan menggunakan rancangan insentif kumpulan Scanlon.

Suppose a company establishes a target ration (norm) of 0.38, based on past data. This month, the company sold 9,000 units of product at a selling price of RM20. In addition to this, there are 500 units in stock while there were 100 units in stock at the beginning of this month. Suppose the actual labor cost for this month is RM65,000 and that a 25/75 sharing rule is agreed upon. Determine the bonus paid to the workers, using the Scanlon group incentive plan.

(30 markah)

- [c] Di dalam analisa nilai, bagaimanakah anda akan bermula untuk menilai fungsi-fungsi saling-tindak?.

In value analysis, how will you proceed to evaluate interacting functions?

(35 markah)

-oooOOooo-