
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2012/2013 Academic Session

June 2013

EPM 102 – Engineering Economy
[Ekonomi Kejuruteraan]

Duration : 2 hours
Masa : 2 jam

Please check that this paper contains **SIX (6)** printed pages and **SIX (6)** questions before you begin the examination.

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

INSTRUCTIONS : Answer **FIVE (5)** questions. You may answer all questions in **English** OR **Bahasa Malaysia** OR a combination of both.

*[**ARAHAN** : Jawab **LIMA (5)** soalan. Calon boleh menjawab semua soalan dalam **Bahasa Malaysia** ATAU **Bahasa Inggeris** ATAU kombinasi kedua-duanya.]*

Answer to each question must begin from a new page.

[Jawapan untuk setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.]

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.]

Q1. Two equivalent quality inspection equipment is being considered for purchase. Machine B is technologically more advanced therefore expected to be more versatile and to provide net income longer than machine A. The quality manager used MARR of 15% per year. Use information in Table Q1.

Dua mesin pemeriksaan kualiti yang serupa sedang dipertimbangkan untuk dibeli. Mesin B berteknologi lebih canggih maka dijangka lebih versatil dan akan memberikan pendapatan lebih lama daripada mesin A. Pengurus kualiti menggunakan MARR sebanyak 15% setahun. Guna maklumat di Jadual S1

Table Q1
Jadual S1

| | Machine A | Machine B |
|--|------------------|--|
| First cost <i>Kos mula RM</i> | 12,000 | 8,000 |
| Annual NCF <i>NCF tahunan RM</i> | 3,000 | 1,000 (for years 1-5) 3,000 (for years 6-14) |
| Machine life (year) <i>Hayat mesin (tahun)</i> | 7 | 14 |

(a) **What is meant by MARR?**
Apakah maksud MARR?

(20 marks/markah)

(b) **Which machine do you recommend based on payback period calculation?**
Mesin mana yang anda cadangkan berdasarkan pengiraan tempoh bayar balik?

(40 marks/markah)

(c) **Use $i=15\%$ for PW analysis to compare the machines**
Gunakan $i=15\%$ bagi analisis PW untuk membandingkan antara mesin

(40 marks/markah)

Q2. The owner of PIZZARIA plans to purchase and install five portable systems to increase their delivery speed and accuracy. The systems provide link satellite-generated directions to any address. The expected result is faster, friendlier and more income. Each system costs RM4600, has a 5-year useful life, and may be salvaged for RM300. The total operating cost for all systems is RM650 for the first year, increasing by RM50 per year thereafter. The MARR is 10%.

Pemilik Pizzaria merancang untuk membeli dan memasang lima sistem mudah alih untuk meningkatkan kepantasan dan ketepatan penghantaran. Sistem tersebut menyediakan pautan arahan yang dijana satelit ke mana-mana alamat. Hasil yang dijangka adalah pendapatan lebih cepat, lebih mesra dan lebih keuntungan. Setiap sistem berharga RM4600, mempunyai hayat selama 5 tahun, dan boleh di jual-semula sebanyak RM300. Jumlah kos operasi bagi semua sistem adalah RM650 bagi tahun pertama, meningkat RM50 setahun selepas itu. Nilai MARR ialah 10%.

- (a) Calculate new annual income necessary to recover the investment at the MARR of 10% per year

Kira pendapatan tahunan yang diperlukan agar pelaburan pada kadar MARR 10% setahun boleh didapati kembali

(30 marks/markah)

- (b) The owner estimates increased income of RM1200 per year for all five systems. Is this project financially viable at MARR 10% per year ?

Pemilik menganggarkan peningkatan pendapatan sebanyak RM1200 setahun bagi kelima-lima sistem. Adakah kewangan projek ini berbaloi pada nilai MARR 10%?

(35 marks/markah)

- (c) Determine how much new income the company must have in order to economically justify the project.

Tentukan nilai pendapatan syarikat yang baru supaya dapat mewajarkan projek secara ekonomik.

(35 marks/markah)

Q3. TELEKOM MALAYSIA and CELCOM merged to form a giant telecommunications corporation named AXIATA. As expected, some equipment incompatibilities had to be rectified. One required component has two suppliers, a Malaysian firm (A) and a Singaporean firm (B). Approximately 3000 units of this equipment were needed. Estimates for vendors A and B are given for each unit as shown in Table Q3.

