



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER II SESI 2009/2010

NAMA MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI PENGAWALAN
PEMBUATAN

KOD MATA PELAJARAN : BDD 4083

KURSUS : BDD

TARIKH PEPERIKSAAN : APRIL/MEI 2010

JANGKA MASA : 2 JAM 30 MINIT

ARAHAN : JAWAB EMPAT (4) SOALAN
SAHAJA DARIPADA ENAM (6)
SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI SEPULUH (10) MUKA SURAT BERCETAK

S1 Soalan 1 adalah berdasarkan **Rajah S1** di lampiran.

- (a) Nyatakan setiap '*input*' dan '*output*' untuk sistem kawalan kimpalan seperti yang terdapat dalam **Rajah S1**. (8 markah)
- (b) Berdasarkan input dan output yang diperolehi di atas, terbitkan gambarajah blok bagi sistem kawalan kimpalan tersebut. (10 markah)
- (c) Apakah rangkap pindah untuk sistem kawalan tersebut? (2 markah)

S2 Soalan 2 berdasarkan **Rajah S2**.

- (a) Silinder pneumatik satu tindakan menolak beban berjisim **M** kg seperti dalam **Rajah S2**. Silinder tersebut akan diundurkan ke belakang oleh satu spring yang mempunyai kekenyalan **C** N/m. Nilai redaman ialah **k_d** N s/m. Tekanan udara termampat ialah **P** N/m² dan luas permukaan dalam silinder ialah **A** m². Posisi beban ialah **X** meter setelah ditolak.

Buktikan rangkap pindah sistem di atas ialah:

$$\frac{X}{P}(s) = \frac{A/M}{(s^2 + 2\delta\omega_n s + \omega_n^2)}$$

ω_n ialah frekuensi tabii sistem $(C/M)^{1/2}$

δ ialah nisbah redaman di mana $\delta = \frac{k_d}{\sqrt{4MC}}$

(10 markah)

- (b) Diberi **M** = 50kg, **k_d** = 80 N s/m, **C** = 2000 N/m dan **A** = 0.2 m². Tentukan nilai frekuensi tabii dan nisbah redaman sistem ini. (6 markah)
- (c) Kirakan '*natural gain*' dan pemalar masa untuk sistem ini. (4 markah)

S1 Soalan 1 adalah berdasarkan **Rajah S1** di lampiran.

- (a) Nyatakan setiap '*input*' dan '*output*' untuk sistem kawalan kimpalan seperti yang terdapat dalam **Rajah S1**. (8 markah)
- (b) Berdasarkan input dan output yang diperolehi di atas, terbitkan gambarajah blok bagi sistem kawalan kimpalan tersebut. (10 markah)
- (c) Apakah rangkap pindah untuk sistem kawalan tersebut? (2 markah)

S2 Soalan 2 berdasarkan **Rajah S2**.

- (a) Silinder pneumatik satu tindakan menolak beban berjisim **M** kg seperti dalam **Rajah S2**. Silinder tersebut akan diundurkan ke belakang oleh satu spring yang mempunyai kekenyalan **C** N/m. Nilai redaman ialah **k_d** N s/m. Tekanan udara termampat ialah **P** N/m² dan luas permukaan dalam silinder ialah **A** m². Posisi beban ialah **X** meter setelah ditolak.

Buktikan rangkap pindah sistem di atas ialah:

$$\frac{X}{P}(s) = \frac{A/M}{(s^2 + 2\delta\omega_n s + \omega_n^2)}$$

ω_n ialah frekuensi tabii sistem $(C/M)^{1/2}$

δ ialah nisbah redaman di mana $\delta = \frac{k_d}{\sqrt{4MC}}$

(10 markah)

- (b) Diberi **M** = 50kg, **k_d** = 80 N s/m, **C** = 2000 N/m dan **A** = 0.2 m². Tentukan nilai frekuensi tabii dan nisbah redaman sistem ini. (6 markah)
- (c) Kirakan '*natural gain*' dan pemalar masa untuk sistem ini. (4 markah)

- S3** (a) Huraikan dengan ringkas jenis topologi jaringan (*network topology*) berikut:
- i) Topologi Bintang (*Star topology*)
 - ii) Topologi 'Bus' (*Bus topology*)
 - iii) Topologi Cincin (*Ring topology*)

Sokong huraian anda dengan gambarajah dan berikan satu contoh jenis komunikasi berwayar yang menggunakan topologi di atas.

(9 markah)

- (b) Nyatakan LIMA (5) jenis medium komunikasi tanpa wayar.

