

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1997/98

September 1997

EMG 270 - Kejuruteraan Industri

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS** muka surat dan **TUJUH** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA** soalan sahaja.

Sekurang-kurangnya satu (1) soalan hendaklah dijawab dalam Bahasa Malaysia. Lain-lain soalan hendaklah dijawab samada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

Jawapan bagi setiap soalan hendaklah dimulakan dengan muka surat yang baru.

...2/-

- S1. [a] [i] **Mengapakah peningkatan produktiviti adalah satu masalah di tempat kerja?**
- [ii] **Senaraikan LIMA cara untuk meningkatkan produktiviti di dalam industri pengeluaran.**
- [i] *Why is productivity improvement a problem in the workplaces?*
- [ii] *List FIVE ways of improving productivity in manufacturing industry.*
- (20 markah)
- [b] [i] **Apakah objektif-objektif analisis kaedah?**
- [ii] **Bagaimanakah anda mengendalikan analisis kaedah sesuatu tugas?**
- [iii] **Terangkan secara ringkas EMPAT prinsip di dalam pembaikan kaedah.**
- [i] *What are the objectives of methods analysis?*
- [ii] *How would you conduct a method analysis of a task?*
- [iii] *Briefly explain FOUR principles of methods improvement.*
- (30 markah)
- [c] [i] **Apakah EMPAT tujuan menjalankan kajian masa dan gerakan?**
- [ii] **Nyatakan dua prinsip ekonomi pergerakan untuk setiap kategori di bawah:**
1. **Penggunaan jasad manusia**
 2. **Rekabentuk tempat kerja**
 3. **Rekabentuk kelengkapan**

- [c] [i] *What are the FOUR purposes of motion and time study?*
- [ii] *State two principles of motion economy for each of the following categories:*
1. *Use of human body*
 2. *Workplace design*
 3. *Equipment design*

(50 markah)

- S2.** **Operasi Pemasangan Plat Penutup Gear Pemasakan dijalankan oleh dua orang operator. Susunatur bagi kawasan kerja ditunjukkan di dalam Rajah S2 dan tugas bagi operator 1 diterangkan di bawah.**

Operator 1 mengambil enam penutup dari kotak stok kasar pada satu-satu masa dan membawa penutup-penutup ini ke kawasan perhimpunan tetulang di atas meja No. 1. Satu tetulang akan dipasangkan dengan satu penutup dan pemasangan ini dibawa ke Kawasan Tekan untuk operasi ketukan semula (untuk memastikan kedudukan yang betul bagi menjalankan kimpalan bintang). Selepas ketukan semula, himpunan akan diletakkan di meja No. 2. Operasi yang diterangkan di atas akan diulangi bagi ke enam-enam penutup. Satu pemasangan (yang telah siap diketuk semula) diambil dari meja No. 2 dan dibawa ke mesin kimpalan bintang. Selepas empat kimpalan bintang dijalankan, pemasangan akan dibawa ke meja No. 3. Operasi akan diulangi bagi ke enam-enam pemasangan dan kitar kerja akan diulang semula.

- [i] **Sediakan satu Carta Aliran Proses untuk kaedah yang telah diterangkan di atas.**
- [ii] **Analisisikan kaedah ini secara kritikal dan cadangkan kaedah yang lebih baik dengan menunjukkan perubahan-perubahan pada carta.**

