

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
2016/2017 Academic Session

December 2016 / January 2017

**EPP 331 – Manufacturing Technology II**  
***Teknologi Pembuatan II***

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

---

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

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

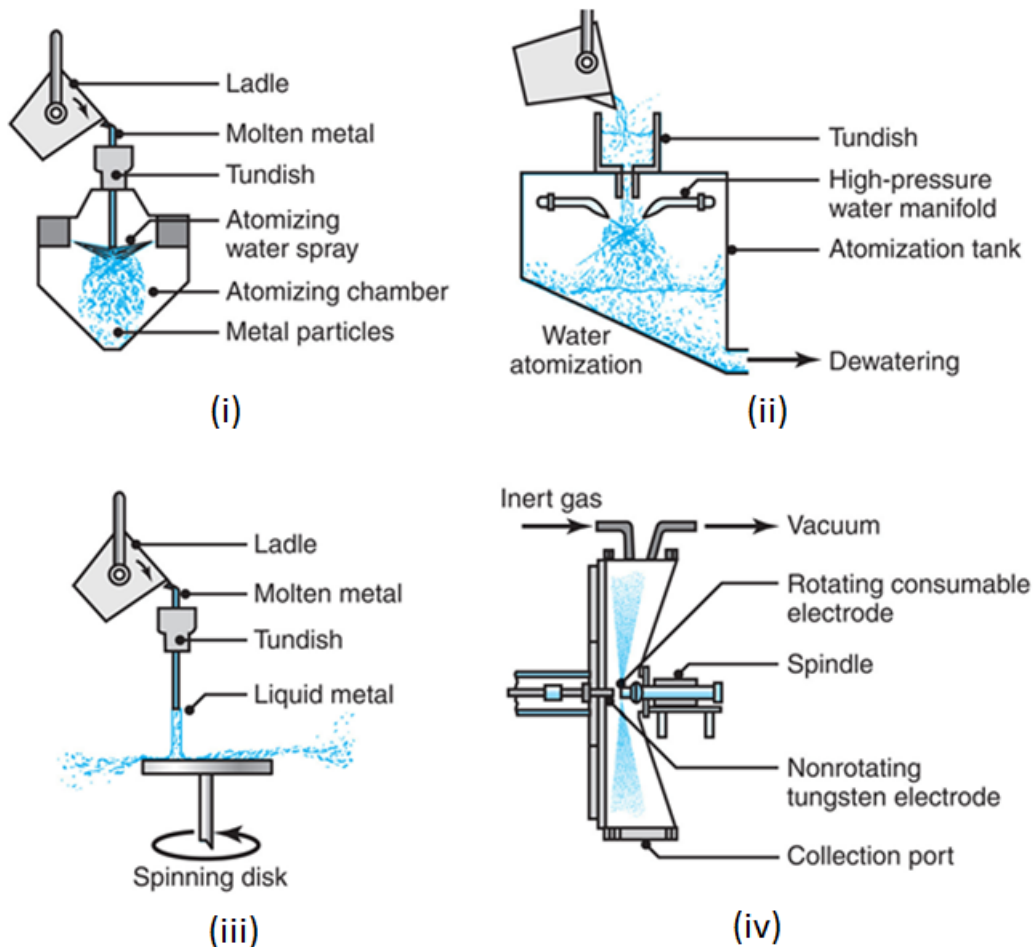
**Instructions** : Answer **ALL** (6) questions.  
*[Arahan : Jawab **SEMUA** (6) soalan.]*

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.]*

- Q1. [a] **Figure Q1[a] shows the methods of metal powder production by atomization. State and describe each of the processes.**

*Rajah S1[a] menunjukkan kaedah pengeluaran serbuk logam dengan cara pengatoman. Nyatakan dan terangkan setiap proses.*



**Figure Q1[a]**  
*Rajah S1[a]*

**(40 marks/markah)**

- [b] **Sintering is the method for creating objects from metal powders based on the atomic diffusion. Name and draw THREE (3) mechanisms for sintering metal powder. Also, state THREE (3) advantages of metal powder sintering?**

*Pensinteran adalah kaedah untuk mencipta objek daripada serbuk logam berdasarkan kaedah pembauran atom. Namakan dan lukiskan TIGA (3) mekanisme untuk pensinteran serbuk logam. Juga, nyatakan TIGA (3) kelebihan pensinteran serbuk logam.*

