

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
2016/2017 Academic Session

December 2016 / January 2017

**EPM 451 - Computer Integrated Manufacturing**  
***[Pembuatan Tersepadu Komputer]***

Duration : 3 hours  
*[Masa : 3 jam]*

---

Please check that this paper consists of SIX printed pages, and FIVE questions before you begin the examination.

*Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi ENAM mukasurat, dan LIMA soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.*

**Instructions** : Answer **ALL** (5) questions.

*[Arahan : Jawab **SEMUA** (5) soalan.]*

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]*

Write your index number in the space provided on the question paper to be attached to answer sheet.

*[Tulis nombor angka giliran dalam ruangan yang disediakan pada kertas soalan peperiksaan untuk dikepulkan bersama kertas jawapan.]*

**Q1. Computer Integrated Manufacturing (CIM) provides opportunities to increase the competitiveness in the manufacturing environment. However, there are a lot of challenges in implementing CIM due to the integration complexity of the production shop floor configuration, the manufacturing system and the organization hierarchy involves.**

*Pembuatan terpadu komputer (CIM) memberi peluang untuk meningkatkan keupayaan daya saing dalam persekitaran pembuatan. Walaubagaimanapun, terdapat banyak cabaran di dalam pelaksanaan CIM disebabkan kerumitan integrasi konfigurasi lantai pengeluaran, sistem pembuatan dan hirarki organisasi yang terbabit.*

**[a] From the above statement, it can be distinguished that there is 'technology integration' and 'system integration', explain the meanings of both terminologies.**

*Daripada kenyataan di atas, dapat dikenal-pasti terdapat 'integrasi teknologi' dan 'integrasi sistem', terang apakah maksud kedua-dua terminologi tersebut.*

**(30 marks/markah)**

**[b] Describe THREE (3) difficulties that will be confronted when the integration of the elements within the manufacturing company were not properly carried out.**

*Huraikan TIGA (3) kepayahan yang bakal ditemphi sekiranya integrasi elemen di dalam syarikat pembuatan tidak dilakukan dengan baik.*

**(30 marks/markah)**

**[c] Discuss FOUR (4) potential benefits that can be achieved by a manufacturing company implementing CIM.**

*Bincangkan EMPAT (4) potensi manfaat yang akan diperolehi oleh syarikat pembuatan yang melaksanakan CIM .*

**(40 marks/markah)**

**Q2. The new development is technology assures of improved productivity and efficiency through the computerization in manufacturing applications.**

*Pembangunan teknologi baru memastikan penambahbaikan produktiviti dan kecekapan melalui aplikasi pengkomputeran dalam pembuatan.*

**[a] Referring to the above statement, clarify the FIVE (5) are as of computerization in manufacturing applications that can be utilized by Computer Integrated Manufacturing (CIM).**

*Merujuk kepada kenyataan di atas, jelaskan LIMA (5) bidang aplikasi pengkomputeran pembuatan yang boleh diguna-pakai oleh Pembuatan Bersepadu Komputer (CIM).*

**(50 marks/markah)**

- [b] **Describe the significant problems that will be encountered if the manufacturing applications mentioned in Q2[a] were not well integrated.**

*Huraikan mengenai masalah-masalah ketara yang akan dihadapi jika aplikasi pembuatan yang dinyatakan di dalam soalan S2[a] tidak diintegrasikan dengan sempurna.*

**(50 marks/markah)**

- Q3. [a] **Elaborate SIX (6) critical factors that need to be considered to ensure the effectiveness and efficiency of a material handling system design.**

*Huraikan dengan lebih lanjut ENAM (6) faktor-faktor yang perlu perhatikan bagi menentukan keberkesanan dan kecekapan rekabentuk sistem pengendalian bahan.*

**(60 marks/markah)**

- [b] **Provide FOUR (4) justifications if the automatic identification data capture (AIDC) is to be used for a material handling system.**

*Berikan EMPAT (4) justifikasi sekiranya identifikasi perolehan data secara automatik (AIDC) digunakan untuk sistem kendalian bahan.*

**(40 marks/markah)**

- Q4. [a] **COOL Berhad intends to adopt Computer Integrated Manufacturing (CIM). You are appointed as their consultant to give advice in terms of the DESIGN and IMPLEMENTATION of the CIM, therefore recommend FIVE (5) solutions for the company.**

*COOL Berhad bercadang untuk mengadaptasikan Pembuatan Bersepadu Komputer (CIM). Anda telah dilantik sebagai perunding untuk memberikan nasihat dari segi REKABENTUK dan IMPLEMENTASI CIM, maka cadangkan LIMA (5) penyelesaian bagi syarikat tersebut.*

**(50 marks/markah)**

- [b] **In Company TYZ, a received customer order has to be converted into job orders by scheduler. Each job order will be travelled through different departments depending on the stage of production. Currently the scheduler has to transfer the information manually on two tables, as presented in Table Q4[b](i) and Table Q4[b](ii). Propose a relational database composing of at least FOUR (4) data tables and covering all data. Determine the primary and foreign keys of these data tables. Show relationships between these data tables with arrow lines.**

*Dalam Syarikat TYZ, tempahan pelanggan yang diterima perlu ditukar kepada arahan kerja oleh penjadual. Setiap arahan kerja akan melalui jabatan-jabatan yang berbeza bergantung kepada peringkat pengeluaran. Pada masa ini, penjadual perlu memindahkan maklumat secara manual ke dalam dua jadual, seperti yang dinyatakan dalam Jadual S4[b](i) dan Jadual S4[b](ii). Cadangkan satu pangkalan data hubung kait yang terdiri daripada sekurang-kurangnya EMPAT(4) jadual data and meliputi semua data. Tentukan kekunci utama dan asing dalam jadual data. Tunjukkan hubungan-hubungan antara jadual data dengan garis anak panah.*

