

SULIT



BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR
SESI JUN 2016

DEJ5153: PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) AND AUTOMATION

TARIKH : 28 OKTOBER 2016
MASA : 8.30 AM - 10.30 AM (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **SEBELAS (11)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (4 soalan)

Bahagian B: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALANINI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

96

100



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

CLO 1
C1

- a) List **THREE [3]** types of Automation system

*Senaraikan **TIGA [3]** jenis sistem Automasi*

[3 marks]

[3 markah]

CLO 1
C3

- b) List **THREE [3]** differences between **relay** and **contactor**.

*Senarikan **TIGA [3]** perbezaan antara geganti dan sesentuh*

[6 marks]
[6 markah]

CLO 2
C3

- c) A Relay ladder logic control circuit [RLL/hardwired diagram] is operated as follows, after 3 seconds of the push button switch [START] is activated, the dc motor will run automatically. The operation of the control circuit will be stopped if the push-button switch [STOP] is activated. Draw the timing sequence chart.

Litar kawalan logik tangga [RLL / hardwired diagram] dikendalikan seperti berikut; selepas 3 saat butang suis tekan / sensor [START] diaktifkan motor dc akan berputar secara automatik. Operasi litar kawalan akan dihentikan jika butang suis tekan [STOP] diaktifkan. Lukiskan carta jujukan masa

[6 marks]
[6 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- a) Explain the following logical actuators

CLO1
C2

Terangkan tentang actuators logik berikut

- i) Solenoid / Solenoid
- ii) Valves / Valves

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

- b) Explain **FOUR [4]** advantages of PLC :

*Terangkan **EMPAT [4]** kebaikan PLC:*

[4 marks]

[4 markah]

CLO2
C3

- c) By using the concept of self holding /latching circuit, sketch the Relay Ladder Logic [RLL] control circuit, which will activate a 3-phase motor to run when the push button switch /sensor [START] is activated. The operation of the control circuit will be stopped immediately when another sensor [STOP] is activated, or automatically after 10 seconds of its operation.

Dengan menggunakan konsep kawalan pegang diri,lakarkan satu litar kawalan Relay Ladder Logic[RLL] yang akan mengaktifkan sebuah motor 3 fasa untuk berputar apabila satu suis punat tekan/pengesan [START] diaktifkan. Operasi litar kawalan ini akan dihentikan sebaik sahaja satu lagi penderia[STOP] diaktifkan ATAU secara automatik setelah 10 saat sistem beroperasi.

[7marks]

[7 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**CLO1
C1

- (a) With an appropriate diagram, state the differences of the following basic logic instruction sets:

Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, nyatakan perbezaan set-set arahan berikut:

- AND LOAD
- OR LOAD

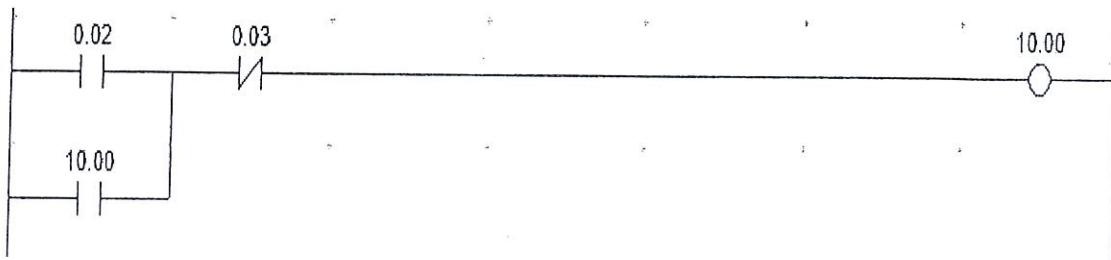
[2 marks]

[2 markah]

CLO1
C2

- (b) Referring to the Figure A3 [b], explain the process to ON and OFF output bit1000.

Rujuk Rajah A3 [b], Jelaskan proses BUKA dan TUTUP bit keluaran 1000.

