

SULIT



**UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN
MALAYSIA**

**PEPERIKSAAN AKHIR
(DALAM TALIAN)
SEMESTER II
SESI 2020/2021**

**NAMA KURSUS : PENGOPTIMUMAN KECEKAPAN
TENAGA**
KOD KURSUS : BBJ21105
KOD PROGRAM : BBJ
TARIKH PEPERIKSAAN : JULAI 2021
JANGKA MASA : 2 JAM
ARAHAN : JAWAB SEMUA SOALAN

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI SEPULUH (10) MUKA SURAT

SULIT
TERBUKA

- S1. (a) Berikan definisikan Langkah Penjimatan Tenaga dan berikan empat (4) contoh langkah-langkah penjimatan tenaga.
(5 markah)
- (b) Soalan S1 (b) berdasarkan *RAJAH 1(b)* di lampiran. Sebagai seorang teknologis, reka kerangka audit tenaga untuk membantu pengurusan bangunan ABC bagi memastikan mereka mendapat penggunaan tenaga yang optimum.
(8 markah)
- (c) Jadual S1 (c) adalah senarai pengguna tenaga di sebuah fasiliti. Jelaskan cara untuk memastikan pengguna tenaga ini dapat menghasilkan tenaga optimum.
(12 markah)

Jadual S1 (c)

No.	Pengguna Tenaga
1	Lampu
2	Motor Elektrik
3	Penyaman Udara
4	Pemampat

TERBUKA

- S2. (a) Senaraikan lima (5) jenis pencahayaan yang biasa digunakan di industri.
(5 markah)
- (b) Pihak pengurusan bangunan XYZ berhasrat untuk membuat langkah penjimatan lampu selepas hasil audit kuasa mendapati terdapat pembaziran yang agak ketara. Sebagai teknologis, cadangkan cara untuk mengawal lampu di bangunan XYZ.
(10 markah)
- (c) Saiz pejabat adalah 1.8 meter panjang dan 2.4 meter lebar memerlukan pencahayaan samada lampu LED atau lampu Incandescent. Berdasarkan Berdasarkan Jadual S2 (c), Kirakan bilangan lampu yang diperlukan untuk mengekalkan purata 500 lux untuk pejabat tersebut. Bandingkan nilai penjimatan tenaga antara kedua-dua jenis lampu. (Anggap bahawa MF adalah 0.8 dan UF adalah 0.7)
(10 markah)

Formula:

$$N = \frac{E \times A}{F \times UF \times MF}$$

Jadual S2 (c)

Kriteria	Lampu LED	Lampu Incandescent
Voltan	220-240V	220-240 V
Jangka hayat	15000 h	1000 h
Lumen	806 lm	710 lm
Kuasa	8 W	60 W
Warna	Putih	Suam
Jenama	Phillip	Phillip

TERBUKA

- S3. (a) Apakah definisi alat ubah. Senaraikan empat (4) bahagian utama alat ubah jenis *Oil Immersed*.
(5 markah)
- (b) Pihak pengurusan Ambang Sdn Bhd ingin menggantikan alat ubah yang berusia 20 tahun dengan alat ubah yang lebih efisien. Cadangkan cara-cara untuk memilih alat ubah tersebut kepada pihak pengurusan Ambang Sdn Bhd.
(10 markah)
- (c) Pengurusan Imbang Sdn Bhd telah memberi kriteria-kriteria alat ubah sebagaimana di Jadual S3 (c). Saiz alat ubah adalah 2000kVA. Sebagai teknologis, anda dikehendaki membuat analisis bagi memilih alat ubah yang lebih efisien dan mempunyai nilai ekonomi. Cadangkan analisis yang akan digunakan dan bandingkan alat ubah yang dicadangkan kepada pengurusan Imbang Sdn Bhd.

Note: Alat ubah dianggap beroperasi 75% selama 6000 jam setahun dan *zero loading* selama 2760 jam setahun dan anggap jangka hayat alat ubah adalah 15 tahun. Tarif TNB dianggap RM0.37/kWh.

