



First Semester Examination
2019/2020 Academic Session

December 2019 / January 2020

EPP 331 – Manufacturing Technology II
[Teknologi Pembuatan II]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please check that this examination paper consists of **TEN [10]** printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **SEPULUH [10]** mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.]*

INSTRUCTIONS : Answer **ALL SIX [6]** questions.
[ARAHAN : Jawab SEMUA ENAM[6] soalan.]

Answer Questions In **English OR Bahasa Malaysia**.
[Jawab soalan dalam Bahasa Inggeris ATAU Bahasa Malaysia.]

Answer to each question must begin from a new page.
[Jawapan bagi 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.]

1. [a] **Injection molding is one of the manufacturing processes which can provides a very high economical production quantity for plastic product.**

Pembentukan suntikan adalah salah satu proses pembuatan yang boleh memberikan kuantiti pengeluaran ekonomi yang sangat tinggi untuk produk plastik.

- (i) **With the help of sketch, explain in detail the process of manufacturing a plastic product using injection molding. Explain your answer using one real example of plastic product that can be produced using injection molding.**

Dengan bantuan lakaran, terangkan secara terperinci proses pembuatan produk plastik menggunakan pembentukan suntikan. Terangkan jawapan anda menggunakan satu contoh sebenar produk plastik yang boleh dihasilkan menggunakan pembentukan suntikan.

(30 marks/markah)

- (ii) **Having defect is a common phenomenon in the production of plastic components using injection molding. With the help of sketch, name and describe TWO (2) types of defects that can be produced by the process.**

Penghasilan kecacatan adalah fenomena biasa dalam pengeluaran komponen plastik menggunakan pembentukan suntikan. Dengan bantuan lakaran, namakan dan terangkan DUA (2) jenis kecacatan yang terhasil daripada proses tersebut.

(20 marks/markah)

- (iii) **Give TWO (2) methods of sustainability production that can be used to avoid defects in the manufacturing of plastic products using injection molding.**

Berikan DUA (2) kaedah pengeluaran mampan yang boleh digunakan untuk mengelakkan kecacatan dalam pembuatan produk plastik dengan menggunakan pembentukan suntikan.

(10 marks/markah)

...3/-

- [b] Figure 1 [b] shows the 3D CAD design of the ceramic pottery that will be produced by ABC Company. Due to company financial constraint, a suitable manufacturing process must be considered by the engineer in order to reduce the equipment cost.**

Rajah 1 [b] menunjukkan reka bentuk CAD 3D tembikar seramik yang akan dihasilkan oleh Syarikat ABC. Disebabkan kekangan kewangan syarikat, proses pembuatan yang bersesuaian perlu dipertimbangkan oleh jurutera untuk mengurangkan kos peralatan.

- (i) Suggest the most suitable manufacturing process to produce this ceramic pottery. Also, explain in detail the flow of manufacturing process for this product.**

Cadangkan proses pembuatan yang paling sesuai untuk menghasilkan tembikar seramik ini. Juga, terangkan secara terperinci aliran proses pembuatan untuk produk ini.

(30 marks/markah)

- (ii) Microwave sintering is an advance technology that can be used to improve the quality of the ceramic pottery. Give TWO (2) advantages of using the microwave sintering in producing the ceramic pottery.**

Pensinteran gelombang mikro adalah teknologi termaju yang boleh digunakan untuk meningkatkan kualiti tembikar seramik. Berikan DUA (2) kelebihan menggunakan pensinteran gelombang mikro dalam menghasilkan tembikar seramik.

(10 marks/markah)



Figure 1
Rajah 1

...4/-

2. [a] Figure 2 [a] shows the chatter marks on the cylindrical metal part due to the uncontrolled vibration during the machining process. Suggest and explain FOUR (4) solutions that can be taken to avoid this defect.

Rajah 2 [a] menunjukkan tanda getatuk pada bahagian silinder disebabkan oleh getaran yang tidak dikawal semasa proses pemesinan. Cadangkan dan terangkan EMPAT (4) penyelesaian yang boleh diambil untuk mengelakkan kecacatan ini.

