

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination  
2013/2014 Academic Session

June 2014

**EPP 212 – Advanced Manufacturing Technology**  
*[Teknologi Pembuatan Termaju]*

Duration : 3 hours  
*Masa : 3 jam*

---

Please check that this paper contains **FIVE** printed pages and **FIVE** questions before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **LIMA** mukasurat bercetak dan **LIMA** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan.]*

**INSTRUCTIONS** : Answer **ALL** questions.

**ARAHAN**: Jawab **SEMUA** soalan.]

You may answer all questions in **English** OR **Bahasa Malaysia** OR a combination of both.

*[Calon boleh menjawab semua soalan dalam **Bahasa Malaysia** ATAU **Bahasa Inggeris** ATAU kombinasi kedua-duanya.]*

Answer to each question must begin from a new page.

*[Jawapan untuk setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.]*

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.]*

**Programming Sheet is provided.**

*'Programming Sheet' adalah dibekalkan.*

- Q1. [a] Discuss FIVE (5) advantages of CNC machining centre compared to dedicated machine.**

*Bincangkan LIMA (5) kelebihan pusat pemesinan CNC berbanding pemesinan dedikasi.*

**(30 marks/markah)**

- [b] Differentiate between a vertical spindle and horizontal spindle CNC machine.**

*Bezakan antara mesin CNC spindel menegak dan mesin CNC spindel mengufuk.*

**(20 marks/markah)**

- [c] Discuss the important design consideration for CNC machining centre.**

*Bincangkan pertimbangan untuk rekabentuk yang penting untuk pusat pemesinan CNC.*

**(30 marks/markah)**

- [d] Discuss the factors to be considered in selecting a type and size of machining centre.**

*Bincangkan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam memilih jenis dan saiz pusat pemesinan.*

**(20 marks/markah)**

- Q2. [a] Discuss FIVE (5) considerations for the selection and application of workholding device for CNC machining operation.**

*Bincangkan LIMA (5) pertimbangan untuk pemilihan dan penggunaan pengapit bahan kerja untuk operasi pemesinan CNC.*

**(30 marks/markah)**

- [b] Differentiate between modal commands and non-modal commands in CNC machining. Give ONE (1) example for each.**

*Bezakan antara arahan mod dan arahan bukan mod dalam pemesinan CNC. Berikan SATU (1) contoh bagi setiap satunya.*

**(30 marks/markah)**

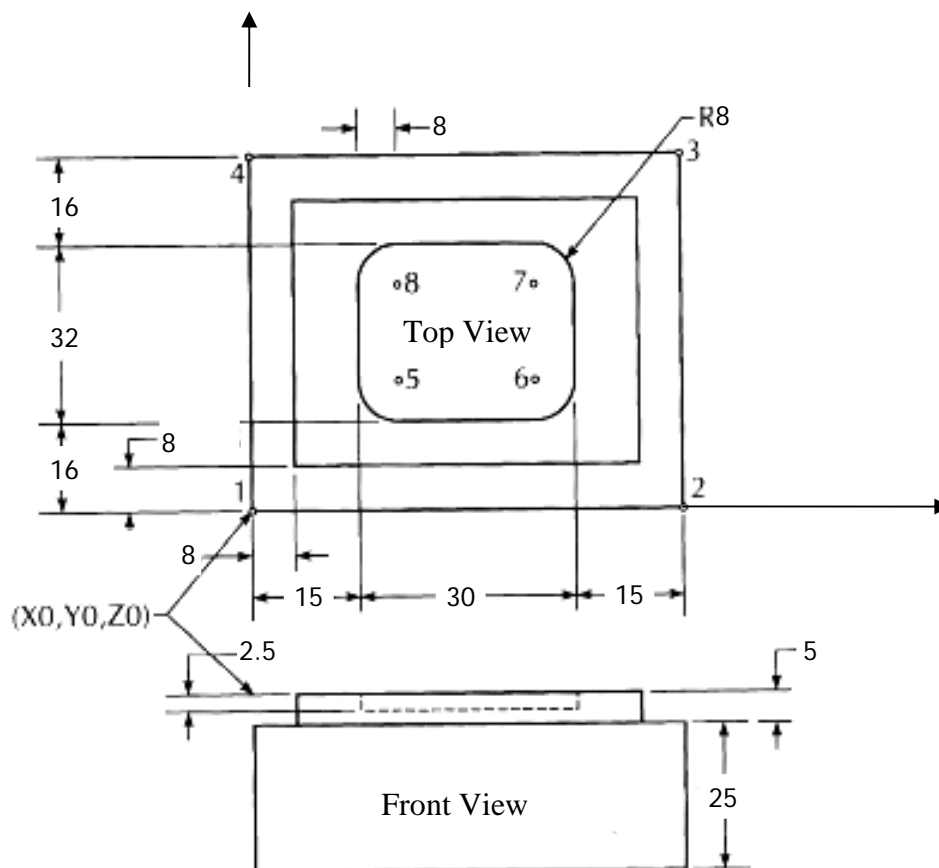
- [c] Using sketches, illustrate the following terms: tool length compensation, tool path compensation, relative tool movement. Give the appropriate G codes for tool path compensation.**

*Menggunakan lakaran, ilustrasikan istilah berikut: pampasan panjang mata alat, pampasan laluan mata alat, pergerakan relatif mata alat. Berikan kod-kod G untuk pampasan laluan mata alat.*

**(40 marks/markah)**

- Q3. [a]** Complete the coordinate list (1 to 8) and write a complete CNC part program using the given sheet in Appendix A for producing the component as shown in Figure Q3[a]. All dimensions are in millimeter. For your CNC program, use the workpiece datum as indicated in the drawing. Use incremental coordinate system. State your assumptions and the machining conditions. Using arrow, show the direction of toolpath. Attach Appendix A together with your answering booklet.

*Lengkapkan senarai kordinat (1 hingga 8) dan tuliskan satu aturcara CNC yang lengkap menggunakan helaian di Lampiran A untuk menghasilkan komponen seperti ditunjukkan dalam Rajah S3[a]. Semua dimensi adalah dalam millimeter. Untuk aturcara CNC anda, gunakan asalan bahan kerja seperti ditunjukkan dalam lukisan komponen. Gunakan sistem koordinat menokok. Nyatakan andaian anda dan keadaan pemesinan. Menggunakan anak panah, tunjukkan arah laluan mata alat. Ikatkan Lampiran A bersama buku jawapan.*



**Figure Q3[a]**  
Rajah S3[a]

(60 marks/markah)

- [b] Differentiate between canned cycle programming and profile programming in CNC machining. Give ONE (1) example for each.**

*Bezakan antara pengaturcaraan kitar tertutup dan pengaturcaraan profil dalam pemesinan CNC. Berikan SATU (1) contoh bagi setiap satunya.*

**(40 marks/markah)**

- Q4. [a] Using simplified sketch, describe the following advanced machining: (i) water-jet machining, (ii) electrical-discharge machining (EDM) and (iii) Ultrasonic machining.**

*Menggunakan lakaran ringkas terangkan proses pemesinan berikut: (i) pemesinan jet air, (ii) pemesinan discaj eletrikal dan (iii) pemesinan ultrasoni.*

**(30 marks/markah)**

- [b] Discuss the advantages and disadvantages of the three machining process described in Q4[a].**

*Bincangkan kelebihan dan kekurangan ketiga-tiga proses pemesinan yang diterangkan di S4[a].*

**(40 marks/markah)**

- [c] Explain why non-traditional machining is introduced.**

*Terangkan kenapakah perlu pemesinan tak tradisi diperkenalkan.*

**(30 marks/markah)**

- Q5. [a] Your company wish to purchase a new rapid prototyping machine which will be used for product development from design to tooling stage. The products your company is producing are all made from plastics of multiple colours, require medium level of tolerance and most of them require some mechanical testing in the development stage. You are given the option either to buy 3D printer, Stereolithography Apparatus (SLA) or fused deposition modeling (FDM) rapid prototyping machine. Evaluate the three options and decide which system to buy. Give justification to your decision.**

*Syarikat anda ingin membeli satu mesin pencontohsulungan pantas yang akan digunakan untuk pembangunan produk bermula dari rekabentuk sehingga peringkat pengalatan. Produk-produk keluaran syarikat anda semuanya diperbuat daripada bahan plastik berbagai warna, memerlukan had padan yang sederhana dan kebanyakannya memerlukan pengujian mekanikal dilakukan di peringkat pembangunan produk. Anda diberikan pilihan untuk membeli mesin pencontohsulungan pantas sama ada '3D printer', 'Stereolithography Apparatus (SLA)' atau 'fused deposition modeling'. Buat penilaian ketiga-tiga pilihan dan putuskan sistem yang mana satu patut dibeli. Berikan justifikasi pemilihan anda.*

**(50 marks/markah)**

**[b] Illustrate the steps involved in vacuum casting process.**

*Ilustrasikan langkah-langkah yang terlibat dalam proses penuangan hampagas.*  
**(30 marks/markah)**

**[c] Discuss the advantages and limitations of soft tooling for mass production.**

*Bincangkan kelebihan dan batasan alatan lembut untuk pengeluaran besar-besaran.*  
**(20 marks/markah)**

**-00000000-**