(10 markah)

Jadual S3 (c)

No.	Elemen	Alat ubah jenis <i>standard</i>	Alat ubah jenis kecekapan tinggi
1	Harga Pembelian	RM150,000.00	RM210,000.00
2	<i>No Load Loss</i>	1500 W	1210 W
3	<i>Load Loss</i> pada 100%	10000 W	7964 W
4	<i>Load Loss</i> pada 75%	6234 W	4215 W

TERBUKA

- S4. (a) Berikan lima (5) *International Efficiency Classes* mengikut IEC 60034-31 dan senaraikan dua (2) jenis elektrik motor yang terkenal di industri. (7 markah)
- (b) Pelan Pengurusan Motor adalah bahagian yang penting dalam Strategi Pengurusan Tenaga di industri. ABY Industries Sdn Bhd memerlukan kepakaran anda untuk merangka program Pelan Pengurusan Motor di industri mereka. Cadangkan elemen kunci yang diperlukan bagi membina kerangka pelan tindakan tersebut. (8 markah)
- (c) Pengurus ABS Industry Sdn Bhd meminta untuk mengira kelebihan ekonomi samada membeli Motor Keberkesanan Tinggi (MKT) atau untuk mengekalkan dengan Motor *Standard* yang sedia ada. Motor beroperasi pada 75% daripada beban penuh selama 7000jam setahun. Anggap bahawa tarif TNB adalah RM0.37/kWh. Perincian MKT(IE3) dan Standard motor(IE2) sepertimana **RAJAH S4 (c)** di lampiran.. Berikan justifikasi penilaian dengan mengira *simple payback period*.

Nota: Kos pelaburan untuk Motor IE3 ialah RM70,000.00

Formula:

$$\text{Annual cost saving} = C \times T \times W \times \left[\frac{1}{\eta_s} - \frac{1}{\eta_h} \right]$$

(10 markah)

-SOALAN TAMAT-

TERBUKA

- Q1.** (a) Give definition of Energy Conservation Measure (ESM) and give four (4) example of it. (5 marks)
- (b) Question Q1 (b) based on *FIGURE 1(b)* at attachment. As technologist, design energy audit framework to assist ABC building management to ensure they get optimum energy consumption. (8 marks)
- (c) Table Q1 (c) is list of Energy Users in a facility. Prepare the methods to ensure this energy users get produce optimum energy. (12 marks)

Table Q1 (c)

No.	Energy Users
1	Lamp
2	Electric Motor
3	Airconditioner
4	Compressor

TERBUKA

- Q2. (a) List down five (5) type of lighting which common use in industry. (5 marks)
- (b) XYZ building management intend to make energy conservation after energy audit result show significant waste. As technologist, suggest methods to control lighting in XYZ building. (10 marks)
- (c) An office size is 1.8 meter length, 2.4 meter width should be luminate with either LED or Incandescent lamp. Assume MF is 0.8 and UF is 0.7. Calculate numbers of luminaire need to maintain the average of 500 lux for this office. Compare conservation energy value between both of lamps. (Assume that MF is 0.8 and UF is 0.7) (10 marks)

Formula:

$$N = \frac{E \times A}{F \times UF \times MF}$$

Table Q2 (c)

Criteria	LED lamp	Incandescent lamp
Voltage	220-240V	220-240 V
Life span	15000 h	1000 h
Lumen	806 lm	710 lm
Power	8 W	60 W
Colour	White	Warm
Brand	Phillip	Phillip

TERBUKA

Q3. (a) Give definition of transformer. List down four (4) main parts of Oil Immersed type transformer. (5 marks)

(b) Ambang Sdn Bhd management intend to replace a 20 years' transformer with most efficient transformer. Suggest methods to choose a transformer to Ambang Sdn Bhd management team. (10 marks)

(c) Imbang Sdn Bhd management gave transformer criteria as per Table Q3 (c). As technologist, you need to analyse the table to choose most efficient transformer and have economic value. Suggest the analysis that will be use and compare both of transformers that has been suggested to Imbang Sdn Bhd management.