(40 marks/markah)

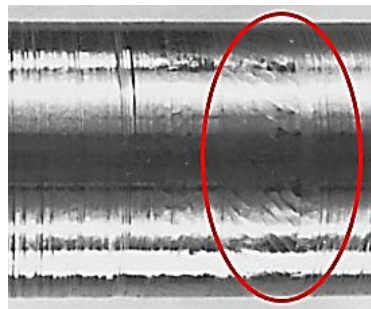


Figure 2 [a]
Rajah 2 [a]

- [b] Figure 2 [b] shows the graph of cutting speed against (i) cost/piece and (ii) time/piece in the machining of automotive engine valve. Given a_c , b_c , c_c , d_c and e_c represents the costs to determine the optimum cutting speed, while a_t , b_t , c_t and d_t represents the time to determine the optimum cutting speed.

Rajah 2 [b] menunjukkan graf kelajuan pemotongan terhadap (i) kos/kepingan dan (ii) masa/kepingan dalam pemesinan injap enjin automotif. Diberi a_c , b_c , c_c , d_c dan e_c mewakili kos-kos untuk menentukan kelajuan pemotongan optimum, manakala a_t , b_t , c_t dan d_t mewakili masa untuk menentukan kelajuan pemotongan optimum.

- (i) In this machining of engine valve, the labor rate is RM 20.00 per hour and the general overhead rate is RM 13.50 per hour. The tool is cast alloy ($n = 0.15$) with six faces and costs RM 35.50, which take seven minutes to change and two minutes to index. From Figure 2 [b] (ii), if the maximum cutting speed at point $x_t = 194.56$ m/min is twice the optimum cutting speed for maximum production, calculate the tool life constant value for this machining process.

...5/-

Dalam pemesinan injap enjin ini, kadar buruh adalah sebanyak RM 20.00 sejam dan kadar overhed umum adalah sebanyak RM 13.50 sejam. Alat yang digunakan adalah aloi tuang ($n = 0.15$) dengan enam muka dan dikenakan bayaran sebanyak RM 35.50, di mana ia mengambil masa tujuh minit untuk di tukar dan dua minit untuk di indeks. Dari Rajah 2 [b] (ii), jika kelajuan pemotongan maksimum pada titik $x_t = 194.56$ m/min adalah dua kali kelajuan pemotongan optimum untuk pengeluaran yang maksimum, kirakan nilai pemalar jangka hayat alat untuk proses pemesinan ini.

- (ii) **By using answer in 2[b](i), determine the optimum cutting speed in term of cost perspective for this machining process.**

Dengan menggunakan jawapan dalam 2 [b] (ii), tentukan kelajuan pemotongan optimum dari segi perspektif kos untuk proses pemesinan ini.

- (iii) **Due to global economy challenges in 2019, the labor rate has to be increased to RM 40.00 per hour and the general overhead rate is RM 20.00 per hour. Based on your calculation, decide whether it still effective or not for the company to produce the engine valve.**

Disebabkan cabaran ekonomi global pada tahun 2019, kadar buruh perlu ditingkatkan kepada RM 40.00 sejam dan kadar overhed umum kepada RM 20.00 sejam. Berdasarkan pengiraan anda, tentukan sama ada ianya masih berkesan atau tidak untuk syarikat menghasilkan injap enjin.