**Figure A3[b]/ Rajah A3[b]**

[5 marks]

[5 markah]

CLO2
C3

- (c) By using the basic timer instruction, draw a ladder diagram which would produce a timing diagram as in Figure A3[c]

Dengan menggunakan arahan pemasau, lukis satu rajah tangga yang dapat memberikan keluaran seperti rajah pemasauan di dalam Rajah A3[c]

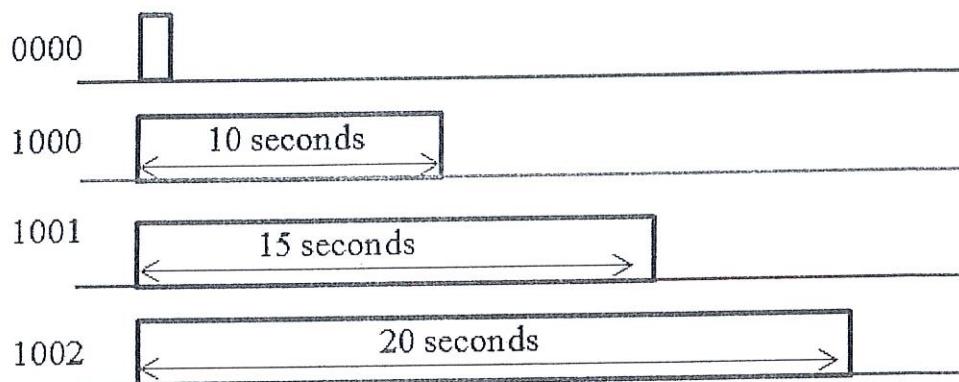


Figure A3[c]/ Rajah A3[c]

[8 marks]
[8 markah]

QUESTION 4 SOALAN 4

CLO1
C1

- (a) PLC unit is resistant to harsh conditions and highly reliable, however a few matters need to be considered before installing the PLC in a favourable site to maximize its reliability and operating lifetime. List **THREE [3]** conditions that we should avoid for installing this PLC unit.

*Unit PLC adalah sangat lasak dan mempunyai keupayaan yang tinggi. Akan tetapi pemasangan pada tempat yang sesuai perlu diberi perhatian bagi meningkatkan keupayaan dan jangka hayatnya. Senaraikan **TIGA [3]** Keadaaan yang perlu dielakkan bagi pemasangan unit PLC ini.*

[3 marks]
[3 markah]

CLO1
C3

- (b) You are asked to design a PLC cabinet for a conveyor control in paint production line in automotive industry which is frequently exposed to excessive heat from the oven. List **THREE [3]** considerations that must be taken while designing the cabinet.

*Anda diminta untuk merekabentuk kabinet PLC untuk mengawal penghantar di bahagian mengecat dalam industri automotif yang biasanya terdedah kepada haba yang berlebihan dari oven. Senaraikan **TIGA [3]** pertimbangan yang perlu diambil semasa merekabentuk kabinet tersebut.*

[6 marks]
[6 markah]

CLO2
C3

- (c) Figure A4[c] shows a counting system for a car park. The sensor will count the number of cars getting into the car park. The indicator “FULL” will appear when the counter exceeds 50 cars and the barrier will move down. Construct this sequence using the PLC ladder diagram.

Rajah A4[c] menunjukkan sistem pengiraan tempat letak kenderaan. Sebuah pengesan digunakan untuk mengesan dan membilang kenderaan yang masuk ke tempat letak kenderaan. Apabila kenderaan yang dibilang adalah 50 penghadang akan diturunkan dan paparan “FULL” akan dipaparkan. Lukiskan jujukan kawalan ini dengan menggunakan rajah tangga PLC.

