

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2006/2007

Oktober/November 2006

**EPP 201/3 - Teknologi Pembuatan 1**

Masa : 3 jam

---

**ARAHAN KEPADA CALON :**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **SEBELAS** (11) mukasurat dan **ENAM** (6) soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Sila jawab **LIMA** (5) soalan sahaja.

Pelajar dibenarkan membawa **buku dan nota asal** sahaja masuk ke dewan peperiksaan. Bahan fotostat tidak dibenarkan.

Pelajar dibenarkan menjawab semua soalan dalam **Bahasa Inggeris** ATAU **Bahasa Malaysia** ATAU kombinasi kedua-duanya.

**Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.**

- S1. (a) Beri DUA (2) akibat negatif bagi setiap kes pengelekan rata jika kelajuan pengelek adalah

*Provide TWO (2) negative consequences for each case of flat rolling when the speed of rollers is*

- i) Terlalu laju

*Very fast*

- ii) Terlalu perlahan

*Very slow*

(15 markah)

- (b) Apakah DUA (2) penyebab bagi ketidaktepatan dimensi dalam pengelekan rata panas dan berikan SATU (1) penyelesaian.

*What are the TWO (2) cause of dimensional inaccuracy in hot flat rolling and provide ONE (1) solution.*

(15 markah)

- (c) Syarikat anda ingin menceburi pembuatan landasan untuk keretapi komuter di Kuala Lumpur. Salah satu alternatif untuk mengeluarkannya adalah dengan proses pengelekan.

- i) Cadangkan TIGA (3) proses lain dan nyatakan DUA (2) sebab mengapa proses pengelekan lebih baik daripada cadangan yang dinyatakan.

- ii) Lakarkan set pengelek bagi pengeluaran landasan bermula dari bentuk billet.

*Your company wishes to embark into producing rails for the commuter train in Kuala Lumpur. One alternative is produce them using rolling processes*

- i) Propose THREE (3) other viable process and state TWO (2) reasons that form rolling process is better than the alternatives.

- ii) Sketch a set of rolls to produce that rail from billet form.

(35 markah)

(d) Sekeping plat tembaga berketebalan 50.8 mm, lebar 254 mm dan mempunyai nilai tegasan nyata 80 MPa. Bahan tersebut melalui tiga set kali. Gelekan panjang sentuhan gelincir pertama ialah 3.64 m dan halaju pertama adalah 203 mm/saat. Setiap pengurang adalah 75% daripada nilai sebelumnya. Plat tersebut juga melebar sebanyak 3% setiap gelekan.

- i) Kira pakali geseran minimum dan terikan nyata semasa gelekan pertama
- ii) Jika tegasan nyata pada terikan nyata yang telah dikira dalam bahagian (i) adalah 280 MPa, kira kuasa (KW) yang diguna pada gelekan pertama
- iii) Kira ketebalan terakhir dan kelebaran terakhir bahan tersebut.
- iv) Kira panjang sentuhan gelincir gelek pada gelekan ketiga.
- v) Kira halaju ketika pengurangan terakhir

*A copper plate of thickness 50.8 mm, width of 254 mm has true stress of 80 MPa. The material had to undergo three passes in a rolling process. The initial roll slip contact length is 3.64m and the initial velocity is 203 mm/sec. Each reduction is 75% of the previous value. The plate also widen by 3% in each pass.*

- i) Calculate the minimum coefficient of friction and the true strain during the first pass*
- ii) Given that the true stress at the calculated true strain in part (i) is 280 MPa, Calculate the Power (KW) used in the first pass.*
- iii) Calculate final thickness and final width of the material.*
- iv) Calculate roll slip contact length at the third pass.*
- v) Calculate velocity after final reduction*

(35 markah)

S2. (a) Beri DUA (2) ciri ketara antara pembengkokan gelek dan pembentukan gelek.

*Provide TWO (2) distinguishing features between roll bending and roll forming.*

(10 markah)

(b) Penyediaan penebuk dan acuan yang tidak sempurna berdasarkan bahan untuk operasi pengosongan akan menyebabkan masalah gerigis yang melampau

- i) Berikan DUA (2) punca masalah itu tersebut
- ii) Berikan DUA (2) tindakan pembetulan
- iii) Berikan DUA (2) perbezaan utama antara penghentak pengosongan dan penghentak pembengkokan V.