Note: Transformer assume operate at 75% about 6000 hour per annum and zero loading about 2760 hour per annum and assume life time of transformer is 15 years. TNB tariff assume RM0.37/kWh. (10 marks)

Table Q3 (c)

No.	Elements	Standard Type Transformer	High Efficiency Type Transformer
1.	Purchase Price	RM150,000.00	RM210,000.00
2.	No Load Loss	1500W	1210W
3.	Load Loss at 100%	10000W	7964W
4.	Load Loss at 75%	6234W	4215W

TERBUKA

- Q4. (a) Give five (5) *International Efficiency Classes* following IEC 60034-31 and dan list two (2) type of electric motor which popular in industry. (7 marks)
- (b) Motor Management Plan is essential part in Energy Planning Strategy in industry. ABY Industries Sdn Bhd need your expertist to develop a Motor Management Plan program in their industry. Suggest the key elements need to build up the framework action plan. (8 marks)
- (c) ABS Industry Sdn Bhd's manager give order to you to calculate the economic benefit either purchase High Efficient Motor (HEM) or to maintain the use of Standard Motor. Motor operating at 75% of Full Load and run approximate 7000hr per year. Assume TNB tariff is RM0.37/kWh. The detail HEM (IE3 class) and Standard motor (IE2 class) as per **FIGURE Q4(c)**. Justify your judgement by evaluate a simple payback period.

Note: Investment cost for IE3 Motor is RM70,000.00

Formula:

$$\text{Annual cost saving} = C \times T \times W \times \left[\frac{1}{\eta_s} - \frac{1}{\eta_h} \right]$$

(10 marks)

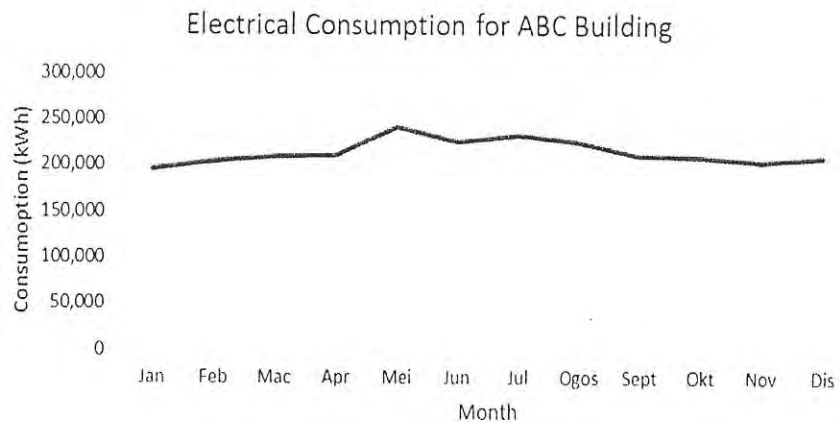
-END OF QUESTIONS-

TERBUKA

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI: SEM II / 2020/2021
 NAMA KURSUS: PENGOPTIMUMAN KECEKAPAN
 TENAGA

PROGRAM: BBJ
 KOD KURSUS: BBJ21105



RAJAH 01(b)
FIGURE 01(b)

High Efficiency Motor (IE3)	Standard Motor (IE2)
Power: 90kW	Power: 90kW
Voltage: 400V	Voltage: 400V
Frequency: 50Hz	Frequency: 50Hz
Current: 159A	Current: 164A
Operation at 100%: η =95.2%	Operation at 100%: η =89.8%
Operation at 75%: η =95.6%	Operation at 75%: η =89.9%
Operation at 50%: η =95.5%	Operation at 50%: η =89.2%

RAJAH 04(c)
FIGURE 04(c)

TERBUKA