(5 markah)

- (c) Apakah perbezaan di antara '*parallel communication*' dan '*serial communication*'?

(6 markah)

S4 Soalan 4 merujuk kepada **Rajah S3**.

- (a) Cadangkan spesifikasi *Programmable Logic Controller* (PLC) yang sesuai untuk sistem tersebut. Spesifikasi tersebut perlu merangkumi:

- i) Bilangan input dan output
- ii) Jenis input dan output (digital atau analog)
- iii) Nilai bekalan kuasa
- iv) Jenis komunikasi yang diperlukan
- v) Kaedah program

(5 markah)

- (b) Berdasarkan jawapan di atas, binakan satu aturcara dengan menggunakan kaedah "*Ladder Logic Diagram*" untuk turutan sistem seperti berikut:

- i) Satu suis "ON" ditekan.
- ii) Injap suapan (*feed valve*) akan terbuka selama 10 saat. Semua injap lain kekal tertutup.
- iii) Selepas 10 saat, injap suapan akan tertutup, injap asid (*acidic valve*) akan terbuka selama 5 saat dan injap alkali (*alkaline valve*) akan terbuka selama 8 saat. Kedua-dua injap ini akan tertutup setelah tamat tempoh masa masing-masing.
- iv) Sejurus injap alkali tertutup, pengacau (*agitator*) dan pemanas (*heater*) akan diaktifkan selama 60 saat.
- v) Dalam tempoh masa 60 saat ini, jika suhu mencecah 50°C, pemanas akan dinyahaktifkan. Jika suhu kurang 50°C, pemanas akan diaktifkan.
- vi) Selepas 60 saat, pemanas dan pengacau akan dinyahaktifkan. Injap keluaran (*harvest valve*) akan terbuka selama 15 saat sebelum tertutup dengan sendirinya.
- vii) Sistem akan reset secara automatik.

(15 markah)

BDD 4083

- S5 (a) Cadangkan satu sistem pengangkutan industri yang praktikal untuk membawa bahan mentah dari stor pusat ke stesen-stesen pemprosesan seperti dalam **Rajah S4**. Berikan justifikasi mengapa anda memilih sistem tersebut?
(10 markah)
- (b) Rekabentuk satu sistem untuk pengendalian bahan semasa proses mengecat seperti dalam **Rajah S5**.
(10 markah)
- S6 (a) Bagaimanakah sistem '*Supervisory Control and Data Acquisition*' (SCADA) dapat membantu sesebuah kilang pembuatan untuk menghasilkan pengeluaran produk secara fleksibel, dimensi yang berketepatan tinggi, berkualiti dan pantas?
(10 markah)
- (b) Terdapat sepuluh jenis kotak pelbagai saiz disimpan di dalam sebuah sistem "*Automated Storage and Retrieval System*" (ASRS). Setiap jenis kotak tersebut mempunyai ruang penyimpanan dan barkodnya yang tersendiri. Setiap ruang simpanan pula boleh memuatkan sebanyak 50 kotak. Proses simpanan dan keluaran hanya boleh dilakukan pada satu conveyor simpanan dan satu conveyor keluaran. Satu Cartesian Robot di ruang penyimpanan digunakan untuk mengangkut kotak bagi tujuan simpanan dan keluaran. Operator pengendali hanya perlu mengimbas barkod pada kotak untuk tujuan simpanan dan mengimbas barkod pada senarai barang untuk keluaran. Maklumat seperti bilangan kotak dalam simpanan, jenis kotak yang disimpan dan bilangan kotak yang dikeluarkan boleh diketahui oleh pengurus gudang dan juga semua pengurus di jabatan lain di kilang tersebut.
- Lakarkan satu model arkitektur bagi sistem kawalan ASRS di atas.
(10 markah)

TERJEMAHAN

Q1 Question 1 is based on the **Rajah S1** in attachment.

- (a) Identify all the input and output for the welding control system as shown in **Rajah S1**.
(8 marks)
- (b) According to the above inputs and outputs, sketch a block diagram for the welding control system.
(10 marks)
- (c) What is the transfer function for the control system?
(2 marks)

Q2 (a) A single acting cylinder has to push a mass **M** kg as shown in **Rajah S2**. The cylinder is returned by a spring with a stiffness **C** N/m. There is damping of **k_d** N s/m. The compressed air pressure is **P** N/m² and the piston area is **A** m². The position of the mass is **X** meter.