[6 marks]
[6 markah]

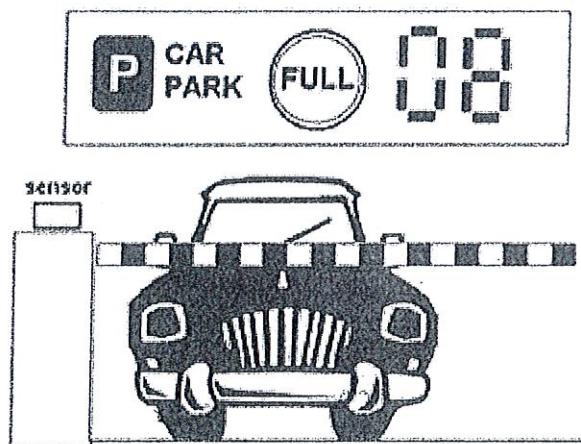


Figure A4(c)/ Rajah A4(c)

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 eseai. Jawab **SEMUA** soalan.

QUESTION 1

SOALAN 1

SEQUENCE	ELECTRICAL PARTS				
1	PB1 -SWITCHING LATCH CIRCUIT	[]			
	PB2 -SWITCHING LATCH CIRCUIT	[]			
	RS1-SWITCHING LATCH CIRCUIT	[]			
2	RELAY (Coil) HOLDING/LATCHING	[]	[]	[]	
	SOLENOID VALVE (SV)	[]	[]	[]	
	LAMP 1 (L1)	[]	[]	[]	
3	CYLINDER (CLY)	[]	[]	[]	
	RS2	[]	[]	[]	
	TIMER PRESET VALUE (PV)	[]	[]	[]	
4	TIMER OUTPUT (RESET)		3	2	1 []

Figure B1a/Rajah B1a

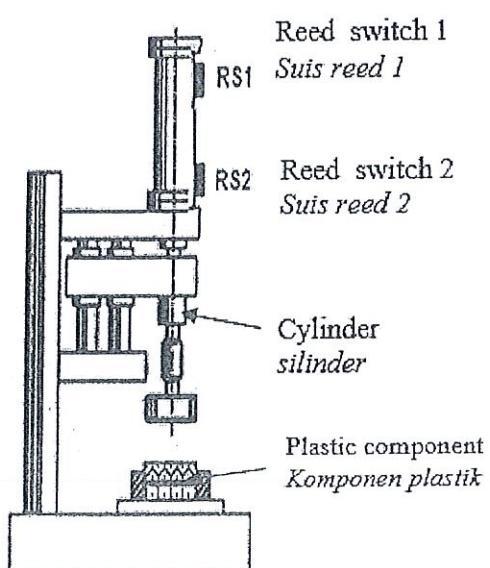


Figure B1b/Rajah B1b

A plastic component is attached by using the pressing method. The system will operate if the two push button switches (PB1,PB2) are pressed and only if the reed switch RS1 is activated (ON or cylinder at rest condition). The pressing process will occur within 3 seconds where the cylinder is fully out, the reed switch, RS2 is activated (ON). Then the cylinder will return to its original condition. With reference to Figure B1a & Figure B1b [the timing diagram and devices] above , list the devices with appropriate specifications and draw the **conventional sequential controls ladder** of the production machines.

Suatu komponen plastik akan dicantumkan dengan menggunakan kaedah mampatan. Sistem ini akan beroperasi jika dua suis punat tekan (PB1, PB2) di tekan dan hanya jika reed switch RS1 aktif (ON atau selinder pada keadaan rehat). Proses mampatan akan berlaku selama 3 saat di mana setelah selinder keluar sepenuhnya reed switch, RS2 diaktif (ON). Selepas itu selinder akan kembali kepada keadaan asal. Dengan merujuk pada Rajah B1a dan Rajah B1b [rajah pemasaan dan peranti] di atas, senaraikan peranti dengan spesifikasi yang sesuai untuk digunakan dan lukis litar jujukan kawalan konvensional mesin pengeluaran tersebut.

