
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**First Semester Examination
Academic Session 2008/2009**

*Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2008/2009*

NOVEMBER 2008

**EPP 331/4 – MANUFACTURING TECHNOLOGY II
TEKNOLOGI PEMBUATAN II**

**Duration : 3 hour
Masa : 3 jam**

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE :
ARAHAN KEPADA CALON :

Please check that this paper contains **NINE** (9) printed pages, **ONE** (1) page appendix and **SIX** (6) questions before you begin the examination.

*Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **SEMBILAN** (9) mukasurat, **SATU** (1) **LAMPIRAN** serta **ENAM** (6) soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.*

Answer **FIVE** (5) questions only.
*Sila jawab **LIMA** (5) soalan sahaja.*

Answer all questions in **English** OR **Bahasa Malaysia**.
*Calon boleh menjawab semua soalan dalam **Bahasa Inggeris** ATAU **Bahasa Malaysia***

Appendix/Lampiran

LAMPIRAN A – Table Q2/Jadual S2

[1 page/mukasurat]

Each answer must begin from a new page.
Setiap jawapan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

- Q1. [a] Describe briefly THREE (3) general factors that need to be considered in the selection of the machining center so that it is an economical investment.

Huraikan secara ringkas TIGA (3) faktor umum yang perlu dipertimbangkan untuk membuat pemilihan pemesinan sepusat supaya ianya adalah satu pelaburan yang ekonomik.

(15 marks/markah)

- [b] Discuss briefly how would you go about reducing the total machining cost in order to meet the level of economics in machining by referring to the following Figure Q1[b].

Bincangkan secara ringkas bagaimanakah cara anda mengurangkan jumlah kos pemesinan bagi mencapai tahap pemesinan yang ekonomik dengan merujuk Rajah S1[b].

(25 marks/markah)

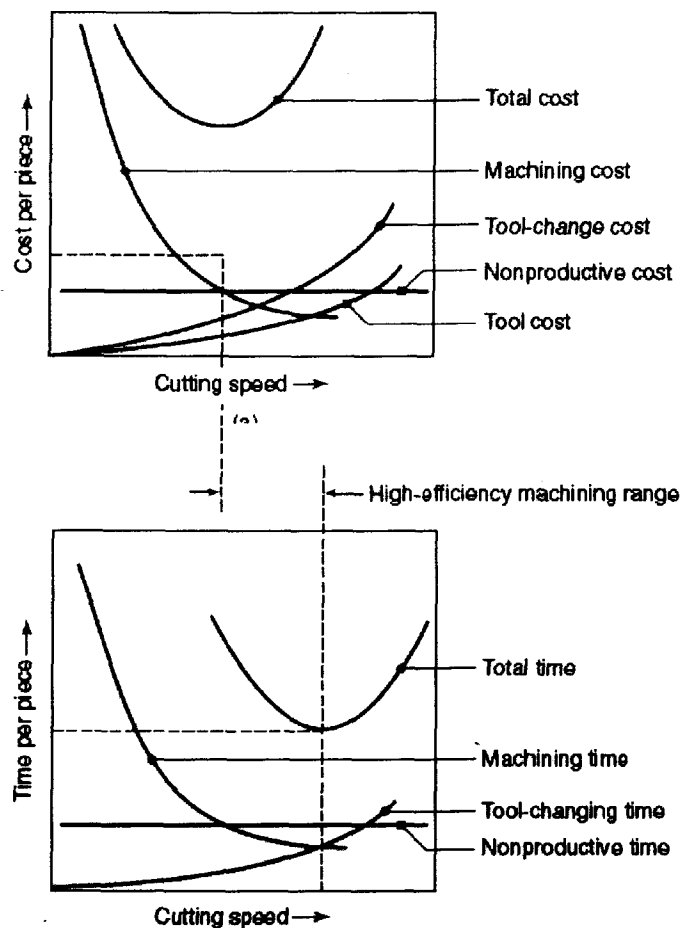


Figure Q1[b] - Machining Economics
Rajah S4[b] - Ekonomik Pemesinan

- [c] Producing a component need a proper selection of materials and suitable manufacturing processes.**

Menghasilkan satu komponen memerlukan pemilihan bahan dan proses pembuatan yang sesuai.