Proof that the transfer function of this system is:

$$\frac{X}{P}(s) = \frac{A/M}{(s^2 + 2\delta\omega_n s + \omega_n^2)}$$

ω_n is the natural frequency of the system $(C/M)^{1/2}$

δ is the damping ratio where the $\delta = \frac{k_d}{\sqrt{4MC}}$

(10 marks)

- (b) Given that **M** = 50kg, **k_d** = 80 N s/m, **C** = 2000 N/m and **A** = 0.2 m². Determine the natural frequency and the damping ratio of this system.
(6 marks)
- (c) Calculate natural gain and time constant of this system.
(4 marks)

Q3 (a) Explain briefly the types of these following network topologies:

- i) Star topology
- ii) Bus topology
- iii) Ring topology

Support your answer with necessary diagram and give one example of wire-type communication that uses the above topologies.

(9 marks)

(b) Identify FIVE (5) types of wireless communication medium.

(5 marks)

(c) What are the differences between parallel communication and serial communication?

(6 marks)

Q4 Question 4 refers to **Rajah S3**

(a) Suggest the suitable *Programmable Logic Controller* (PLC) specification for that system. The specification must consider:

- i) Number of inputs and outputs
- ii) Types of input and outputs (digital or analogue)
- iii) Power supply value
- iv) Required communication type
- v) Programming method

(5 marks)

(b) According to the above answer, develop a programme by using "*Ladder Logic Diagram*" for the following system:

- i) Press a "ON" switch.
- ii) Feed valve will open for 10 seconds. The other valves remain close.
- iii) After 10 second, feed valve will close, acidic valve opens for 5 seconds and alkaline valve opens for 8 second. Both valves will close as the time has out accordingly.
- iv) Once the alkaline valve closed, agitator and heater will be activated for 60 seconds.
- v) At this moment, if the temperature reaches 50°C, heater will be deactivated. If the temperature drop below 50°C, heater will be activated.
- vi) After 60 second, both heater and agitator will be switched off. Then, harvest valve open for 15 seconds then closed automatically.
- vii) This system will reset automatically.

(15 marks)

BDD 4083

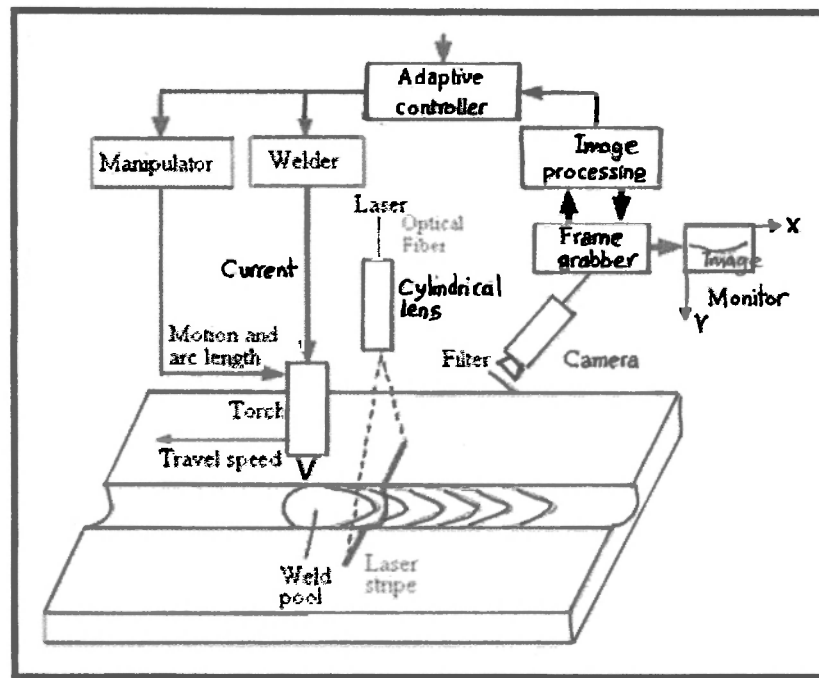
- Q5** (a) Propose a practical industrial transportation system to convey raw material from central store to the process stations as shown in **Rajah S4**. Justify why you choose that system?
(10 marks)
- (b) Design a system for material handling for painting process as shown in **Rajah S5**.
(10 marks)
- Q6** (a) How the "*Supervisory Control and Data Acquisition*" (SCADA) system could help a manufacturing factory to produce products with flexible, precise dimension, better quality and fast?
(10 marks)
- (b) There are ten types of different size of boxes stored in an "*Automated Storage and Retrieval System*" (ASRS). Each of these box types has its own storage compartment and barcode. Each of these compartments can be loaded up to 50 boxes. Storage and retrieval process can be done via their own conveyor accordingly. One Cartesian robot at the storage area is utilized for storing and retrieving purpose. The operator needs to scan the barcode by the box for storing and scan the barcode in the checklist for retrieving the box. Information such as number of the stored boxes, types of boxes and number of retrieved boxes can be accessed by warehouse manager and also by managers from all other departments in the factory.
- Sketch an architecture model for this ASRS control system.
(10 marks)