TELEKOM MALAYSIA dan CELCOM bergabung untuk membentuk sebuah perbadanan telekomunikasi gergasi bernama AXIATA. Seperti yang dijangka, terdapat beberapa ketidakserasian peralatan yang perlu dibetulkan. Sebuah komponen diperlukan mempunyai dua pembekal iaitu sebuah firma dari Malaysia (A) dan sebuah firma Singapura (B). Kira-kira 3000 unit komponen ini diperlukan. Anggaran bagi pembekal A dan B diberi bagi setiap unit dipamerkan di Jadual S3.

Table Q3
Jadual S3

| | Vendor A | Vendor B |
|---|----------|----------|
| Initial cost <i>Kos mula (RM)</i> | 8,000 | 13,000 |
| Annual costs <i>Kos tahunan (RM)</i> | 3500 | 1600 |
| Salvage value <i>Nilai sekerap (RM)</i> | 0 | 2000 |
| Life, years <i>Hayat, tahun</i> | 10 | 5 |

- (a)
- Tabulate and draw the incremental cash flow**

*Jadualkan dan lukiskan aliran tunai menokok***(40 marks/markah)**

- (b)
- Determine which vendor should be selected if the MARR is 15% per year**

*Tentukan pembekal yang harus dipilih jika nilai MARR adalah 15% setahun***(60 marks/markah)**

- Q4. Two years ago PROTON made a RM15 million investment in new assembly machinery. It bought approximately 200 units at RM70,000 each. This year, to meet new industry standards, PROTON will require a RM16, 000 to retro-fit each unit, in addition to the expected operating cost. Due to the new standards, a new system is challenging the 2-year-old machines. The company's engineer was asked to perform a replacement study this year and each year in the future, at $i = 10%$ and the estimates below:**

Dua tahun lalu, PROTON melabur RM15 juta untuk peralatan pemasangan baru. Ia membeli kira-kira 200 unit pada harga RM70,000 setiap satu. Pada tahun ini, untuk memenuhi standard industri yang baru akan memerlukan RM16, 000 bagi setiap pengubahsuaian, sebagai tambahan pada jangkaan kos operasi. Disebabkan piawaian baru, sebuah sistem baru mencabar mesin berumur 2-tahun tersebut. Jurutera syarikat diminta melakukan kajian penggantian tahun ini dan juga setiap tahun pada masa depan dengan nilai $i = 10%$ serta anggaran seperti di bawah:

| | Challenger (Pencabar) | Defender (Yang bertahan) |
|--|---|--|
| First cost: <i>Kos Pertama</i> | RM50,000. | |
| Current market value <i>Nilai pasaran semasa</i> | | RM15,000 |
| Future market values <i>Nilai pasaran masa depan</i> | decrease by 20% per year <i>berkurangan 20% setahun</i> | decreasing by 20% per year <i>berkurangan 20% setahun</i> |
| Estimated retention period <i>Anggaran tempoh pengekalan</i> | ≤ 5 years (tahun) | ≤ 3 more year (tahun) |
| Annual operating Cost (AOC) <i>Kos operasi tahunan</i> | RM5000 in year 1 with increases of RM2000 per year thereafter <i>RM5000 dalam 1 tahun dengan kenaikan sebanyak RM2000 setahun selepas itu</i> | RM4000 next year, increasing by RM4000 per year thereafter, plus the RM16,000 retro-fit next year <i>RM4000 tahun depan, meningkat sebanyak RM4000 setahun selepas itu, ditambah RM16,000 kos pengubahsuaian tahun depan</i> |

- (a) **Determine the annual worth (AW) values and economic service lives necessary to perform the replacement study.**

Tentukan nilai AW dan perkhidmatan ekonomi hidup yang perlu bagi melaksanakan kajian gantian.

(40 marks/markah)

- (b) **Perform the replacement study now.**

Lakukan kajian gantian sekarang.