- i) As a manufacturer give your justification, which of the two factors mentioned above is the prime factor.**

Sebagai pengeluar berikan justifikasi anda, manakah di antara dua faktor yang dinyatakan di atas adalah faktor yang paling penting.

(25 marks/markah)

- ii) Both factors involve cost that will contribute towards the final product cost. Propose a strategy to reduce product cost based on the two factors.**

Kedua-dua faktor melibatkan kos yang akan menghasilkan kos akhir produk. Berdasarkan dua faktor tersebut, cadangkan satu strategi untuk mengurangkan kos produk .

(35 marks/markah)

- Q2. Based on Table Q2 (Appendix A), consider the following cases;**

Berpandukan Jadual S2 (Lampiran A), pertimbangkan pendapat anda bagi kes-kes berikut;

- [a] To produce a die from tungsten carbide for wire drawing process. The die is 20.00mm thick and the required die surface roughness is 1.00 μ m with \pm 0.02mm tolerance.**

Untuk menghasilkan acuan daripada tungsten karbida untuk proses penarikan wayar. Tebal acuan adalah 20.00mm dan kekasaran permukaan yang diperlukan ialah 1.00 μ m dengan had terima \pm 0.02mm.

- i) State name of process which you have selected.**

Nyatakan nama proses yang anda pilih.

(5 marks/markah)

- ii) Give TWO (2) reasons for choosing the process selected above.**

Berikan DUA (2) alasan untuk proses yang dipilih di atas.

(15 marks/markah)

- iii) Propose the steps to produce the die based on the process you have selected.

Cadangkan langkah-langkah penghasilan acuan berdasarkan proses yang telah anda pilih.

(30 marks/markah)

- [b] To drill 100 through hole at the radius of 0.50 mm on ceramic material with 10.00 mm thickness for aeroplane turbine blade manufacturing. Surface roughness must not be beyond $1.50\mu\text{m}$ with tolerances at ± 0.03 mm.

Untuk menggerudi 100 lubang tebus berjejari 0.50 mm pada ketebalan bahan seramik ialah 10.00 mm untuk pembuatan kipas turbin kapal terbang. Kekasaran permukaan adalah tidak melebihi $1.50\mu\text{m}$ dengan had terima ± 0.03 mm.

- i) Name the process which you have selected.

Nama proses yang anda pilih.

(5 marks/markah)

- ii) Give TWO (2) reason why the process that you choose is the MOST SUITABLE to machine the turbine blade

Berikan DUA (2) alasan mengapa proses yang telah anda pilih AMAT SESUAI untuk memesis kipas turbin.

(15 marks/markah)

- iii) Propose THREE (3) precautionary steps that are required during the machining of the turbine blade based on the selected process.

Cadangkan TIGA (3) langkah berjaga-jaga yang perlu diambil sewaktu memesis kipas turbin berdasarkan proses yang telah dipilih.

(30 marks/markah)

- Q3. [a] Numerical control (NC) milling machine that is used for machining which operates with an open loop control system was found to give a dimensional error of more than $20\mu\text{m}$. All attempt to overcome the predicament was deemed unsuccessful. Since buying a new NC machine is not an alternative, you have opted to seek a budget to upgrade the NC machine control system from the management. You have proposed two different type of control system i.e. control system AA and control system BB. The management has approved your budget request for the AA control system due to lower cost.

Mesin pemilan kawalan berangka (NC) yang digunakan untuk kerja pemesinan beroperasi dengan sistem kawalan gelung terbuka telah didapati menghasilkan ralat dimensi melebihi $20\mu\text{m}$. Semua cubaan untuk mengatasi masalah tersebut telah menemui jalan buntu. Memandangkan pembelian satu mesin NC yang baru bukan satu alternatif, maka anda telah memilih untuk memohon satu belanjawan untuk menaiktaraf sistem pengawal NC mesin tersebut daripada pihak pengurusan. Anda telah mencadangkan dua jenis sistem pengawal NC yang berlainan iaitu sistem kawalan AA dan sistem kawalan BB. Pihak pengurusan telah meluluskan permohonan anda untuk sistem kawalan AA kerana kosnya lebih rendah.

- i) **Name the AA type control system and BB type control system.**

Namakan sistem kawalan jenis AA dan sistem kawalan jenis BB.