BDD 4083

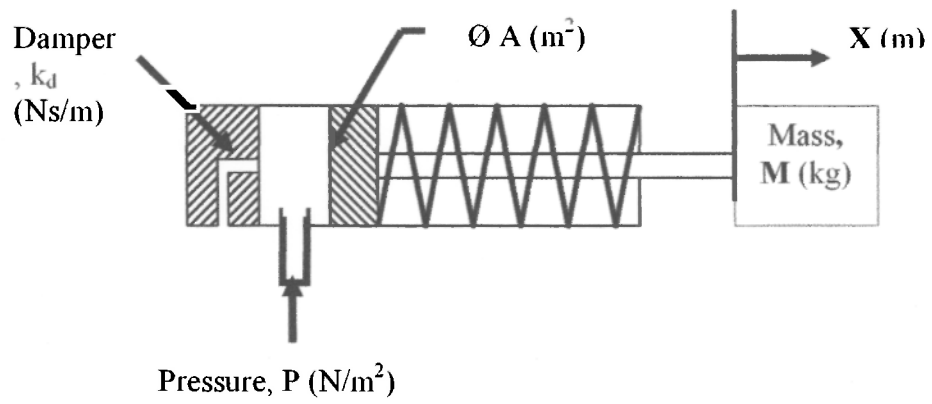
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM II / 2009/2010
MATA PELAJARAN : MANUFACTURING
CONTROL TECHNOLOGY