...4/-

*Poorly prepared punch and die set up with respect to material used in any blanking operation will definitely have excessive burrs problems.*

- i) Provide TWO (2) reasons for that occurrence
- ii) Provide TWO (2) correction actions
- iii) Provide the TWO(2) main differences between the punch in blanking and the punch in V-bending

(25 markah)

- (c) Penyebab bidasan semasa pembengkokan kepingan logam adalah tegasan alah, modulus elastik dan dua faktor lain

- i) Namakan DUA (2) faktor lain itu
- ii) Terangkan secara ringkas mengapa bidasan berlaku.
- iii) Terangkan secara ringkas DUA (2) kaedah untuk mengurangkan kesan bidasan

*Spring-back occurrences during sheet metal bending are the due to yield stress, elastic modulus and two other factors.*

- i) Name the other TWO (2) factors
- ii) Explain briefly the reasoning why spring-back occurs
- iii) Explain briefly TWO(2) methods to reduce the effect of spring back

(30 markah)

- (d) Sesendal dari aloi aluminium bergarispusat luar 63.5 mm dan garispusat dalam 31.75 mm dibuat serentak melalui proses pengosongan dan penebukan. Ketebalan bahan adalah 3.175 mm dan nilai basi bagi bahan itu adalah 0.0045

- i) Kira garispusat acuan dan penebuk bagi proses pengosongan
- ii) Kira garispusat acuan dan penebuk bagi proses penebukan
- iii) Jika kekuatan ricih bahan tersebut 286.9 MPa, kirakan daya hentak
- iv) Apakah proses-proses seterusnya untuk penghasilan produk siap?

*Aluminum alloy washers of outer diameter 63.5 mm and inner diameter of 31.75 mm are to be made by blanking and punching process simultaneously. The material thickness is 3.175 mm. Allowance value for the material is 0.0045.*

- i) Calculate the diameter for die and punch for blanking
- ii) Calculate the diameter for die and punch for punching
- iii) If the shear strength of the material is 289.6 MPa, calculate the stamping force.
- iv) What are the following processes to produce the final product?

(35 markah)

**S3. (a) Pemesinan juga dikenali sebagai proses pembuangan logam**

- i) Kelaskan dan buat jadual bagi proses pemesinan kepada 3 kumpulan berasaskan jenis mata alat, dan berikan SATU (1) contoh proses pemesinan bagi setiap kumpulan.
- ii) Kelaskan dan buat jadual bagi proses pemesinan kepada 3 kumpulan berasaskan rupabentuk bendakerja, dan berikan SATU (1) contoh proses pemesinan bagi setiap kumpulan.
- iii) Berikan TIGA (3) perbezaan utama antara mengerudi dan pengerekan.

*Machining is also known as material removal process.*

- i) *Classify and tabled machining processes into 3 groups according to the type of tool used, and give ONE (1) example of machining process for each group.*
- ii) *Classify and tabled machining processes into 3 groups according to the shape of workpiece and give ONE (1) example of machining process for each group.*
- iii) *Give THREE (3) main differences between drilling and boring.*

**(35 markah)**

**(b) Terdapat banyak kaedah bagi pengukuran kualiti pemesinan.**

- i) Berikan TIGA (3) kriteria di mana kebolehmesinan dinilai selain daripada kekemasan permukaan.
- ii) Selain daripada getaran semasa pemesinan, senaraikan DUA (2) faktor lain yang mempengaruhi kekemasan permukaan dan terangkan bagaimana faktor-faktor tersebut menyebabkan permukaan yang tidak baik.
- iii) Terangkan DUA (2) langkah yang boleh mengurangkan getaran semasa pemesinan.

*There are many ways to measure quality of machining*

- i) *Provide THREE (3) criteria by which machinability is commonly assessed other than surface finish.*
- ii) *Other than vibration in machining, list TWO (2) other factors that affect surface finish and explain how they caused poor surfaces.*
- iii) *Explain TWO (2) steps you will take to reduce vibration in machining.*

**(30 markah)**

- (c) Sebatang bar bulat di larik daripada garispusat 125 mm kepada 121 mm sepanjang 900. Halaju pemotongan ialah 2.5 m/s dan kadar suapan adalah 0.3 mm/putaran. Bahankerja itu kemudian dilarik muka dari garispusat terakhir ke garispusat 64 mm dengan halaju pengumpar 30 putaran/minit, kadar suapan 0.5 mm/putaran dan kedalaman pemotongan 3.8 mm. Bagi proses larik, kira:

- i) Kedalaman pemotongan
- ii) Halaju pengumpar
- iii) Masa untuk memesin
- iv) Kadar pembuangan bahan
- v) Bagi proses larik muka, kira masa pemesinan dan kadar pembuangan bahan
- vi) Nyatakan DUA (2) andaian yang anda buat bagi pengiraan untuk kedua proses.