(10 marks/markah)

- ii) **The management had selected the AA control system, therefore explain briefly the function of the additional devices that are required to be purchased in order to upgrade the open loop control system to AA control system.**

Pihak pengurusan telah memilih sistem kawalan AA, maka terangkan secara ringkas kegunaan peranti tambahan yang perlukan di beli untuk menaiktaraf sistem kawalan gelung terbuka kepada sistem kawalan AA.

(20 marks/markah)

- iii) **Why the AA type control system is better compared to the existing milling machine control system.**

Mengapakah, sistem kawalan AA yang dicadangkan adalah lebih baik daripada sistem kawalan asal mesin pemilan tersebut?

(30 marks/markah)

- [b] **List all the required information/data for computer numerical control (CNC) machine and give justification how the information ensures the machining operation perform effectively and efficiently.**

Senaraikan semua maklumat/data yang diperlukan oleh mesin kawalan berangka (CNC) dan berikan justifikasi bagaimana maklumat tersebut dapat memastikan operasi pemesinan dijalankan secara berkesan dan cekap.

(40 marks/markah)

- Q4. There are a number of techniques for processing non-metallic materials into useful products depending on the type of material involved and their shapes.**

Terdapat beberapa teknik untuk pemrosesan bahan-bahan bukan-logam bagi menjadikan produk-produk yang berguna bergantung kepada jenis bahan yang digunakan dan bentuk-bentuknya.

- [a] Extrusion is one of the processes of forming and shaping for plastics and composite materials. Raw materials in the form of thermoplastic pellets, granules, or powder are placed into a hopper and fed into the barrel of a screw extruder.**

Penyemperitan adalah salah satu proses forming dan shaping untuk bahan-bahan plastik dan rencam. Bahan-bahan mentah dalam bentuk until-until plastik haba, butir-butir atau serbuk dimasukkan ke dalam hopper dan disuapkan ke dalam sebuah tong skru penyemperit.

- i) Draw a schematic illustration of the typical screw extruder and label it.**

Lakarkan suatu ilustrasi skema bagi tipikal skru penyemperit dan labelkannya.

(15 marks/markah)

- ii) Describe the features of the screw extruder and its functions.**

Jelaskan ciri-ciri skru penyemperit tersebut dan fungsi-fungsinya.

(15 marks/markah)

- [b] A plastic injection molding is designed with five identical disks in one die as shown in Figure Q4[b]. The diameter of the disks are 150 mm and the thickness are 50 mm. Assuming a pressure of 70 MPa and the die is set up with 25 mm diameter risers. Estimate the die-clamping force required for the injection molding by assuming the total length of the risers is 500 mm.**

Satu acuan suntikan plastik direkabentuk dengan lima cakera seiras di dalam satu acuan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S4[b]. Diameter bagi cakera-cakera tersebut adalah 150 mm dan ketebalannya adalah 50 mm. Anggapkan tekanan adalah 70 MPa dan acuan tersebut disetkan dengan risers berdiameter 25 mm. Anggarkan daya pengapitan acuan yang diperlukan untuk acuan suntikan tersebut dengan menganggap jumlah panjang risers tersebut adalah 500 mm.

(20 marks/markah)

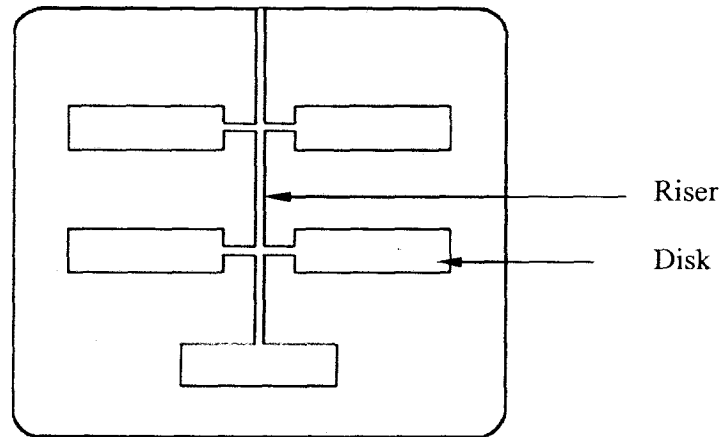


Figure Q4[b]
Rajah S4[b]

- [c] Explain why injection molding technique can be utilised for powder metals, polymers and ceramics.

Terangkan mengapakah teknik acuan suntikan merupakan satu proses yang digunakan untuk serbuk logam, polimer dan seramik.