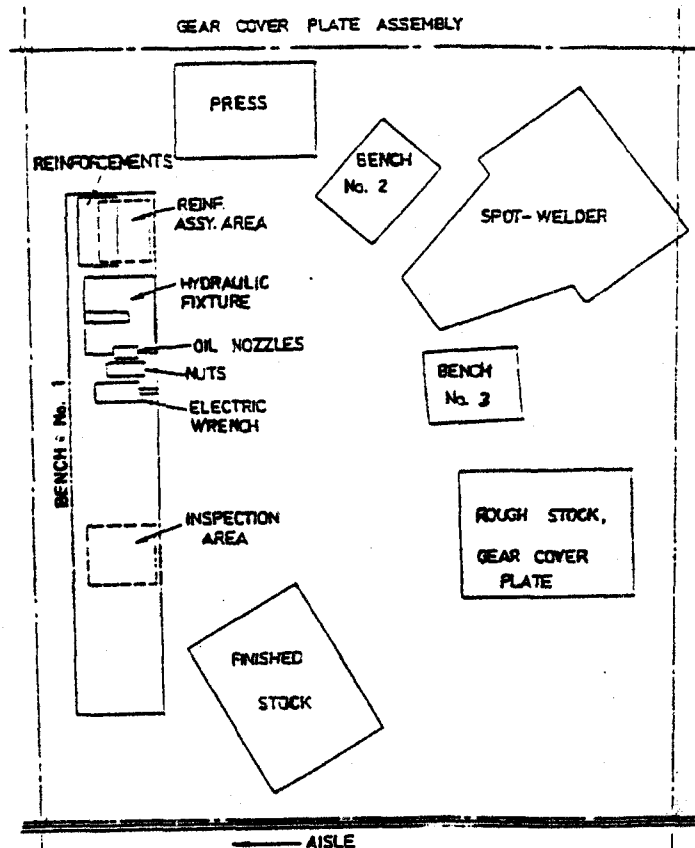
A Timing Gear Cover Plate Assembly operation is carried out by two operators. The layout of the area is shown in Figure Q2 and the tasks of the operator 1 are described below.

...4/-

Operator 1 picks up 6 covers at a time from the rough stock box and carries them to the reinforcement assembly area on Bench No. 1. A reinforcement is assembled to one cover and the assembly carried to the Press area for a restrike operation (to ensure good seating for a spot-weld). After restriking, the assembly is placed on Bench No. 2. This is repeated for each of the six covers. One assembly is then picked up from Bench No. 2 and carried to the spot-welder. After four spot-welds are made, the assembly is placed on Bench No. 3. This is repeated for the 6 assemblies and the cycle starts again.

- [i] Develop a Flow Process Chart of the present method
- [ii] Critically analyse the method and suggest a better method showing the changes on the Chart.

(100 markah)



Present Layout

Rajah S2
Figure Q2

S3. [a] Jadual di bawah menerangkan operasi yang dilakukan oleh seorang operator ke atas beberapa buah mesin pemilan yang sama.

- [i] Binakan sebuah carta Mesin-Manusia menggunakan data yang diberikan.
- [ii] Kirakan bilangan mesin pemilan (dari jenis dan masa kitar yang sama) yang dapat dikendalikan oleh operator berkenaan dengan waktu melaju minima operator. Andaikan tiada kekangan dikenakan ke atas permintaan dan kebolehsediaan bahan mentah.

The table below is a description of an operation that is to be performed on a number of similar milling machines by a single operator.

- [i] *Develop a Man-machine chart using the data*
- [ii] *Calculate the number of milling machines of the same type with the same cycle time that an operator can handle with minimum operator idle time? Assume no constraint is placed on the demand and availability of the raw material.*

Elemen No. (Element No.)	Penerangan (Description)	Masa Purata (Average Time) (min)
1	Letakkan bahagian baru dan mulakan mesin (Load new part and start the machine)	1.0
2	Keluarkan bahagian yang telah dimilan dari lekapan (Unload milled part from fixture)	0.5
3	Nyahgerigis bahagian yang telah dimilan (Deburr milled part)	0.2
4	Periksa bahagian yang dimilan dan letakkan ke dalam tong (Inspect milled part and place in bin)	0.2
5	Pergi ke mesin berikut (Walk to next machine)	0.1
6	Masa kitar mesin automatik (Automatic machine cycle time)	3.0

(60 markah)

...6/-

[b] Seorang Jurutera Kajian Masa membuat 10 pemerhatian (masa kitar) bagi operasi:

[i] Adakah pemerhatian yang dibuat mencukupi untuk mengira masa normal dengan paras keyakinan 95% dan ketepatan 5%?

[ii] Kirakan masa piawai

[iii] Spesifikasi dan masukkan bersama elaun normal dan andaikan kadaran normal untuk masa kitar.

A Time Study Engineer made the following 10 observations (cycle time) on a turning operation in order to establish a standard time for the operation.

