

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

DEG40023 : RENEWABLE ENERGY SYSTEM

TARIKH : 08 DISEMBER 2025

MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas soalan ini mengandungi **LAPAN (8)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (3 soalan)

Bahagian C: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A: 60 MARKS**BAHAGIAN A: 60 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **THREE (3)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi TIGA (3) soalan subjektif. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

- (a) The charge controller is a one of the components in Balance of System (BOS) used in Solar Power System. Explain the protection mechanism for charge controller.

Charge Controller adalah salah satu daripada komponen yang terdapat dalam sistem kuasa solar. Terangkan mekanisma perlindungan untuk 'charge controller'.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) The proper configuration and selection of batteries are necessary to ensure the standard operation of off-grid solar photovoltaic is followed. Compare the diagram battery connection between series and series-parallel used in offgrid solar photovoltaic systems.

Konfigurasi yang betul dalam pemilihan bateri adalah perlu untuk memastikan operasi yang betul dalam offgrid solar photovoltan di patuhi. Bezakan dengan diagram sambungan sesiri dan siri-selari bateri yang digunakan dalam sistem offgrid solar photovoltan.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (c) An inverter is used to convert a direct current to an alternating current. The selection of the right criteria in the solar photovoltaic system is very necessary to ensure system can function according to the desired requirements. Write with a clear explanation the selection criterion for an inverter in a solar photovoltaic system.

Inverter digunakan untuk menukar arus terus kepada arus ulang alik. Pemilihan kriteria yang tepat dalam sistem solar photovoltan amat perlu untuk memastikan sistem dapat berfungsi mengikut keperluan yang dikehendaki. Tuliskan dengan penerangan yang tepat pemilihan kriteria untuk inverter dalam sistem solar photovoltaic.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1

- (a) Based on Figure A2(a) below, fill in the blanks with the correct components for one of the type of turbine in a wind power system.

Berdasarkan gambarajah A2(a) di bawah isikan tempat kosong komponen yang terdapat dalam salah satu daripada jenis turbin yang ada dalam sistem kuasa angin.

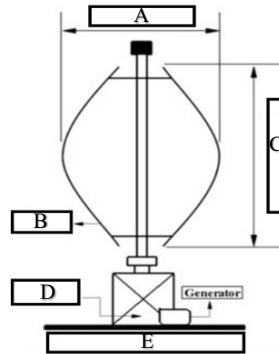


Figure A2(a)/Rajah A2(a): Type of wind turbine

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) Proton Exchange Membrane (PEM) fuel cells, also known as Polymer Electrolyte Membrane fuel cells, typically operate using highly pure hydrogen fuel (99.999%).

Explain the main function of the membrane in a PEM fuel cell and discuss **THREE (3)** reasons why the hydrogen used must have a high purity (99.999%) for the proper operation of the fuel cell.

Sel bahan api Membran pertukaran Proton (PEM), juga dikenali sebagai sel bahan api membran pertukaran Polimer biasanya beroperasi pada bahan api hidrogen tulen (99.999%).

*Terangkan fungsi utama membran dalam sel bahan api PEM dan bincangkan **TIGA (3)** sebab mengapa hidrogen yang digunakan perlu mempunyai ketulenan tinggi (99.999%) dalam operasi sel bahan api ini.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

(c) Stationary fuel cell is one of the applications in fuel cell technology. Write **TWO (2)** categories of application in a stationary power system.

*Sel bahan api pegun adalah salah satu aplikasi dalam teknologi sel bahan api. Tulis **DUA (2)** aplikasi dalam sistem kuasa pegun.*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO1 (a) Compare the differences between **TWO (2)** types of PV array mounting.

*Bandingkan perbezaan antara **DUA (2)** jenis tatasusunan pemasangan panel*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) Fill in the blanks with correct answer at Figure A3(b) for architecture of Parallel Hybrid System.