**(35 marks/markah)**

- [c] **Preparation of raw material is the initial step in the process of making the ceramic part. In this step, the additives can be added to improve the process of making the ceramic part. State the function of each of the additives below:**

*Penyediaan bahan mentah adalah langkah awal dalam proses membuat bahagian seramik. Dalam langkah ini, bahan tambahan boleh ditambah untuk meningkatkan proses membuat bahagian seramik. Nyatakan fungsi setiap satu daripada bahan tambahan di bawah:*

- (i) **Binder**  
*Pengikat*
- (ii) **Lubricant**  
*Pelincir*
- (iii) **Wetting agent**  
*Ejen pembasah*
- (iv) **Plasticizer**  
*Pemplastikan*
- (v) **Deflocculent**  
*Penyahgumpalan*

**(25 marks/markah)**

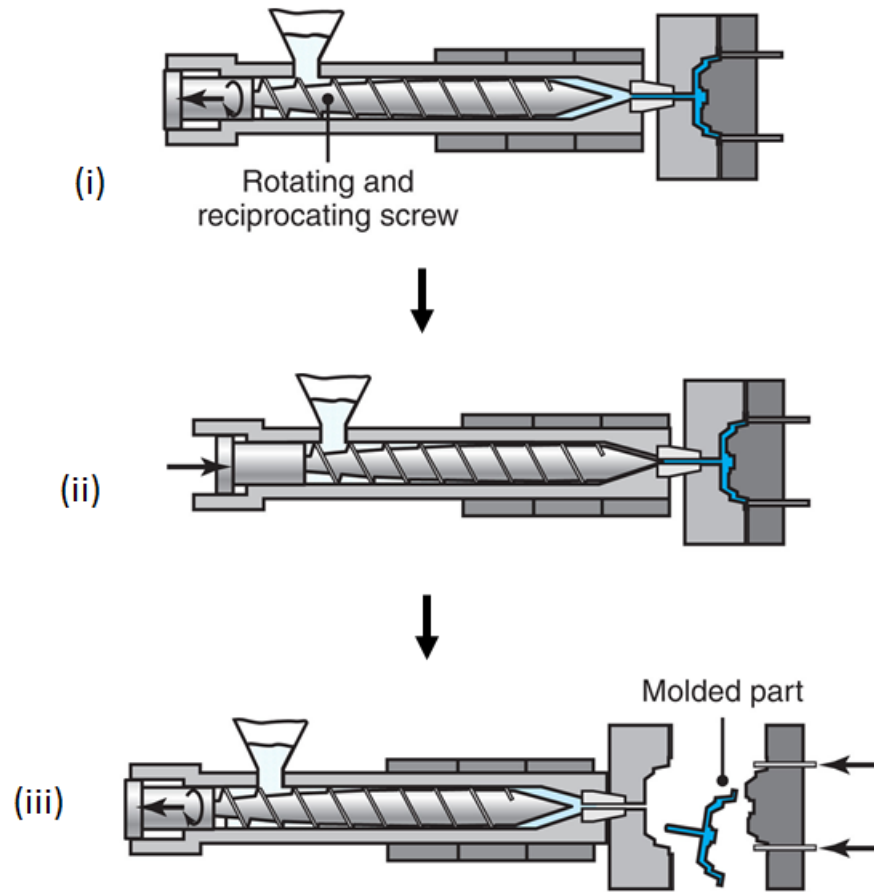
- Q2. [a] **Defect of products is a common phenomenon when producing components using the injection molding process. Name FOUR (4) types of product defects and suggest how to avoid this phenomenon.**

*Kecacatan produk adalah satu fenomena biasa apabila ingin menghasilkan komponen dengan menggunakan proses pengacuan suntikan. Namakan EMPAT (4) jenis kecacatan produk dan cadangkan bagaimana untuk mengelakkan fenomena ini.*

**(35 marks/markah)**

- [b] **Figure Q2[b] show the sequence of operations in the injection molding of a part with a reciprocating screw. Explain each of the process.**

*Rajah S2[a] - S2[c] menunjukkan turutan operasi dalam pembuatan bahagian menggunakan pengacuan suntikan jenis skru salingan. Terangkan setiap proses.*