[i] *Is the number of observations sufficient to calculate the normal time with a 95% confidence level and 5% accuracy?*

[ii] *What would be the standard time?*

[iii] *Specify and include normal allowances and assume normal ratings for the cycle times.*

No. Pemerhatian (Obs. No.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Masa (min) Time (min)	1.00	0.98	1.02	1.03	0.96	0.99	0.97	1.01	0.97	1.01

(40 markah)

S4. [a] [i] Mengapakah pembebanan statik otot-otot tidak dikehendaki di dalam menjalankan tugas-tugas?

[ii] Kenalpasti masalah-masalah yang timbul di dalam tugas-tugas yang ditunjukkan pada Rajah S4.

...7/-

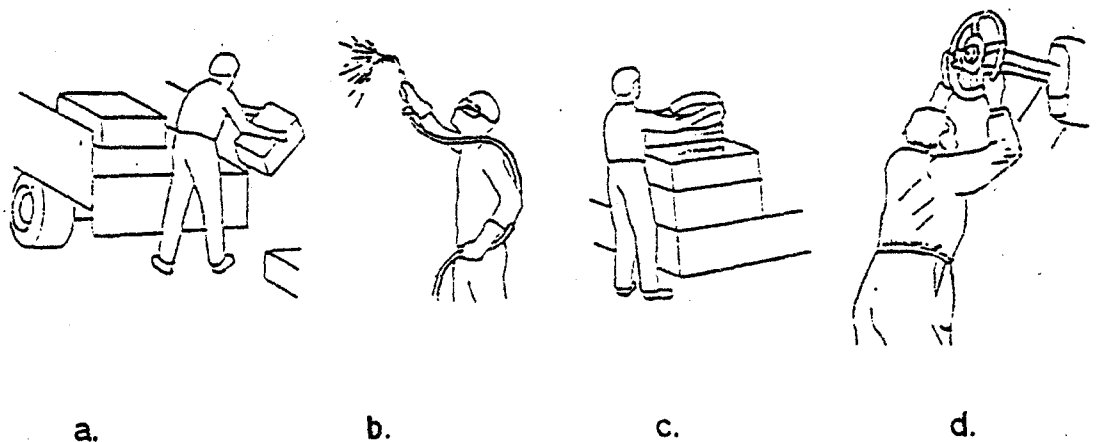
[iii] Bagaimanakah anda dapat menambahbaik rekabentuk di dalam menjalankan tugas-tugas ini?

[i] Why is static loading of muscles not desired in tasks?

[ii] Identify the problems associated with the tasks shown in Figure Q4.

[iii] How would you improve upon the designs of these tasks?

(50 markah)



Rajah S4[a]
Figure Q4[a]

- [b] Anda telah diminta untuk membina sebuah stesen kerja untuk memasang empat komponen kecil bagi satu produk. Dengan mengandaikan bahawa stesen kerja ini akan digunakan oleh operator lelaki dan wanita dan kerja dilakukan di dalam keadaan duduk, sediakan satu lakaran kemas bagi bentangan tempat kerja dengan menunjukkan pandangan atas dan hadapan. Tuliskan cadangan-cadangan yang anda buat berkenaan dengan kedudukan tong-tong komponen, antropometri, dudukan dan keadaan-keadaan persekitaran. Gunakan peratusan untuk dimensi antropometri.

You have been asked to develop a workstation for assembling four small components of a product. Assuming that the workstation is to be used by both male and female operators and the work is to be done in sitting posture, make a neat sketch of the workplace layout showing front and top views and state the recommendations you would make with regard to placement of component bins, anthropometry, seating and environmental conditions. Use percentiles for anthropometric dimensions.

(50 markah)

- S5. [a] [i] **Tunjukkan secara skema, sistem Persekitaran-Mesin-Manusia dan kenalpasti masalah-masalah di dalam operasi sistem.**
- [ii] **Apakah punca-punca kepelbagaian di dalam data antropometri? Bagaimanakah anda dapat membetulkan masalah ini di dalam penggunaan rekabentuk?**
- [iii] **Terangkan bagaimanakah bebanan pada otot dan kedudukan memberi kesan kepada kecekapan kerja?**
- [i] *Schematically show a Human-Machine-Environment systems and identify the problems in the system operation.*
- [ii] *What are the sources of variability in Anthropometric data? How would you rectify the problem in the design application?*
- [iii] *Describe how muscle loading and posture affect work efficiency?*