(30 marks/markah)

- [d] Explain TWO (2) techniques used for strengthening and annealing glass.

Terangkan DUA (2) teknik yang digunakan untuk menguatkan dan menyepuh lindap kaca.

(20 marks/markah)

- Q5. Powder metallurgy process has become competitive for complex parts made of high strength and hard alloys.**

Proses metalurgi serbuk menjadi kompetitif untuk bahagian-bahagian kompleks yang diperbuat daripada aloi-aloi berkekuatan tinggi dan keras.

- [a] Describe TWO (2) differences and TWO (2) similarities between metal powders process and ceramics process.

Terangkan DUA (2) perbezaan dan DUA (2) persamaan diantara proses serbuk logam dan proses seramik.

(20 marks/markah)

- [b] Why density variation exists during compacting of powders and how can it be reduced?**

Mengapakah terdapat variasi ketumpatan semasa pepadatan serbuk-serbuk dan bagaimana ianya dikurangkan?

(20 marks/markah)

- [c] Describe FIVE (5) advantages isostatic pressing process.**

Huraikan LIMA (5) kelebihan bagi proses penekanan sestatik.

(30 marks/markah)

- [d] Sintering mechanisms are complex because the process depends on the composition of metal particles as well as on processing parameters. Explain the sintering mechanisms.**

Mekanisma pensinteran adalah kompleks kerana proses tersebut bergantung kepada komposisi zarah-zarah logam dan juga parameter-parameter pemprosesan. Terangkan mekanisma pensinteran tersebut.

(30 marks/markah)

- Q6. The concept of integrated manufacturing system is required to achieve higher productivity and cost reduction.**

Konsep sistem pembuatan bersepadu diperlukan untuk mencapai produktiviti yang lebih tinggi dan pengurangan kos.

- [a] Describe TWO (2) advantages of automated inspection.**

Huraikan DUA (2) kelebihan pemeriksaan automasi.

(20 marks/markah)

- [b] Why has the automated inspection become an important part of manufacturing engineering? Answer with an example.**

Mengapakah pemeriksaan automasi tersebut merupakan sesuatu bahagian pembuatan kejuruteraan yang penting? Jawab dengan satu contoh.

(20 marks/markah)

- [c] Explain the need for flexible fixturing and describe ONE (1) of its disadvantages.**

Terangkan perlunya lekapan anjal dan huraikan SATU (1) kelemahannya.

(25 marks/markah)

- [d] A layout of machine tools in a plant is shown in Figure Q6[d]. Arrows indicate the flow of materials and parts in various stages of completion. Lathe, Milling, Drilling, Grinding and Assembly are labeled as L, M, D, G and A respectively. Describe the principle behind this layout configuration.

Satu bentangan alat-alat mesin di dalam satu loji ditunjukkan dalam Rajah S6[d]. Anak panah menunjukkan aliran bahan-bahan dan bahagian-bahagian bagi pelbagai peringkat penyelesaian. Larik, Milling, Gerudi, Pencanaian and Pemasangan masing-masing dilabelkan sebagai L, M, D, G dan A. Huraikan prinsip disebalik konfigurasi susun atur tersebut.

(35 marks/markah)