**Table Q4[b](i)**  
*Jadual S4[b](i)*

<i>Customer</i>	<i>Order ID</i>	<i>Product ID</i>	<i>Product description</i>	<i>Date</i>	<i>Quantity</i>	<i>Job order ID(Quantity)[Release date]</i>
GKMax	GK001	FT01	Fastening belt 50mm (Yellow)	12/01/16	2000	J1-01(1000)[15/01/16], J1-02(1000)[18/01/16]
Mt Luke	ML001	MLX01	Abrasive strip 60mm	16/01/16	1000	J2-01(200)[16/01/16], J2-02(400)[17/01/16], J2-03(400)[20/01/16]

**Table Q4[b](ii)**  
*Jadual S4[b](ii)*

<i>Job order ID</i>	<i>Department</i>	<i>Expected time In (ETI)</i>	<i>Expected time Out (ETO)</i>	<i>Total duration (ETO-ETI)</i>	<i>Quantity</i>
J1-01	Frontend	15/01/16	17/01/16	2	1000
J1-01	Backend	18/01/16	19/01/16	1	1000
J1-02	Frontend	18/01/16	21/01/16	3	1000
J1-02	Backend	21/01/16	22/01/16	1	1000
J2-01	Frontend	16/01/16	18/01/16	2	200
J2-01	Backend	19/01/16	20/01/16	1	200
J2-02	Frontend	17/01/16	19/01/16	2	400
J2-02	Backend	21/01/16	22/01/16	1	400
J2-03	Frontend	20/01/16	23/01/16	3	400
J2-03	Backend	23/01/16	25/01/16	2	400

**(50 marks/markah)**

- Q5. [a] A flexible manufacturing system (FMS) consists of four stations. Station 1 loads and unloads parts using two identical servers. Station 2 consists of two identical CNC horizontal milling machines. Station 3 consists of three identical CNC vertical milling machines. Station 4 consists of two identical CNC drill presses. The machines are connected by a part-handling system that has two work carriers and the mean transport time is 2.0 min. The FMS produces three parts A, B and C. The part-mix fractions and process routings are presented in Table Q5[a]. The operation frequency is 1 visit per operation for all operations. The annual production target is 90k units. FMS operates for 50 weeks per year, 5 days per week, 24 hours per day.**

*Satu sistem pembuatan fleksibel (FMS) terdiri daripada empat stesen. Station 1 memuat dan memunggah bahagian dengan menggunakan dua penghantar yang serupa. Stesen 2 terdiri daripada dua mesin pemilangan mendatar CNC yang serupa. Stesen 3 terdiri daripada tiga mesin pemilangan menegak CNC yang serupa. Station 4 terdiri daripada dua mesin gerudi CNC yang serupa. Mesin-mesin dihubungkan dengan bahagian sistem pengendalian yang mempunyai dua pembawa kerja dan masa purata pengangkutan ialah 2.0 min. FMS menghasilkan tiga bahagian A, B dan C. Pecahan bahagian-campur dan laluan proses adalah seperti yang dibentangkan dalam Jadual S5[a]. Kekerapan operasi adalah 1 lawatan per operasi bagi semua operasi. Sasaran pengeluaran tahunan ialah 90k unit bahagian. FMS beroperasi selama 50 minggu setahun, 5 hari seminggu, 24 jam setiap hari.*

**Calculate**

*Kira*

- (i) Maximum production rate of the FMS**  
*kadar pengeluaran maksimum FMS*
- (ii) Utilization of each machine in the system**  
*Penggunaan setiap mesin dalam sistem*
- (iii) Average utilization of the stations**  
*Purata penggunaan stesen.*
- (iv) Number of machines/servers required to achieve the annual production target**  
*Bilangan mesin/penghantar yang diperlukan untuk mencapai sasaran pengeluaran tahunan*
- (v) Utilization of workstation based on the number of machines/servers obtained in 5a(iv)**  
*Penggunaan stesen kerja berdasarkan bilangan mesin/penghantar yang diperolehi dalam 5a(iv)*

**Table Q5[a]**  
*Jadual S5[a]*

<b>Part <math>j</math></b>	<b>Part Mix <math>p_j</math></b>	<b>Operation <math>k</math></b>	<b>Description</b>	<b>Station <math>i</math></b>	<b>Process Time <math>T_{cijk}</math></b>
A	0.2	1	Load	1	3 min
		2	H. Mill	2	8 min
		3	V. Mill	3	20 min
		4	Drill	4	12 min
		5	Unload	1	3 min
B	0.5	1	Load	1	3 min
		2	Drill	4	14 min
		3	H. Mill	2	15 min
		4	V. Mill	3	12 min
		5	Drill	4	10 min
		6	Unload	1	3 min
C	0.3	1	Load	1	3 min
		2	H. Mill	2	12 min
		3	Drill	4	6 min
		4	Unload	1	3 min

**(60 marks/markah)**

- [b]** A company management is contemplating whether a dedicated flexible manufacturing system or a random-order flexible manufacturing system should be adopted for its production. Compare these two types of manufacturing system based on four tests of flexibility.

*A pengurusan syarikat sedang mempertimbangkan sama ada sistem pembuatan fleksibel khusus atau sistem pembuatan fleksibel tempahan rawak perlu digunapakai untuk pengeluaran. Bandingkan kedua-dua jenis sistem pembuatan berdasarkan empat ujian fleksibiliti.*

**(40 marks/markah)**