

**SULIT**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

**JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI I : 2025/2026**

**DEG30073 : RENEWABLE ENERGY SYSTEMS**

**TARIKH : 08 DISEMBER 2025**

**MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)**

---

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (4 soalan)

Bahagian B: Esei (3 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**SULIT**

**SECTION A: 80 MARKS*****BAHAGIAN A: 80 MARKAH*****INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** structure questions. Answer **ALL** the questions.

***ARAHAN:***

*Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan struktur. Jawab SEMUA soalan pada kertas jawapan yang disediakan*

**QUESTION 1*****SOALAN 1***

- CLO1 (a) List **THREE (3)** types of photovoltaic solar panels.  
*Senaraikan TIGA (3) jenis panel solar fotovoltan.*
- [3 marks]  
[3 markah]
- CLO1 (b) Explain the operation of an Off-Grid Photovoltaic (OGPV) system, including its main components.  
*Terangkan operasi sistem Fotovoltan Luar Grid (OGPV) termasuk komponen utamanya.*
- [7 marks]  
[7 markah]
- CLO1 (c) A photovoltaic (PV) cell is a basic building block of solar energy conversion, where sunlight is converted directly into electricity. Under standard test conditions, the performance of a PV cell can be described using several important parameters such as open-circuit voltage ( $V_{oc}$ ), short-circuit current ( $I_{sc}$ ), and the fill factor (FF). These parameters are essential in determining the maximum power point (MPP), which represents the highest power the cell can deliver under specific conditions. In a laboratory experiment, a PV cell was tested, and the results obtained showed that the open-circuit voltage ( $V_{oc}$ ) is 0.75 V, the short-circuit current ( $I_{sc}$ ) is 0.28 A, and the fill factor (FF) is 0.68.

Based on this information, calculate the maximum power output ( $P_{mp}$ ), the voltage at the maximum power point ( $V_{mp}$ ), the current at the maximum power point ( $I_{mp}$ ), and the characteristic resistance ( $R_{mp}$ ).

*Sel suria atau sel fotovoltan (PV) merupakan komponen asas dalam penjanaan tenaga boleh diperbaharui, di mana cahaya matahari ditukar secara langsung kepada tenaga elektrik. Di bawah keadaan ujian piawai, prestasi sesebuah sel PV boleh ditentukan melalui beberapa parameter penting seperti voltan litar terbuka ( $V_{oc}$ ), arus pintas ( $I_{sc}$ ), dan faktor pengisian ( $FF$ ). Parameter-parameter ini sangat penting untuk mengenal pasti titik kuasa maksimum (Maximum Power Point, MPP) iaitu keadaan di mana sel PV menghasilkan kuasa elektrik tertinggi yang boleh disalurkan. Dalam satu eksperimen makmal, sebuah sel PV telah diuji dan keputusan menunjukkan bahawa voltan litar terbuka ( $V_{oc}$ ) adalah 0.75 V, arus pintas ( $I_{sc}$ ) adalah 0.28 A, manakala faktor pengisian ( $FF$ ) ialah 0.68. Berdasarkan maklumat yang diberikan, hitungkan kuasa maksimum ( $P_{mp}$ ), voltan pada titik kuasa maksimum ( $V_{mp}$ ), arus pada titik kuasa maksimum ( $I_{mp}$ ), dan rintangan ciri ( $R_{mp}$ ).*

[10 marks]

[10 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**

- CLO1 (a) List **THREE (3)** factors that affect the efficiency of a solar panel.  
*Senaraikan **TIGA (3)** faktor yang mempengaruhi kecekapan panel solar.*
- [3 marks]  
[3 markah]
- CLO1 (b) A hydroelectric power plant has a water head of 25 m. Explain the type of hydro plant and its characteristics.  
*Sebuah loji janakuasa hidro mempunyai ketinggian jatuhan air (head) sebanyak 25 m. Jelaskan jenis loji hidro tersebut dan ciri-cirinya.*
- [7 marks]  
[7 markah]
- CLO1 (c) With the aid of a diagram, write the principle of a Hydroelectric Plant.  
*Dengan bantuan gambarajah, jelaskan prinsip loji janakuasa hidroelektrik.*
- [10 marks]  
[10 markah]