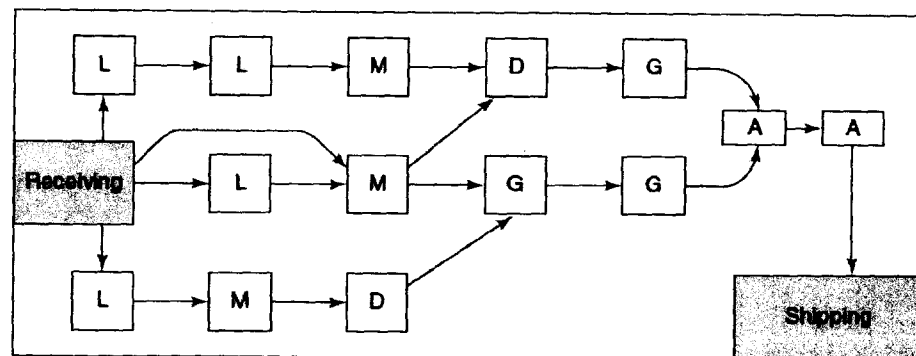
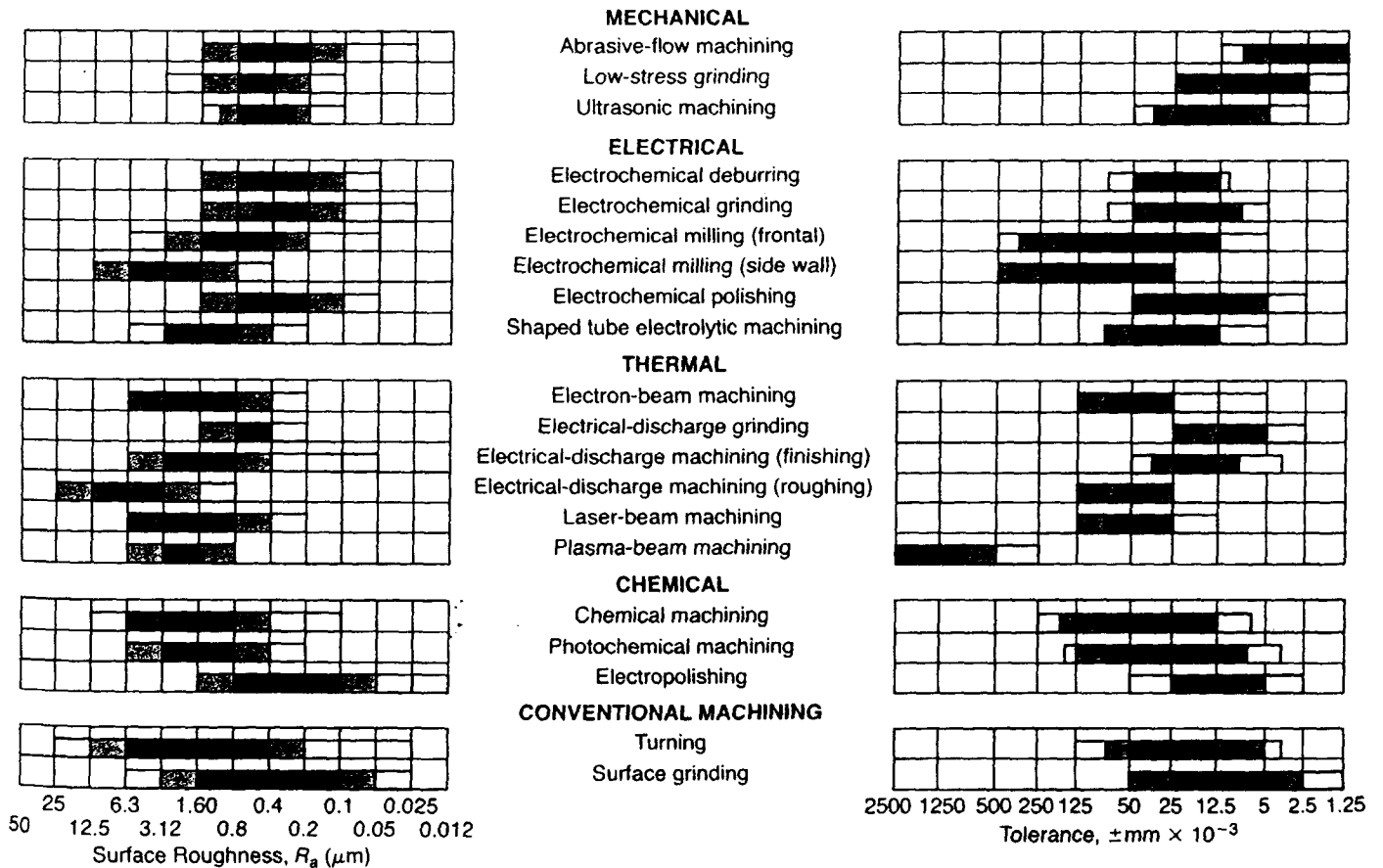


Figure Q6[d]
Rajah S6[d]

LAMPIRAN A

Table Q2: Surface roughness and tolerances of advanced machining process
Jadual S2: Kekasaran permukaan dan toleran proses pemesinan termaju



Note: (a) Depends on state of starting surface.
 (b) Titanium alloys are generally rougher than nickel alloys.
 (c) High current density areas.
 (d) Low current density areas.

Average application (normally anticipated values)
 Less frequent application (unusual or precision conditions)
 Rare (special operating conditions)