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

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

Where,

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

...6/-

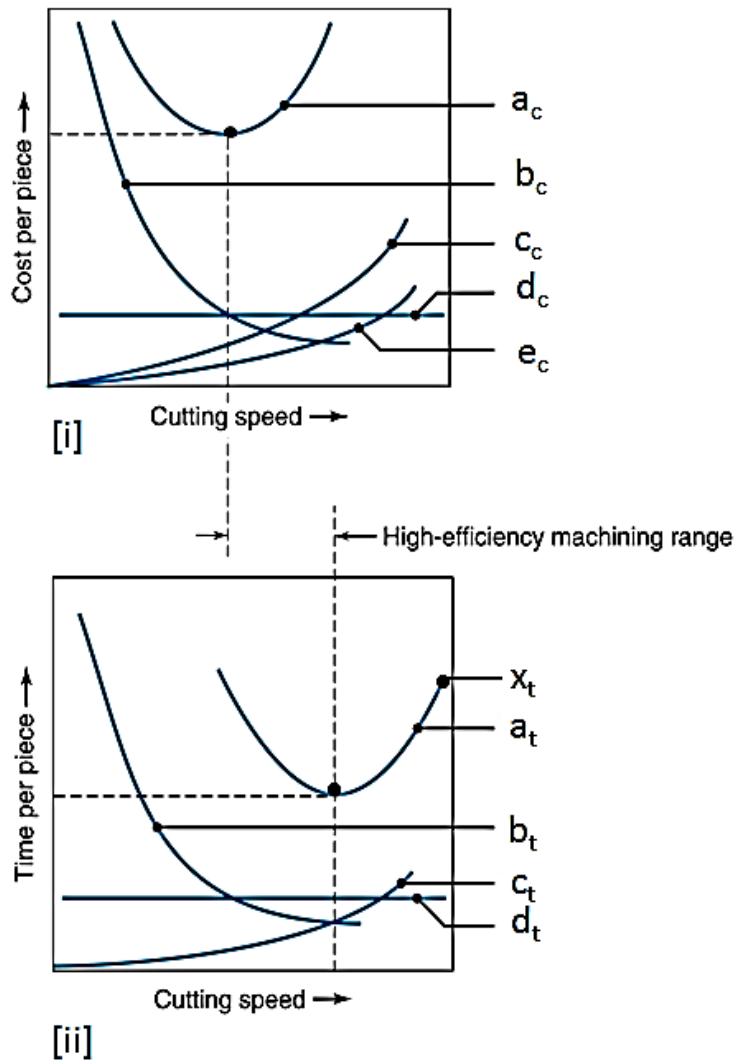


Figure 2 [b]
Rajah 2 [b]

(60 marks/markah)

...7/-

3. [a] **Select ONE [1] particular process of Additive Rapid Prototyping and describe briefly the principle of operation for the selected process with the aid of sketch.**

Pilih SATU [1] proses tertentu bagi Prototaip Pantas Tambah dan terangkan secara ringkas prinsip operasi bagi proses yang dipilih dengan bantuan lakaran.

(30 marks/markah)

- [b] **Volatile Organic Compounds (VOCs) are organic chemicals that have high vapor pressure at ambient room temperature. Common examples of VOCs are benzene and formaldehyde.**

Sebatian Organik Meruap (SOM) ialah bahan kimia organik yang mempunyai tekanan wap tinggi pada suhu bilik ambien. Contoh umum SOM ialah seperti benzena dan formaldehid.

- (i) **Explain how Fused Deposition Modeling (FDM) cause the formation of VOCs.**

Terangkan bagaimana Pemodelan Pengendapan Terlukur (PPT) boleh menyebabkan penghasilan SOM.

- (ii) **Explain TWO [2] potential hazards of VOCs in FDM.**

Terangkan DUA [2] potensi bahaya bagi SOM dalam PPT.

- (iii) **Discuss TWO [2] possible solutions of mitigating the hazards.**

Bincangkan DUA [2] kemungkinan penyelesaian bagi mengurangkan kedua-dua bahaya tersebut.

(70 marks/markah)

...8/-

4. [a] **Select ONE [1] particular process of Advanced Machining Processes and describe briefly the principle of operation for the selected process with the aid of sketch.**

Pilih SATU [1] proses tertentu bagi Proses Pemesinan Termaju dan terangkan secara ringkas prinsip operasi bagi proses yang dipilih dengan bantuan lakaran.

(30 marks/markah)

- [b] **Laser is used in Laser Beam Machining (LBM) as a source of energy which focuses optical energy on the surface of the workpiece. Peak energy densities of laser beams in the process are within the range of 5 – 200 kW/mm².**

Laser digunakan dalam Pemesinan Alur Laser (PAL) sebagai sumber tenaga yang memfokuskan tenaga optik pada permukaan bahan kerja. Ketumpatan tenaga puncak bagi alur laser dalam proses tersebut ialah dalam lingkungan 5 - 200 kW / mm².

- (i) **Explain how Laser Beam Machining (LBM) can cause the exposure of laser to the workers.**

Terangkan bagaimana Pemesinan Alur Laser (PAL) boleh menyebabkan pendedahan laser kepada pekerja.

- (ii) **If the exposure of at least 100 mW Nd:YAG laser is hazardous to human eyes, discuss what type of safety eyewear is suitable in order to mitigate the hazard.**

Jika pendedahan sekurang-kurangnya 100 mW Nd:YAG laser adalah berbahaya kepada mata manusia, bincangkan apakah jenis kacamata keselamatan yang sesuai untuk mengurangkan bahaya tersebut.