(60 markah)

- [b] **Bincangkan proses umum yang anda akan ikuti di dalam merekabentuk sebuah bilik kawalan dengan menunjukkan peringkat-peringkat penting di dalam proses rekabentuk. Ketengahkan juga isu-isu ergonomik yang berkaitan yang perlu diperiksa pada tiap-tiap peringkat.**

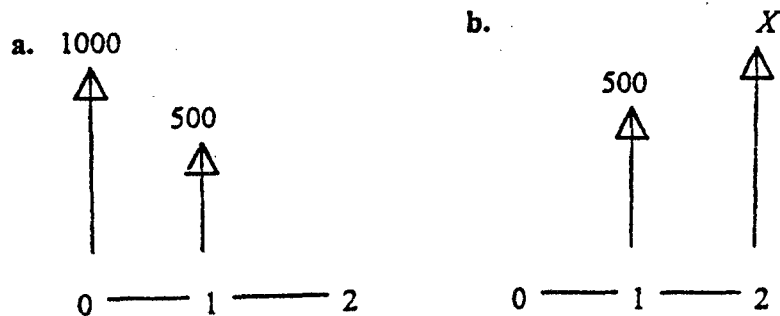
...9/-

Discuss the general process that you would follow to design a control room by indicating the important stages in the design process, and by highlighting the relevant ergonomics issues to be examined at each stage.

(40 markah)

- S6. [a] [i] Senaraikan, sekurang-kurangnya lima langkah yang perlu diikuti oleh seorang Pengurus Kejuruteraan di dalam membuat sebarang keputusan kejuruteraan yang berekonomi.
- [ii] Tentukan aliran tunai X supaya aliran tunai bagi set a dan b adalah setara pada bunga 10%.
- [i] *State at least FIVE steps that an Engineering Manager should follow in making any engineering economic decision.*
- [ii] *Determine the cash flow X such that the cash-flow set a and b are equivalent at 10% interest.*

(40 markah)



...10/-

[b] [i] Apakah yang dimaksudkan dengan 'Kualiti Hayat Kerja'?

[ii] Terangkan secara ringkas konsep-konsep berikut:

1. Kitar Kualiti
2. Pengkayaan Kerja
3. Masa Anjal
4. Pelan Gaji Insentif

[i] *What is meant by 'Quality of Work Life'?*

[ii] *Briefly explain the following concepts:*

1. *Quality Circle*
2. *Job enrichment*
3. *Flexitime*
4. *Wage Incentive Plan*

(30 markah)

[c] [i] Apakah kejuruteraan nilai? Bagaimanakah ia berbeza dengan analisis nilai?

[ii] Bincangkan LIMA dari tujuh elemen kaedah kejuruteraan nilai.

[i] *What is value engineering? How does it differ from value analysis?*

[ii] *Discuss any FIVE of the seven elements of value engineering methodology.*

(30 markah)

...11/-

S7. Satu projek mempunyai aktiviti-aktiviti berikut, hubungan duluan dan anggaran masa dalam hari:

A project has the following activities, precedence relationships, and time estimates in days:

Activity	Immediate Predecessor Activities	Optimistic Time (t_o)	Most Likely Time (t_m)	Pessimistic Time (t_p)
a	-	18	20	22
b	a	8	10	14
c	b	5	8	9
d	a	10	11	12
e	c,d	7	7	7
f	e	4	6	7
g	d	10	12	14
h	e	12	13	15
i	g,h	5	5	5

- [i] **Buatkan satu analisis PERT bagi projek ini dengan membina satu jaringan PERT.**
- [ii] **Kirakan tamat terawal (EF), tamat terakhir (LF), dan kenduran bagi setiap aktiviti.**
- [iii] **Tentukan laluan kritikal dan kirakan sisihan piawai.**
- [iv] **Apakah kebarangkalian yang projek dapat disiapkan dalam masa 65 hari?**
- [i] *Develop a PERT analysis of the project by constructing a PERT network.*
- [ii] *Compute the earliest finish (EF), latest finish (LF), and slack for each activity.*
- [iii] *Determine the critical path and compute the standard deviation.*
- [iv] *What is the probability that the project would be completed within 65 days?*

(100 markah)