KURSUS : 4 BDD
KOD MATA PELAJARAN : BDD 4083



Rajah S1

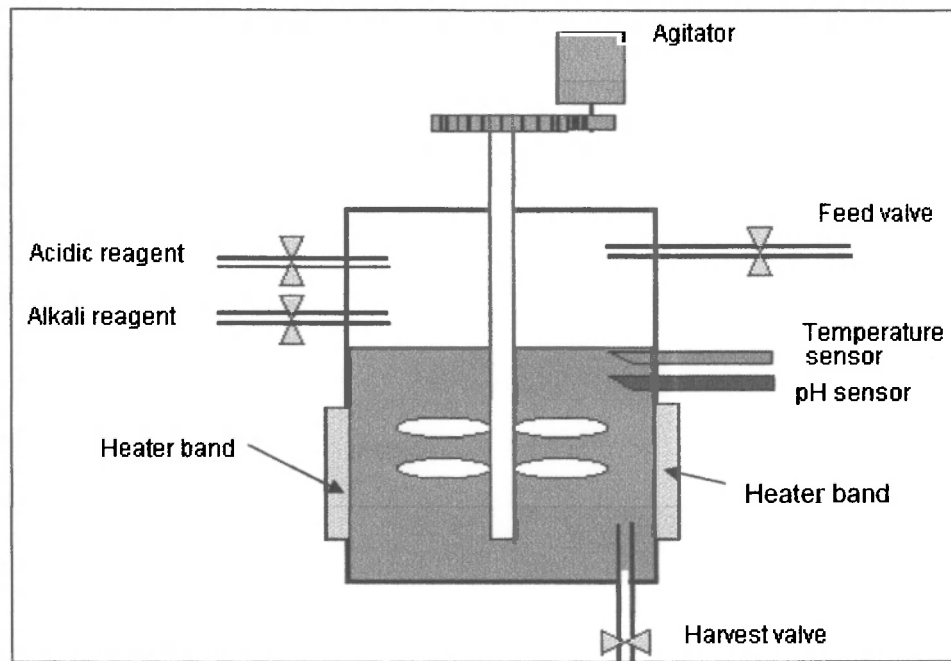


Rajah S2

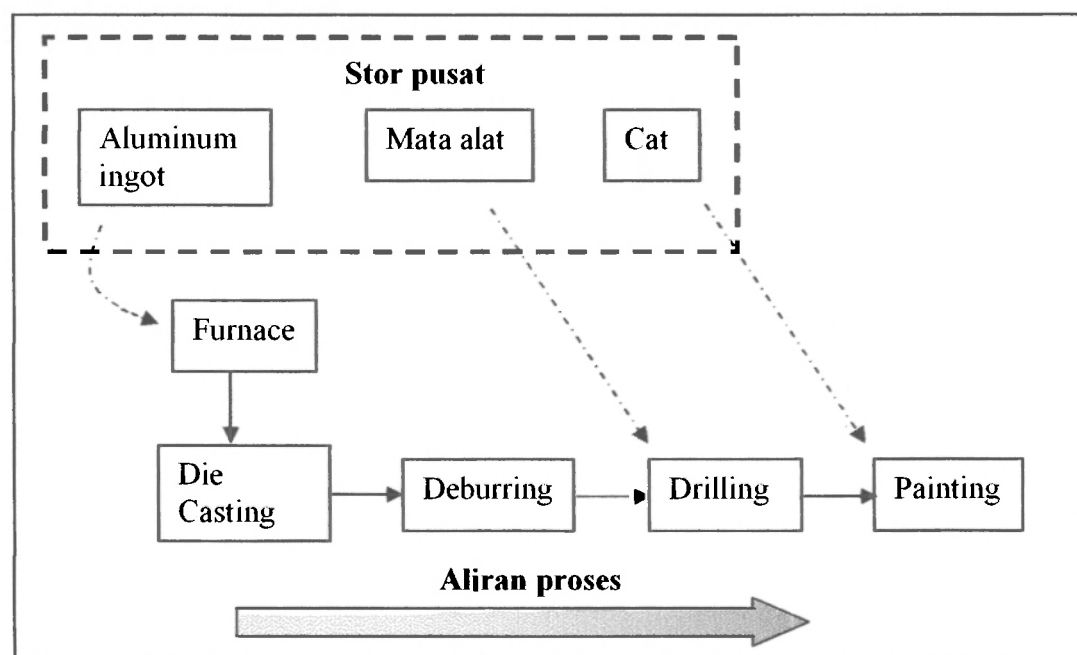
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM II / 2009/2010
MATA PELAJARAN : MANUFACTURING
CONTROL TECHNOLOGY

KURSUS : 4 BDD
KOD MATA PELAJARAN : BDD 4083



Rajah S3



Rajah S4

BDD 4083

PEPERIKSAAN AKHIR

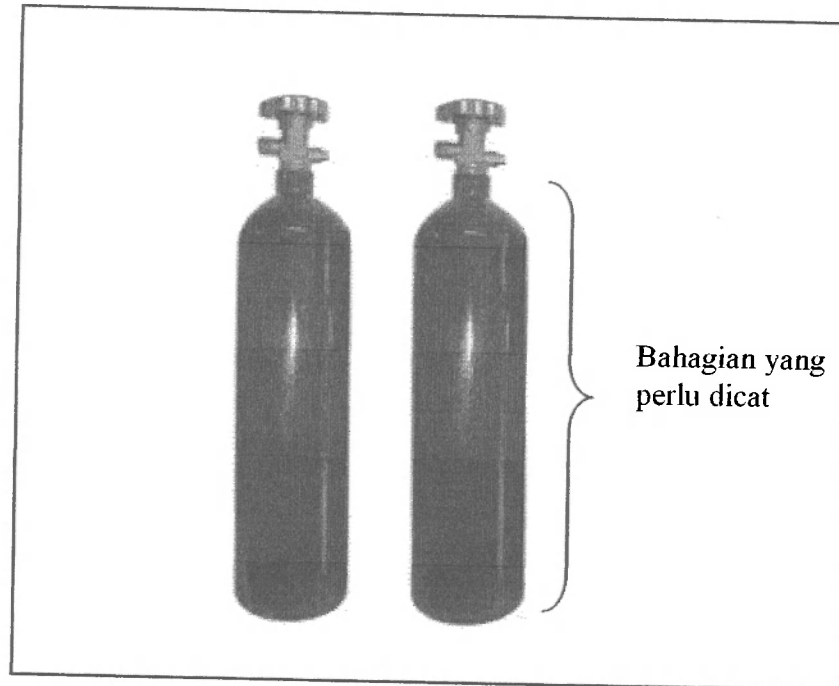
SEMESTER / SESI : SEM II / 2009/2010

KURSUS : 4 BDD

MATA PELAJARAN : MANUFACTURING

KOD MATA PELAJARAN : BDD 4083

CONTROL TECHNOLOGY



Rajah S5