*A round bar of is to be turned from a diameter of 125 mm to 121 mm with of 900 mm length cutting speed is 2.5 m/s and the feed rate is 0.3 mm/ rev. It is then faced from that final diameter to 64 mm at spindle speed of 30 rev/ min, with feed rate of 0.5 mm/rev and depth of cut of 3.8 mm. For turning process, calculate:*

- i) *Depth of cut*
- ii) *Spindle speed*
- iii) *The time to machine*
- iv) *The material removal rate*
- v) *For the facing process, calculate time to machine and material removal rate*
- vi) *State TWO (2) assumptions that you made in your calculation for both process*

(35 markah)

- S4. (a) Keluli tipikal bagi tiub ialah AISI 1040, dan bagi wayar muzik ialah AISI 1095. Dengan mengambil kira kegunaanya, terangkan sebab-sebab perbezaan kandungan karbon.

*Typical steel for tubing is AISI 1040, and one for music wire is AISI 1095. Considering their applications, explain the reason for the difference in their carbon contents.*

(20 markah)

- (b) Rajah S4(b) menunjukkan taburan kekerasan bagi ujian hujung lindap-kejut, yang diukur di sepanjang jarak panjang bar bulat.

*Figure Q4(b) shows hardness distributions in end quench tests, as measured along the length of the round bar.*

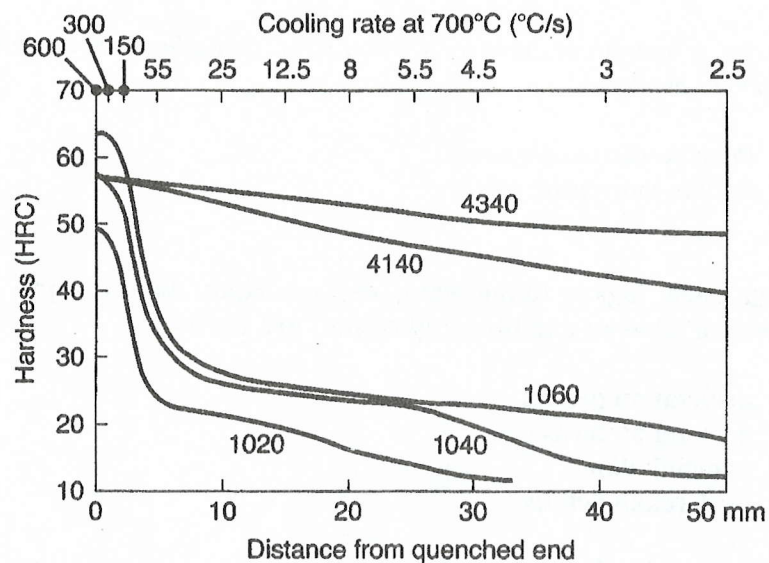
- (i) **Buatkan lakaran kualitatif mudah bagi menunjukkan taburan kekerasan merentasi diameter bar tersebut.**

*Make a simple qualitative sketch showing the hardness distribution across the diameter of the bar.*

- (ii) **Adakah bentuk lengkung bergantung kepada kandungan karbon dalam bar tersebut? Terangkan.**

*Would the shape of the curve depend on the bar's carbon content? Explain.*

(30 markah)



**Rajah S4(b)**  
*Figure Q4(b)*

(c) Senaraikan ciri-ciri bagi :

- i) Pearlit
- ii) Austenit
- iii) Martensit, dan
- iv) Simentit.

*List the characteristics of :*

- i) Pearlite
- ii) Austenite
- iii) Martensite, and
- iv) Cementite.

(20 markah)

(d) Reka sebuah kitar rawatan-haba bagi keluli karbon, melibatkan suhu dan masa dedahan, untuk menghasilkan:

- i) Keluli pearlit-martensit
- ii) Keluli bainit-martensit.

*Design a heat-treat cycle for carbon steel, including temperature and exposure times, to produce:*

- i) Pearlite-martensite steels
- ii) Bainite-martensite steels

(30 markah)

S5. (a) Bagi roda logam tuang yang digambarkan dalam rajah S5(a), dengan bantuan lakaran dan bincangkan perkara berikut:

- i) perletakan penaik
- ii) perletakan teras
- iii) penebal, dan
- iv) perletakan "chills"

yang boleh digunakan untuk membantu suapan logam lebur dan menghapuskan keliangan dalam tombol hab terpencil.