Isikan tempat kosong dengan jawapan yang betul pada Rajah A3(b) untuk senibina selari kenderaan hibrid.

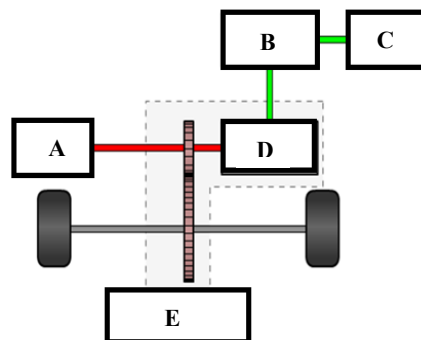


Figure A3(b)/Rajah A3(b): Parallel Hybrid

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (c) EV batteries are full-sized batteries made to supply the entire range of the vehicle, including the traction motor and accessories. Current EV batteries offer between 20 and 130 kWh of energy and can be used between 90% and 95% of that energy. Based on the battery technology, sketch the basic structure of battery cells used in EV packs.

Bateri EV ialah bateri bersaiz penuh yang dibuat untuk membekalkan keseluruhan rangkaian kenderaan, termasuk motor daya tarikan dan aksesori. Bateri EV semasa menawarkan antara 20 dan 130 kWj tenaga dan boleh menggunakan antara 90% dan 95% daripada tenaga tersebut. Berdasarkan teknologi bateri, lakarkan struktur asas penggunaan sel bateri dalam pek EV

[10 marks]

[10 markah]

SECTION B: 40 MARKS**BAHAGIAN B: 40 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** essay questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **DUA (2)** soalan esei. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

One important part of a wind turbine is the wind turbine generator. The generator is an electrical device that converts rotational mechanical power from the rotor blades into usable electrical power. Wind turbines can be developed using either Permanent Magnet Synchronous Generator (PMSG) grid – connected via a full-scale power converter or Doubly-Fed Induction Generator (DFIG) with a partial-scale power converter connected to the rotor winding. Based on the wind turbine concept, draw a diagram of Permanent Magnet Synchronous Generator (PMSG) grid and Doubly-Fed Induction Generator (DFIG) used in the Wind Power System.

Satu bahagian penting dalam turbin angin ialah penjana turbin angin. Penjana ialah peranti elektrik yang menukarkan putaran kuasa mekanikal daripada bilah pemutar kepada kuasa elektrik yang boleh digunakan. Turbin angin boleh dibangunkan menggunakan sama ada grid Penjana Segerak Magnet Kekal (PMSG) – disambungkan melalui penukar kuasa skala penuh atau Penjana Aruhan Doubly-Fed (DFIG) dengan penukar kuasa skala separa yang disambungkan ke belitan rotor. Berdasarkan konsep turbin angin, Lukiskan rajah grid Penjana Segerak Magnet Kekal (PMSG) dan Penjana Aruhan Doubly-Fed (DFIG) yang digunakan dalam Sistem Kuasa Angin.

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

Commercialising renewable energy technologies using the Bioenergy Power System to produce electricity, involves using various power generation technologies. Steam Turbine Technologies and Reciprocating Internal Combustion Engine are among Power Generation Technologies used to generate electricity using Bioenergy Power Systems. Find the main components and illustrate the block diagram for each of the power-generating technologies mention in this question.

Mengkomersialkan teknologi tenaga boleh diperbaharui dengan menggunakan Sistem Kuasa Bioenergi untuk menghasilkan tenaga elektrik, melibatkan pelbagai teknologi penjanaaan kuasa. . Steam Turbine Technologies and Gas Turbine Technologies ‘ adalah antara Teknologi Penjanaaan Kuasa yang digunakan untuk menjana tenaga elektrik menggunakan Sistem Kuasa Bioenergi. Carikan komponen utama dan gambarkan gambarajah blok untuk setiap teknologi penjanaaan kuasa yang di nyatakan di dalam soalan ini.

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT