



Second Semester Examination  
Academic Session 2017/2018

May/June 2018

**EPP212 – Advanced Manufacturing Technology**  
***[Teknologi Pembuatan Termaju]***

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

---

Please check that this paper contains **SEVEN [7]** printed pages, and questions before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **TUJUH [7]** mukasurat dan soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.]*

**INSTRUCTIONS** : Answer **ALL FIVE [5]** questions.  
**ARAHAN** : Jawab **SEMUA LIMA [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.]*

1. [a] **Explain the following terms in the context of machining. You must use machining process as example in your explanation:**

- (i) **Dedicated machine**
- (ii) **Machining centre**
- (iii) **High speed machining**

*Terangkan istilah berikut dalam konteks pemesinan. Anda mestilah menggunakan proses pemesinan sebagai contoh dalam penerangan anda*

- (i) *Mesin berdedikasi*
- (ii) *Pusat Pemesinan*
- (iii) *Pemesinan kelajuan tinggi*

**(30 marks/markah)**

- [b] **Discuss the limitation of machining process and current trend to overcome these limitations.**

*Bincangkan kekurangan proses pemesinan dan keadah semasa untuk mengatasi kekurangan ini.*

**(30 marks/markah)**

- [c] **Vibration and chatter occur in machining due to few factors. Explain TWO (2) factors that induce vibration in machining and TWO (2) methods to prevent the problem.**

*Getaran dan gelatuk berlaku dalam pemesinan disebabkan oleh beberapa faktor. Terangkan DUA (2) faktor yang menimbulkan getaran dalam pemesinan dan DUA (2) kaedah untuk mengelakkan masalah ini daripada berlaku.*

**(40 marks/markah)**

2. [a] **Machine tool design is important in determining the performance of the machine tool. Discuss the important criteria for a good machine tool design and give appropriate justification for each criterion.**

*Rekabentuk alatan mesin adalah penting dalam menentukan prestasi alatan mesin. Bincangkan kriteria penting untuk rekabentuk mesin alat dan berikan justifikasi yang munasabah untuk setiap kriteria.*

**(30 marks/markah)**

...3/-

- [b] In a lathe machining process which takes 30 minutes to complete, the machinist that did the job is paid RM20 per hour. The machine utilizes RM2 of electricity and RM2 of maintenance cost per hour and depreciation of RM2 per hour. Calculate the machining cost for this operation.**

*Dalam satu proses pemesinan larik yang mengambil masa 30 minit untuk disiapkan, juru mesin dibayar RM20 sejam. Mesin tersebut menggunakan elektrik sejumlah RM2 sejam, kos penyelenggaraan RM2 sejam dan kos susut nilai RM2 sejam. Kira kos pemesinan untuk operasi ini*

**(30 marks/markah)**

- [c] Figure Q2[c](a) shows a schematic plot of the relationship between cutting speed and cost per piece, and Figure Q2[c](b) shows the relationship between cutting speed and time per piece as function of various machining parameter. Comments on the plot by highlighting the ideal scenario for each case.**

*Rajah S2[c](a) menunjukkan plot untuk hubungan antara kelajuan pemotongan dan kos per produk, dan juga Rajah S2[c](b) menunjukkan hubungan antara kelajuan pemotongan dengan masa per produk, sebagai satu fungsi beberapa parameter pemesinan. Berikan komen tentang plot ini dengan memberikan penekanan kepada keadaan yang ideal untuk setiap kes.*