**Figure Q2[b]**  
*Rajah S2[b]*

**(15 marks/markah)**

- [c] **In the production of the engine block, the labor rate is RM 25.00 per hour and the general overhead rate is RM 15.00 per hour. The tool is carbides ( $n = 0.5$ ) with five faces and costs RM 30.00, which take six minutes to change and two minutes to index. By using equation (1) and (2), estimate the optimum cutting speed in terms of cost perspective and to get the maximum production (Given  $C = 120$ ).**

*Dalam pengeluaran blok enjin, kadar buruh adalah sebanyak RM 25.00 sejam dan kadar overhead umum adalah sebanyak RM 15.00 sejam. Alat yang digunakan adalah karbida ( $n = 0.5$ ) dengan lima muka dan dikenakan bayaran sebanyak RM 30.00, di mana ia mengambil masa enam minit untuk di tukar dan dua minit untuk di indeks. Dengan menggunakan persamaan (1) dan (2), anggarkan kelajuan pemotongan optimum dari segi perspektif kos dan untuk mendapatkan pengeluaran yang maksimum (Diberi nilai  $C = 120$ ).*

$$V_o = \frac{C (L_m + B_m)^n}{\left(\frac{1}{n} - 1\right)^n \Psi^n} \quad (1)$$

Where,

$$\Psi = \frac{1}{m} [T_c (L_m + B_m) + D_i] + T_i (L_m + B_m)$$

$$V_o = \frac{C}{\left[\left(\frac{1}{n} - 1\right) \left(\frac{T_c}{m} + T_i\right)\right]^n} \quad (2)$$

(50 marks/markah)

- Q3. [a] **By giving ONE (1) example, explain the benefit of sustainability in automation.**

*Dengan memberikan SATU (1) contoh, terangkan keuntungan kelestarian dalam pengautomatan.*

(30 marks/markah)

- [b] **Automation is now become compulsory in the manufacturing of product. One of the primary reasons that dominates corporate tactical goal is to reduce cost.**

*Automasi menjadi satu kemestian dalam pembuatan produk. Salah satu alasan utama yang mendominasi matlamat taktikal korporat ialah untuk mengurangkan kos.*

- (i) **To achieve this goal, describe what should be considered in the manufacturing of the product?**

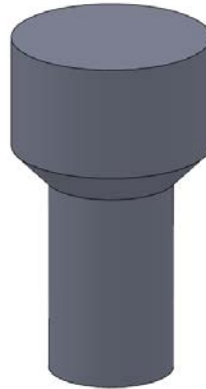
*Untuk mencapai matlamat ini, terangkan apakah yang perlu dipertimbangkan dalam pembuatan produk tersebut?*

- (ii) **Suggest THREE (3) things that should be avoided.**  
*Cadangkan TIGA (3) perkara yang perlu dielakkan.*

**(70 marks/markah)**

- Q4. [a] For producing a simple part as shown in Figure Q4[a], various manufacturing process can be chosen by individual or combination of processes. Compare those processes and suggest the best process by taking into consideration the impact to the environment and manufacturing cost.**

*Untuk menghasilkan satu komponen yang ringkas seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S4[b], pelbagai proses pembuatan boleh dipilih secara berasingan atau gabungan beberapa proses. Bandingkan proses-proses tersebut dan cadangkan proses yang terbaik dengan mengambilkira kesan terhadap alam sekitar dan kos pembuatan.*