**QUESTION 3****SOALAN 3**

- CLO1 (a) Explain the characteristics of the IV curve of a solar Photovoltaic cell.  
*Terangkan ciri-ciri lengkung IV bagi sel solar fotovoltan.*
- [4 marks]  
[4 markah]
- CLO1 (b) Draw a diagram illustrating the gasification process used to produce gaseous fuel for electricity generation.  
*Lukiskan rajah yang menunjukkan proses gasifikasi yang digunakan untuk menghasilkan bahan api gas bagi penjanaaan elektrik.*
- [8 marks]  
[8 markah]
- CLO1 (c) Bioenergy is a renewable energy source produced from biological materials such as plants, animal fats, and waste. While it helps reduce reliance on fossil fuels, bioenergy can also have environmental impacts. Write **FOUR (4)** environmental impacts of bioenergy.  
*Bioenergi ialah sumber tenaga boleh diperbaharui yang dihasilkan daripada bahan biologi seperti tumbuhan, lemak haiwan, dan sisa. Walaupun ia membantu mengurangkan kebergantungan kepada bahan api fosil, bioenergi juga boleh memberi kesan kepada alam sekitar. Tuliskan **EMPAT (4)** kesan alam sekitar daripada bioenergi.*
- [8 marks]  
[ 8 markah]

**QUESTION 4****SOALAN 4**

- CLO1 (a) List **FOUR (4)** advantages of Wind Energy.  
*Senaraikan **EMPAT (4)** kelebihan tenaga angin.*
- [4 marks]  
[4 markah]
- CLO1 (b) Write the EBB Generation Scheme and the Two-Way Generation Scheme of a tidal barrage.  
*Tuliskan skim penjanaan surut (EBB generation) dan skim penjanaan dua hala (Two-Way Generation) bagi empangan pasang surut.*
- [8 marks]  
[8 markah]
- CLO1 (c) Share **TWO (2)** differences between wave energy and tidal energy based on their sources and predictability.  
*Kongsikan **DUA (2)** perbezaan antara tenaga ombak dan tenaga pasang surut berdasarkan sumber dan kebolehjangkaan.*
- [8 marks]  
[8 markah]

**SECTION B: 20 MARKS**  
**BAHAGIAN B: 20 MARKAH**

**INSTRUCTION:**

This section consists of **ONE (1)** essay question. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi **SATU (1)** soalan esei. Jawab **SEMUA** soalan dikertas jawapan yang disediakan.*

CLO1

**QUESTION 1**

**SOALAN 1**

Wind turbines convert kinetic energy from wind into electrical energy. Using the wind power equation, investigated how the swept area can be one of a factor selection in wind power system. Support your answer with a labeled diagram of the swept area and a worked example to find power,  $P$  by comparing two different rotor sizes ( $R_1 = 20$  meter dan  $R_2 = 24$  meter) while assuming  $\rho = 1.20 \text{ kg/m}^3$  and wind speed  $v = 8 \text{ m/s}$ .

*Turbin angin menukar tenaga kinetik daripada angin kepada tenaga elektrik. Dengan menggunakan persamaan kuasa angin, kaji bagaimana luas sapuan bilah, boleh menjadi salah satu faktor pemilihan dalam sistem kuasa angin. Sokong jawapan anda dengan rajah berlabel kawasan sapuan dan satu contoh pengiraan untuk menentukan kuasa,  $P$ , dengan membandingkan dua saiz rotor yang berbeza ( $R_1 = 20$  meter dan  $R_2 = 24$  meter) dengan andaian  $\rho = 1.20 \text{ kg/m}^3$  dan halaju angin  $v = 8 \text{ m/s}$ .*

[20 marks]

[20 markah]