...4/-

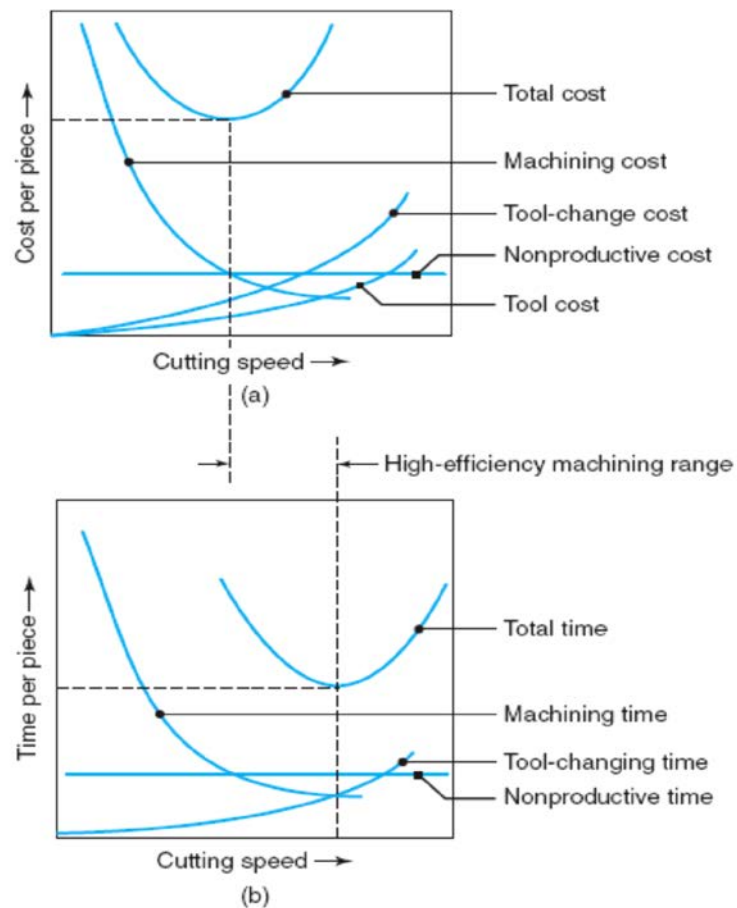


Figure Q2[c]  
Rajah S[c]

(40 marks/markah)

3. [a] Advanced machining is alternative to conventional machining like milling, turning and drilling. Give TWO (2) examples whereby the advanced machining is the best option. Justify your choice.

*Pemesinan termaju adalah pilihan alternatif kepada pemesinan konvensional seperti pencanaan, larik dan penggerudian. Berikan DUA (2) contoh pemesinan termaju adalah pilihan terbaik untuk digunakan. Justifikasikan pilihan anda.*

(30 marks/markah)

...5/-

- [b] Electron beam machining (EBM) is a delicate process at nanoscale and often used for nano device fabrication. Explain the working principle and state the critical requirement for the process.**

*Pemesinan elektron merupakan proses yang rumit pada skala nano dan selalu digunakan untuk fabrikasi peranti nano. Terangkan prinsip kerja dan keperluan kritikal untuk proses ini.*

**(30 marks/markah)**

- [c] Differentiate between mechanical and thermal machining in terms of working principle and capability. Give ONE (1) example for each machining.**

*Bezakan antara pemesinan mekanikal dan termal dari segi prinsip kerja dan kemampuannya. Berikan SATU (1) contoh untuk setiap jenis pemesinan tersebut.*