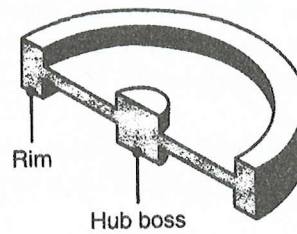
*For the cast metal wheel illustrated in Figure Q5(a), with the aid of sketch discuss the following items:*

- i) riser placement
- ii) core placement
- iii) padding, and
- iv) chills placements

*that may be used to help feed molten metal and eliminate porosity in the isolated hub boss.*

(40 markah)





**Rajah S5(a)**  
*Figure Q5(a)*

**(b) Tentukan faktor bentuk bagi:**

- (i) sebuah silinder dengan nisbah dimensi 1:1:1**
- (ii) sebuah kepingan dengan nisbah 1:10:10**

*Determine the shape factors for :*

- (i) a cylinder with dimensional ratio of 1:1:1 and*
- (ii) a flake with ratio of 1:10:10*

**(20 markah)**

**(c) Anggarkan bilangan partikel dalam 400 gram sampel serbuk besi, jika saiz partikel ialah 75  $\mu\text{m}$ .**

*Estimate the number of particles in a 400 gram sample of iron powder, if the particle size is 75  $\mu\text{m}$ .*

**(20 markah)**

**(d) Anggarkan bahawa permukaan partikel kuprum dilindungi oleh lapisan oksida dengan ketebalan 0.1 mm. Apakah isipadunya, dan peratusan isipadu pada lapisan ini, jika setiap partikel kuprum ialah 60  $\mu\text{m}$ .**

*Assume that the surface of a copper particle is covered by an oxide layer 0.1 mm in thickness. What is the volume, and the percentage of the volume occupied by this layer, if the copper particle itself is 60  $\mu\text{m}$ .*

**(20 markah)**

- S6. (a) Operasi kimpalan dijalankan ke atas plat aloi-aluminium. Sebuah paip mempunyai diameter 50 mm dengan ketebalan dinding 4 mm dan panjang 60 mm dikimpal temu pada kawasan 15x15x15 mm besi sudut. Besi sudut bentuk-L mempunyai panjang 0.3 m.

Apakah yang akan berlaku terhadap kenaikan suhu pada keseluruhan struktur yang hanya disebabkan oleh masukan haba daripada kimpalan, jika:

- i) zon kimpal dalam proses kimpalan arka-gas tungsten adalah lebih kurang 8 mm
- ii) operasi kimpalan alur-elektron dengan lebar kumai ialah 6 mm

Anggarkan bahawa elektrod memerlukan 1500J dan aloi aluminium memerlukan 1200J untuk meleburkan satu gram bahan yang dikimpal

*A welding operation takes place on an aluminum-alloy plate. A pipe 50 mm in diameter with 4 mm wall thickness and 60 mm length is butt-welded onto a section of 15x15x5 mm angle iron. The L-shape angle iron has a length of 0.3 m. What would be the temperature increases of the entire structure due to the heat input from welding only if :*

- i) the weld zone in a gas tungsten-arc welding process is approximately 8 mm,*
- ii) an electron-beam welding operation with a bead width of 6 mm.*

*Assume that the electrode requires 1500J and the aluminum alloy requires 1200J to melt one gram of the welded material.*

(40 markah)

- (b) Dalam proses oksiasetilena, arka dan pemotongan alur-laser, kebiasaannya melibatkan peleburan cebisan kerja. Jika lubang diameter 80 mm dipotong daripada diameter 250 mm dan tebal plat 12 mm, lakarkan graf untuk menunjukkan purata peningkatan suhu di dalam "blank" sebagai fungsi "kerf". Anggarkan setengah tenaga pergi kepada "blank".

*In oxyacetylene, arc, and laser-beam cutting, the process basically involve melting of the workpiece. If 80 mm diameter hole is to be cut from a 250 mm diameter and 12 mm thick plate, sketch a graph to show the mean temperature rise in the blank as a function of kerf. Assume that one-half of the energy goes into the blank.*

(20 markah)

(c) Dua keping kuprum rata (setiap satunya bertebalan 1.5 mm) telah dikimpal bintik dengan menggunakan arus 7000A dan masa aliran arus ialah 0.3 s. Diameter elektrod ialah 5 mm. Kira:

- i) haba yang terhasil dalam zon kimpalan. Anggarkan bahawa rintangan ialah  $200 \mu\Omega$ .
- ii) Kenaikan suhu.

*Two flat copper sheets (each 1.5 mm thick) are being spot welded by the use of a current of 7000 A and a current flow time of 0.3 s. The electrodes are 5 mm in diameter. Calculate :*

- i) the heat generated in the weld zone. Assume that the resistance is  $200 \mu\Omega$ .*
- ii) The temperature rise.*

(40 markah)

-000000000-