(60 marks/markah)

- Q5. PENANGSONIC manufactured healthcare appliances. It is faced with make or buy decision. A new lifter can be installed in a car bonnet to raise and lower a wheelchair. The steel arm of the lift can be purchased at RM 0.60 per unit. If manufactured on site, two machines will be required. Machine A costs RM18,000, has a life of 6 years, and has a RM2000 salvage value. Machine B will cost RM12,000, have a life of 4 years, and have a -RM500 (carry-away cost). Machine A will require an overhaul after 3 years costing. The annual operating cost of machine A is expected to be RM6000 per year, while for machine B is RM5000 per year. Four operators will be required for the two machines paid at a rate of RM12.50 per hour per operator. In a normal 8-hour period, the operators and two machines can produce 1000 units. Using MARR value of 15%:**

PENANGSONIC membuat peralatan penjagaan kesihatan. Ia menghadapi dilema membuat keputusan sama ada buat atau beli. Alat pengangkat baru yang boleh dipasang di bonet kereta untuk menaik dan menurun kerusi roda. Pemegang keluli pengangkat tersebut boleh dibeli pada harga RM 0.60 per unit. Jika ia dibuat sendiri, dua mesin diperlukan. Mesin A berharga RM 18,000, berhayat 6 tahun, dan mempunyai nilai sekerap RM 2000. Mesin B berharga RM 12,000, mempunyai hayat 4 tahun, dan kos buang sebanyak -RM500. Mesin A memerlukan kos baik pulih selepas 3 tahun sebanyak. Kos operasi tahunan bagi mesin A dijangka RM 6000 setahun dan mesin B pula sebanyak RM5000 setahun. Empat orang pekerja akan diperlukan untuk mengendali kedua-dua mesin dan dibayar pada kadar RM 12.50 sejam seorang. Dalam tempoh kerja 8 jam biasa, pekerja dan dua mesin tersebut boleh menghasilkan 1000 unit. Menggunakan nilai MARR sebanyak 15%:

- (a) **Determine the number of units to be manufactured each year to justify the (make) option.**

Tentukan bilangan unit perlu dikeluarkan setiap tahun untuk mewajarkan pilihan membuat sendiri.

(50 marks/markah)

- (b) **Determine the maximum capital 'expense justifiable to purchase machine A. Assume all other estimates for machines A and B are as stated. The company expects to produce 125,000 units per year.**

Tentukan perbelanjaan modal maksimum wajar untuk membeli mesin A. Andaikan semua anggaran lain untuk mesin A dan B seperti yang dinyatakan. Syarikat menjangkakan penghasilan 125,000 unit setahun.

(50 marks/markah)

- Q6. Environ Sdn Bhd calculates indirect cost rates for the production of glass products. The following information in Table Q6 is obtained from last year's budget for the three machines used in production.**

Environ Sdn Bhd telah mengira kadar kos tidak langsung bagi pengeluaran produk kacanya. Maklumat di Jadual S6 diperolehi daripada bajet tahun lepas untuk tiga mesin yang digunakan dalam pengeluaran.

Table Q6
Jadual S6

| Cost of Source <i>Kos sumber</i> | Allocation Basis <i>Peruntukan Asas</i> | Estimated Activity Level <i>Anggaran Tahap aktiviti</i> |
|--|--|---|
| Machine 1 <i>Mesin 1</i> | Direct labor cost <i>kos buruh langsung</i> | <i>RM 100,000</i> |
| Machine 2 <i>Mesin 2</i> | Direct labor hours <i>Jam kerja buruh langsung</i> | <i>2000</i> |
| Machine 3 <i>Mesin 3</i> | Direct material cost <i>Kos bahan langsung</i> | <i>RM 250,000</i> |

- (a) Determine the rates for each machine if the estimated annual indirect cost budget is RM 50,000 per machine.**

Tentukan kadar bagi setiap mesin jika anggaran kos bajet tahunan tidak langsung adalah RM 50,000 setiap mesin.

(50 marks/markah)

If an asset has an initial cost of RM50,000 with a RM10,000 estimated salvage value after 5 years;

Jika kos permulaan aset ialah RM 50,000 dengan anggaran nilai sekerap RM 10,000 selepas 5 tahun;

- (b) Calculate the book value of the asset for each year, using straight line depreciation.**

Kira nilai asset buku bagi setiap tahun, dengan menggunakan nilai susut menuruti garis lurus.

(50 marks/markah)