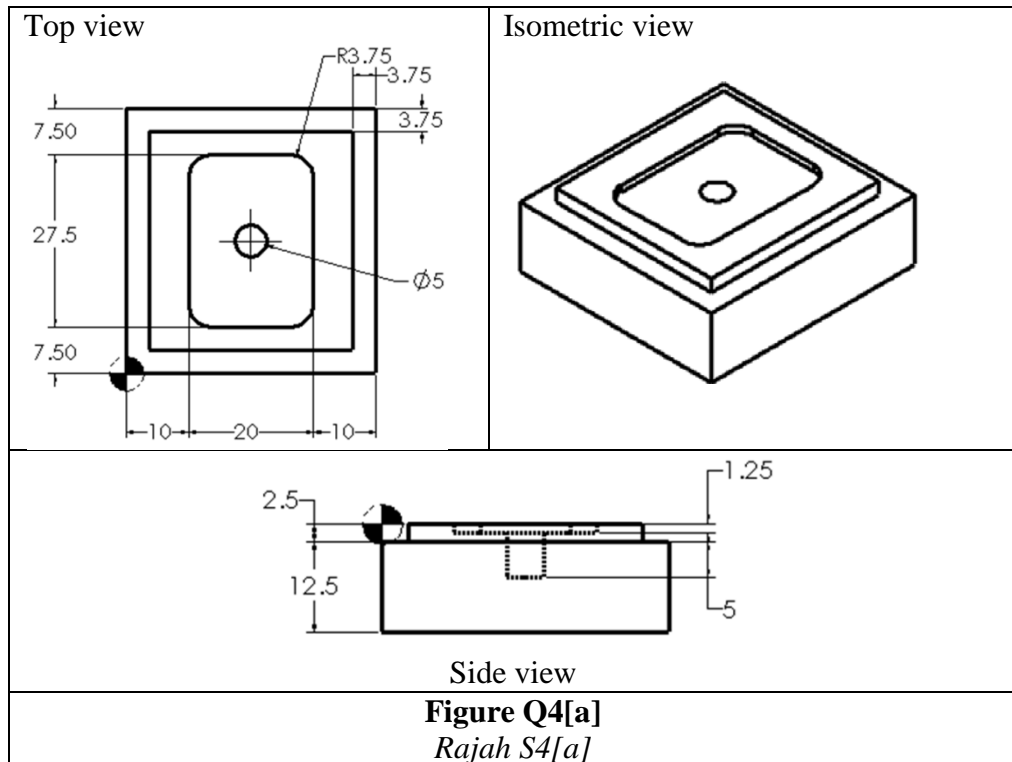
**(40 marks/markah)**

- 4. [a] Write a complete CNC part program for producing the component as shown in Figure Q4[a]. By applying canned cycle programming, use the G and M codes that are appropriate to the Heidenhein iTNC 530 controller. A coordinate list must be prepared and show your machining path using appropriate sketch.**

**All dimensions are in millimeter. Use the workpiece datum indicated in the drawing for your part program.**

*Tuliskan satu aturcara CNC yang lengkap untuk menghasilkan komponen seperti ditunjukkan dalam Rajah S4[a]. Menggunakan aturcara berkitar, gunakan G dan M yang sesuai untuk pengawal Heidenhein iTNC 530. Satu senarai kordinat mestilah disediakan dan tunjukkan laluan pemesinan anda menggunakan lakaran yang sesuai.*

*Semua dimensi adalah dalam millimeter. Untuk aturcara CNC anda, gunakan asalan bahan kerja seperti ditunjukkan dalam lukisan komponen.*



(60 marks/markah)

[b] Use simple sketch when necessary, to illustrate and explain the following terms in machining

- (i) Universal origin, workpiece origin and programme origin
- (ii) Toolpath compensation
- (iii) Tool compensation
- (iv) Relative tool movement
- (v) 5-axis machine

Gunakan lakaran mudah di mana perlu, untuk mengilustrasi dan menjelaskan istilah berikut dalam pemesinan.

- (i) Asalan semesta, asalan bahankerja, dan asalan program
- (ii) Pampasan laluan mata alat
- (iii) Pampasan mata alat
- (iv) Pergerakan relatif mata alat
- (v) Mesin 5-paksi

(40 marks/markah)

...7/-

5. [a] **Compare between polymer based and metal based 3D printing in terms of their suitability for engineering, medical and household product prototype.**

*Bandungkan antara pencetak 3D berasaskan polimer dan dan pencetak 3D berasaskan logam dari segi kesesuaian bagi penghasilan prototaip untuk kejuruteraan, perubatan dan barang keperluan rumah.*

**(30 marks/markah)**

- [b] **A valuable and fragile artifact was found at an archeological site. The artifact is to be studied and need to be produced from plastic materials in small quantity. Suggest how this is to be done and discuss the issues involved in this process.**

*Satu artifak berharga dan mudah pecah telah ditemui di satu tapak arkeologi. Artifak tersebut akan dikaji dan untuk itu ia perlu dihasilkan daripada bahan plastik dalam kuantiti yang sedikit. Cadangkan bagaimana ini boleh dilakukan dan bincangkan isu-isu yang terlibat dalam proses ini.*

**(30 marks/markah)**

- [c] **After 20 years since its first appearance, a lot of improvements have taken place for rapid prototyping (RP) technology, although there are still limitations. Today the RP technology is known as 3D Printing, a new name to reflect its current technological state. Identify and comment on critical issues that has made RP and 3DP to the state it is today.**

*Selepas 20 tahun sejak kemunculan pertamanya, banyak peningkatan telah berlaku untuk teknologi RP, walaupun masih terdapat kekurangannya. Hari ini teknologi RP dikenali sebagai pencetak 3D, satu nama baru yang menggambarkan keadaan teknologi masa kininya. Kenalpasti dan komen tentang isu kritikal yang telah menjadikan RP dan pencetak 3D kepada keadaan sekarang.*

**(40 marks/markah)**