

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan berstruktur. Jawab semua soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**CLO1
C1

(a) Define the terminology used in robotic engineering as listed below:

Takrifkan terminologi yang digunakan dalam kejuruteraan robotik seperti yang tersenarai di bawah:

i. Degree of freedom

Darjah kebebasan

ii. Workspace

Ruang kerja

iii. Payload

Muatan

iv. Reach

Capaian

v. Accuracy

Ketepatan

[5 marks]

[5 markah]

CLO1
C2

(b) Explain **THREE (3)** reasons of choosing industrial robot in automotive industry.

Terangkan TIGA (3) sebab memilih robot industri dalam perindustrian automotif.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C2

(c) Explain the function of each component below:

Terangkan fungsi untuk setiap komponen di bawah:

i. Manipulator

Manipulator

ii. Actuator

Penggerak

iii. Controller

Pengawal

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

(d) Using proper sketch, illustrate the robot workspace for the coordinate robot below.

Dengan gambarajah yang bersesuaian, ilustrasikan ruang kerja robot koordinat di bawah.

i. Cartesian robot

Robot kartesian

ii. Cylindrical robot

Robot selinder

iii. Articulated robot

Robot artikulasi

iv. SCARA robot

Robot SCARA

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**CLO1
C2

(a) Explain **TWO (2)** factors to be considered in selecting drive method.

Terangkan DUA (2) faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan jenis pacuan.

[4 marks]
[4 markah]

CLO1
C3

(b) Using a proper sketch, differentiate between AC motor and DC motor.

Dengan melakar, bezakan antara motor AC dan motor DC.

[8 marks]
[8 markah]

CLO1
C3

(c) Using a proper sketch, illustrate **TWO (2)** types of mechanical gripper designs used to hold objects securely.

Dengan gambarajah yang bersesuaian, ilustrasikan DUA (2) jenis reka bentuk penggenggam mekanikal yang digunakan untuk memegang objek secara selamat.

[5 marks]
[5 markah]

CLO1
C4

(d) “Sri Cahaya Sdn. Bhd. is a car door fabrication company which manufacture car door panel by using 0.25 inch thickness of steel plate. By using an articulated robot, steel plate is picked from the holding bay and put into the stamping machine.”

“Sri Cahaya Sdn. Bhd. ialah sebuah syarikat pembuatan pintu kereta dengan menggunakan plat besi ketebalan 0.25 inch. Dengan menggunakan robot artikulasi, plat besi diambil dan diletakkan ke dalam mesin penekan.”

- i. Determine **TWO (2)** types of suitable grippers for the situation above.
Tentukan DUA (2) jenis penggenggam yang sesuai untuk situasi di atas.
- ii. Identify **ONE (1)** advantage for both grippers mentioned in 2 (d) (i).
Kenalpasti SATU (1) kelebihan untuk kedua-dua jenis penggenggam yang dinyatakan dalam 2 (d) (i).

[8 marks]
[8 markah]

QUESTION 3
SOALAN 3

CLO1
C1

(a) List **THREE (3)** types of sensor for each category below:

Senaraikan TIGA (3) jenis penderia untuk setiap kategori di bawah:

- i. Contact sensor
Penderia sentuh
- ii. Non-Contact sensor
Penderia tidak sentuh

[6 marks]
[6 markah]

CLO1
C3

(b) Sketch the working process of optical sensor as listed below:

Lakarkan proses kerja untuk penderia optik seperti senarai di bawah:

i. Diffuse reflective

Diffuse reflective

ii. Retro reflective

Retro reflective

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

(c) Industrial robots are widely used in car manufacturing industry for executing various operations such as welding, spraying and assembly processes. List **TWO (2)** reasons of the importance of replacing human in spray painting job.

Robot industri digunakan secara meluas di dalam perindustrian pembuatan kereta untuk operasi seperti kimpalan, pengecatan, dan proses pemasangan. Senaraikan DUA (2) sebab kepentingan untuk menggantikan manusia dalam kerja pengecatan.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C4

(d) “As a process engineer, Mr. Sanjeey would like to propose the usage of industrial robot to his manager in his production line. After consulting with robotics sales engineering, he receives a list of costs as in Table 3.”

By referring to Table 3:

“Sebagai seorang jurutera proses, En. Sanjeey ingin mencadangkan penggunaan robot industri dalam garis pengeluaran kepada pengurusnya. Selepas berunding dengan jurutera jualan, dia telah menerima senarai kos seperti di dalam Jadual 3.”

Dengan merujuk kepada Jadual 3:

- i. Calculate total initial cost.

Kirakan jumlah kos awalan

- ii. Identify total installation cost

Kenalpasti jumlah kos pemasangan

- iii. Identify total commissioning cost.

Kenalpasti jumlah kos pentauliahan

- iv. Identify total maintenance cost.

Kenalpasti jumlah kos penyelenggaraan

No. Bil.	Items Item	Cost (RM) Kos (RM)
1	6 D.O.F Robot arm <i>Lengan robot 6 darjah kebebasan</i>	25,000
2	Controller <i>Pengawal</i>	13,000
3	Teach pendant <i>Teach pendant</i>	3,000
4	On site robot setup <i>Pemasangan robot di lokasi</i>	4,000
5	Testing and training <i>Latihan dan pengujian</i>	15,000
6	Schedule servicing <i>Penyelenggaraan berkala</i>	10,000

Table 3 / Jadual 3

[9 marks]
[9 markah]

QUESTION 4
SOALAN 4

CLO2
C2

(a) Explain the basic components of Programmable Logic Controller (PLC) below:

Terangkan komponen asas Pengawal Logik Bolehaturcara (PLC) di bawah:

i. Input module

Antara muka masukan

ii. Memory

Ingatan

iii. Power supply

Sumber kuasa

[6 marks]
[6 markah]

CLO2
C3

(b) Sketch ladder diagram based on the mnemonic code in Table 4.

Lakarkan rajah tetangga berdasarkan kod mnemonic dalam Jadual 4.

Instruction <i>Arahan</i>	Operand <i>Operand</i>	Comment <i>Komen</i>
LD	0.01	On
OR	0.05	Paddle switch
ANDNOT	0.10	e-stop
OUT	10.10	Activate

Table 4 / *Jadual 4*

[8 marks]
[8 markah]

CLO2
C1

(c) List down **THREE (3)** types of hazard while handling with industrial robot.

*Senaraikan **TIGA (3)** jenis hazard semasa pengendalian dengan robot industri.*

[3 marks]
[3 markah]

CLO2
C2

(d) Explain source of hazards as listed below:

Terangkan sumber hazard seperti senarai di bawah:

- i. Human errors.
Kesilapan manusia
- ii. Control errors.
Kesilapan kawalan
- iii. Mechanical failure.
Kegagalan mekanikal
- iv. Improper installation.
Pemasangan yang tidak betul

[8 marks]
[8 markah]

SOALAN TAMAT