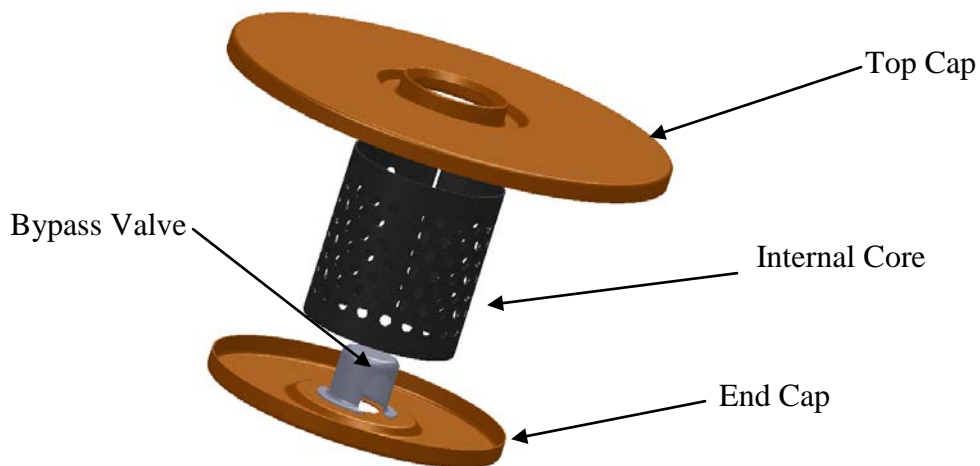
**Figure Q4[a]**  
*Rajah S4[a]*

**(60 marks/markah)**

- [b] **In component design, various methods and approaches to ensure component is produce efficiently at lower cost can be used. Based on the components in internal assembly of the oil filter as shown in Figure Q4[b], suggest improvements that can be made to produce cost reduction based on;**

*Dalam reka bentuk komponen, terdapat pelbagai kaedah dan pendekatan untuk memastikan komponen dihasilkan secara cekap pada kos yang rendah boleh digunakan. Dengan berdasarkan contoh pemasangan dalaman penapis minyak seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S4[b], cadangkan penambahbaikan yang akan memberikan pengurangan kos berdasarkan pendekatan;*

- (i) **Design for Assembly**  
*Reka bentuk untuk pemasangan*
- (ii) **Design for Manufacturing**  
*Reka bentuk untuk pembuatan.*



(40 marks/markah)

- Q5. [a] **Select one particular process under each of the following rapid prototyping process classification and describe briefly the principle of operation for the selected process with the aid of sketch.**

*Pilih satu proses tertentu di bawah setiap klasifikasi proses prototaip pantas berikut dan terangkan secara ringkas prinsip operasi bagi proses yang dipilih dengan bantuan lakaran.*

(i) **Additive rapid prototyping**  
*Prototaip pantas tambah*

(ii) **Subtractive rapid prototyping**  
*Prototaip pantas subtraktif*

(40 marks/markah)

[b] **Justify how rapid prototyping can provide benefits to the following parties:**

*Justifikasikan bagaimana prototaip pantas dapat memberi manfaat kepada pihak-pihak berikut:*

(i) **Product designers**  
*Pereka bentuk produk*

(ii) **Tooling and manufacturing engineers**  
*Jurutera Pembuatan dan Perkakas*

(iii) **Marketing**  
*Pemasaran*

(iv) **Consumers**  
*Pengguna*

(60 marks/markah)

Q6. [a] **A 100 mm deep hole with 20 mm diameter is being produced by Electrochemical Machining (ECM). In this case, consider a high production rate is more important than machined surface quality. Given the maximum current density is 8 A/mm<sup>2</sup> and MRR = 12 mm/min.,**

*Satu lubang sedalam 100 mm dan 20 mm diameter sedang dihasilkan oleh Pemesinan Elektrokimia (ECM). Dalam kes ini, ambil kira bahawa kadar pengeluaran yang tinggi adalah lebih penting dari kualiti permukaan dimesin. Diberi ketumpatan arus maksimum ialah 8 A/mm<sup>2</sup> dan MRR = 12 mm/min.,*

**Calculate:**

*Kirakan:*

(i) **The maximum current (A)**  
*Arus maksimum (A)*

(ii) **The time required to perform the operation (min)**  
*Masa yang diperlukan untuk melakukan operasi tersebut (min)*

(40 marks/markah)



- [b] Would advanced machining processes be difficult to be performed on various nonmetallic or rubberlike materials? Explain your thoughts by commenting on FOUR (4) advanced machining processes if there is any influence from various physical and mechanical properties of workpiece materials, part geometries, etc. to the processes.**

*Adakah proses pemesinan maju sukar untuk dilaksanakan ke atas pelbagai bahan bukan logam atau bahan berasaskan getah? Jelaskan pendapat anda dengan mengulas EMPAT (4) proses pemesinan maju jika terdapat apa-apa pengaruh dari pelbagai sifat-sifat fizikal dan mekanikal bahan kerja, bahagian geometri, dan lain-lain terhadap proses-proses tersebut.*

**(60 marks/markah)**

**-0000000-**