- (iii) **If the exposure of at least 10 W Nd:YAG laser can burn skin and clothes, discuss how safety interlock control of laser can be used to mitigate the hazards.**

Sekiranya pendedahan sekurang-kurangnya 10 W Nd:YAG laser boleh membakar kulit dan pakaian, bincangkan bagaimana kawalan saling mengunci keselamatan bagi laser boleh digunakan untuk mengurangkan bahaya tersebut.

(70 marks/markah)

...9/-

5. [a] **An efficient material handling system may give positive impacts to the manufacturer by improving the productivity and working environment. In a manufacturing plant, 100 000 boxes with 5 kg/box are required to be transferred through a path width less than 1 meter monthly. As an engineer, you have been assigned to make a comparison between a forklift and an Automated-Guided Vehicle (AGV) in moving the boxes. Select the best material handling system based on time, safety and cost.**

Kecekapan sistem pengendalian bahan dapat memberikan impak yang positif kepada pengilang dengan penambahbaikan pengeluaran dan persekitaran pekerjaan. Di dalam sebuah loji pembuatan, 100 000 kotak dengan 5 kg/kotak perlu dipindahkan di sepanjang laluan dengan lebar laluan kurang dari 1 meter setiap bulan. Sebagai jurutera, anda telah ditugaskan untuk membuat perbandingan di antara sebuah forklift dan Kenderaan Automatik-Berpandu untuk memindahkan kotak-kotak tersebut. Pilih sistem pengendalian bahan terbaik dari segi masa, keselamatan dan kos.

(40 marks/markah)

- [b] **Lean Manufacturing is a systematic approach to identify and eliminate waste in every area of manufacturing through continuous improvement of the process.**

Pembuatan Kejut ialah pendekatan sistematik untuk mengenalpasti dan menyingkirkan pembaziran dalam setiap ruang pembuatan melalui penambahbaikan proses secara berterusan.

- (i) **With an example, explain FIVE (5) principles of Lean Manufacturing that can be implemented in the automotive industries.**

Dengan satu contoh, terangkan LIMA (5) prinsip Pembuatan Kejut yang dapat dilaksanakan dalam industri automotif.

- (ii) **Describe TWO (2) wastes that can be eliminated and explain how Lean Manufacturing can reduce this type of wastes.**

Jelaskan DUA (2) pembaziran yang dapat disingkirkan dan terangkan bagaimana Pembuatan Kejut dapat mengurangkan pembaziran ini.

(60 marks/markah)

...10/-

6. [a] In component design, various methods is applied to ensure component is produced efficiently at lower cost. Based on the components in internal assembly of the pen as shown in Figure 6 [a], suggest TWO (2) improvements that can be made to minimize production cost based on Design for Assembly (DFA).

Dalam reka bentuk komponen, pelbagai kaedah digunakan untuk memastikan komponen dihasilkan secara cekap pada kos yang lebih rendah. Berdasarkan komponen dalam pemasangan dalaman pen seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6 [a], cadangkan DUA (2) penambahbaikan yang dapat dilakukan untuk meminimumkan kos pengeluaran berdasarkan pendekatan Reka Bentuk untuk Pemasangan (RPB)

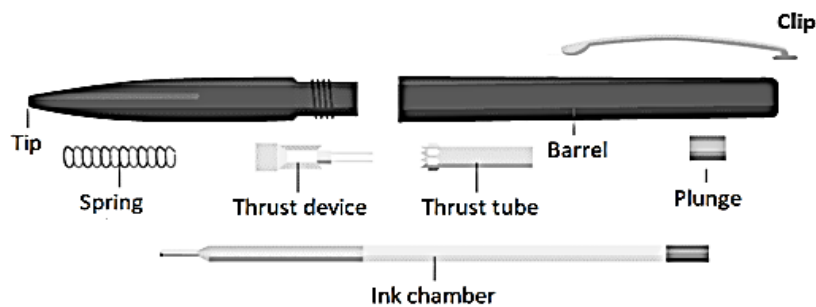


Figure 6 [a]
Rajah 6 [a]

(60 marks/markah)

- [b] Green manufacturing is very important in order to ensure environment sustainability. Explain TWO (2) methods in green manufacturing and the benefit of each method.

'Pembuatan hijau' sangat penting dalam memastikan kelestarian persekitaran. Terangkan DUA (2) kaedah dalam 'pembuatan hijau' dan manfaat dari setiap kaedah tersebut.

(40 marks/markah)

-oooOooo-