[20 Marks]

[20 markah]

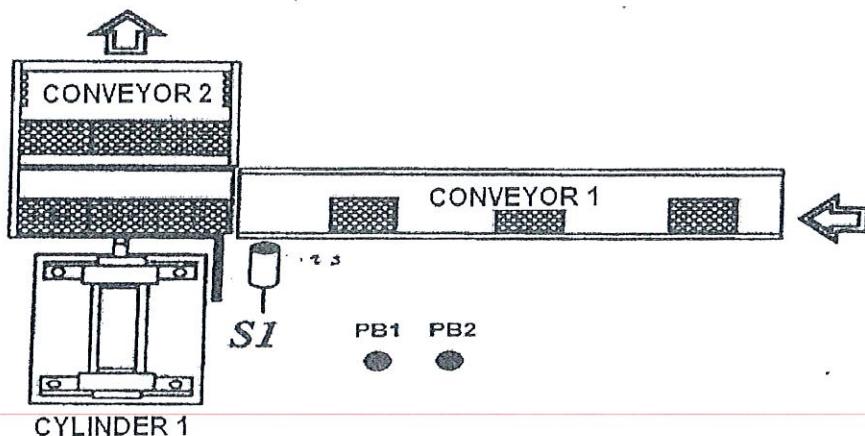
QUESTION 2***SOALAN 2***

Figure B2/Rajah B2

CLO2
C4

A product needs to go through two conveyors before it is going to the packaging boxes. To carry out that process, several sequences need to be followed:

(The system used double acting cylinder with 5/2 solenoid valve and each conveyor is driven by electromechanical relay)

1. Push-button switches (PB1 & PB2) are used to start and stop this system operations (Latching Function).
2. This system will operate if cylinder 1 (CLY1) is in initial condition [retract] and push button START (PB1) is activated. (Reed switch at the cylinder can be neglected).
3. Once the Start switch is pressed (PB1), Conveyor 1 (CVR1) and Conveyor 2 (CVR2) will operate to carry out the product.
4. Sensor S1 will count the presence of product.
5. When sensor S1 count 3 products, cylinder 1 (CLY1) will extend the 3 products to Conveyor 2 (CVR2) for packaging.
6. Cylinder 1 (CLY1) will retract back after a time delay of 2 seconds and at the same time it will automatically stop the whole system.

7. The 2 second counting time begins simultaneously right after Cylinder 1 (CLY1) extend or after the Sensor S1 count of 3.
8. The system also will be stopped/reset if the STOP (PB2) push button is activated. To start back the system user must activate back the START push button.

By referring to Figure B2 and the sequence explanation, design a complete i/o wiring & PLC Ladder diagram for the system.

Satu produk perlu melalui dua konveyor sebelum ianya dibungkuskan ke dalam kotak. Beberapa jujukan kawalan perlu dijalankan untuk proses pembungkusan tersebut. [Sistem ini menggunakan selinder dwi tindakan dengan 5/2 injap solenoid serta konveyor yang dikawal oleh geganti elektromekanikal]

1. Suis punat tekan (PB1 & PB2) digunakan untuk mengaktifkan dan mematikan operasi sistem ini (Fungsi Selak).
2. Sistem ini hanya akan beroperasi jika selinder 1(CLY1) pada keadaan awal[rehat] dan suis punat tekan START (PB1) diaktifkan. (SuisLimit/Reed Sw pada selinder boleh diabaikan)
3. Selpas suis Start [PB1] diaktifkan, Konveyor 1(CVR1) dan Konveyor 2(CVR2) akan beroperasi untuk membawa produk.
4. Pengesan S1 akan membilang kehadiran produk.
5. Apabila pengesan S1 mengesan 3 produk, selinder 1(CLY1) akan menolak ketigatiga produk tersebut ke Konveyor 2(CVR2) untuk pembungkusan.
6. Selinder 1(CLY1) akan kembali kepada keadaan asal selepas lengah masa 2 saat dan pada masa yang sama ianya akan mematikan keseluruhan sistem secara automatik.
7. Lengah masa 2 saat dikira semasa Selinder 1(CLY1) menolak produk atau selepas Pengesan S1 mengesan 3 produk.
8. Sistem ini juga boleh dihentikan dengan mengaktifkan suis STOP (PB2). Untuk mengaktifkan kembali sistem ini pengguna perlu mengaktifkan kembali suis START (PB1)

SULIT

Berpandukan Rajah B2 dan berdasarkan jujukan kawalan yang diberikan, reka pendawaian i/o serta rajah tangga PLC untuk sistem tersebut.

[20 Marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT