
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Sidang Akademik 2006/2007

April 2007

EPP 212/4 – Teknologi Pembuatan II

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** mukasurat dan **ENAM (6)** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Jawab **EMPAT (5)** soalan.

Calon boleh menjawab semua soalan dalam **Bahasa Malaysia** ATAU **Bahasa Inggeris** ATAU kombinasi kedua-duanya.

Jawapan bagi setiap soalan hendaklah dimulakan pada mukasurat yang baru.

- S1. [a] Syarikat Synergy Tooling Sdn. Bhd. bercadang untuk menggunakan proses pemesinan termaju untuk meningkatkan produktiviti dan mengurangkan kos pemesinan.

Synergy Tooling Sdn. Bhd. company has decided to utilise advanced machining process in order to increase productivity and reduce machining cost.

- (i) Huraikan secara ringkas LIMA (5) faktor yang perlu diketahui untuk membuat pemilihan proses pemesinan termaju tersebut.

Explain briefly FIVE (5) factors that need to be recognized in the selection of the advanced machining process.

(30 markah)

- (ii) Pelaburan yang tinggi diperlukan untuk mendapatkan proses pemesinan termaju, maka jelaskan secara ringkas LIMA (5) justifikasi pemilihan proses pemesinan termaju supaya pelaburan tersebut mendapat pulangan modal yang sewajarnya.

High capital investment is need to acquire the advanced machining process hence, describe briefly FIVE (5) justifications for the selection of advanced machining process so that the investment will give a reasonable return of invesment.

(30 markah)

- [b] Berdasarkan soalan S1[a], sekiranya Synergy Tooling Sdn. Bhd. tidak bersetuju dengan lima (5) faktor pemilihan proses (seperti S1[a]i) dan lima (5) yang telah anda senaraikan (seperti S1[a]ii), senaraikan dan bincangkan secara ringkas LIMA (5) cadangan tersebut supaya mencapai objektif syarikat Synergy Tooling Sdn. Bhd. untuk meningkatkan produktiviti dan mengurangkan kos pemesinan dengan menggunakan proses pemesinan yang sedia ada.

Based on the question S1[a], if Synergy Tooling Sdn. Bhd. does not agree with the five (5) factors of the process selection (as per S1[a]i) and the five (5) justification (as per S1[a]ii), list and discuss briefly FIVE (5) suggestion which can achieved the objective of Synergy Tooling Sdn. Bhd. to increase productivity and reduce machining cost by using the existing machining process.

(40 markah)

- S2. [a] Berdasarkan Jadual S2, pilih proses pemesinan termaju yang PALING SESUAI berdasarkan kriteria yang telah dinyatakan dan berikan sebab-sebab kenapa ianya dipilih bagi kes-kes berikut;

Based on Table Q2, choose the MOST SUITABLE advanced machining process based on the given criteria and provide reasons why it was selected for the following cases;

- (i) Menghasilkan acuan daripada bahan keluli alat untuk proses suntikan plastik yang mempunyai rongga yang dalam dengan penyudahan permukaan 1.00 μm dan toleran ± 0.02 mm.

Producing a mould from tool steel for injection moulding process that have a deep cavity with surface finish of 1.00 μm and ± 0.02 mm tolerances.

(20 markah)

- (ii) Pengerudian 100 lubang tembus berjejari 0.50 mm pada ketebalan 10.00 mm bahan seramik untuk pembuatan kipas turbin. Penyudahan permukaan adalah tidak melebihi 1.50 μm dengan toleran ± 0.03 mm.

Drilling 100 through hole at the radius of 0.50 mm on ceramic material with 10.00 mm thickness for turbine blade manufacturing. Surface finish must not be beyond 1.50 μm with tolerances at ± 0.03 mm.

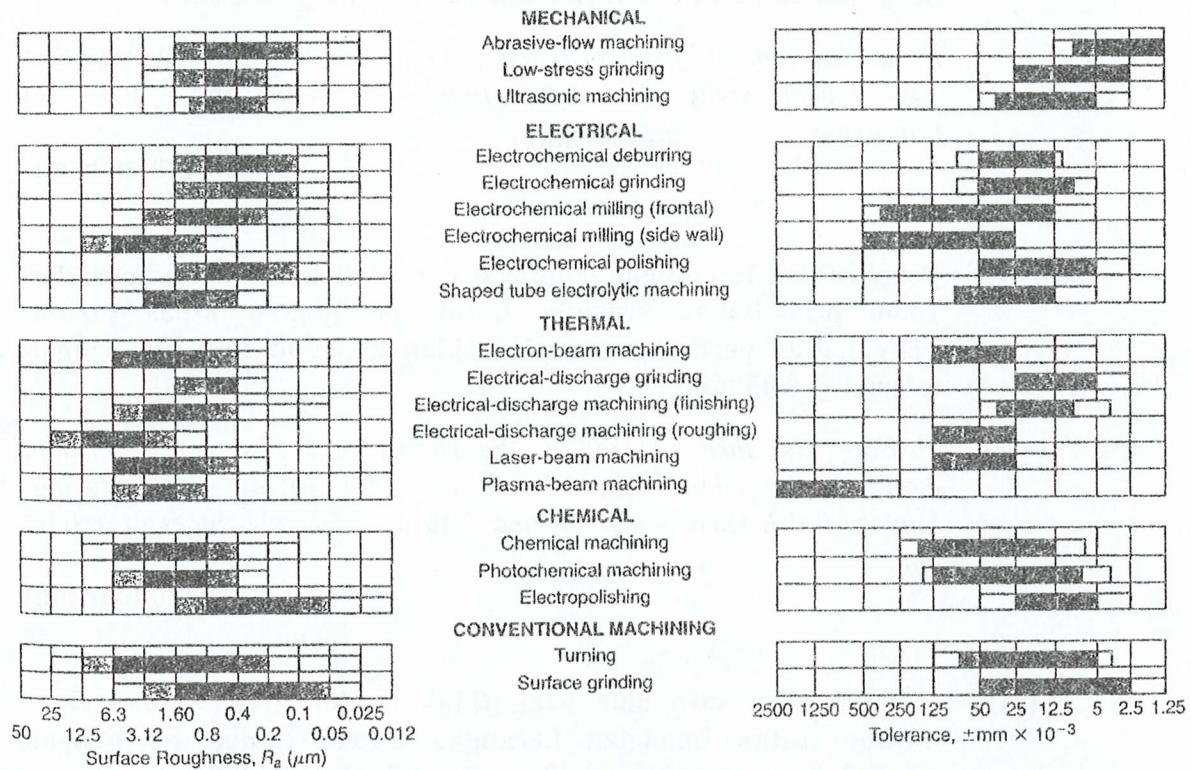
(20 markah)

- (iii) Menghasilkan satu alur yang tidak tembus pada bahan fiber karbon untuk bahagian kerangka kereta lumba F1 dengan penyudahan permukaan 0.40 μm dan toleran ± 0.007 mm.

Producing a blind groove on a carbon fiber for the chasis of F1 racing car with a surface finish of 0.40 μm and ± 0.007 mm tolerances.

(20 markah)

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



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)

- [b] Menghasilkan komponen dengan kekemasan permukaan yang baik dengan menggunakan proses "electrodischarge machining" (EDM) akan mengambil masa yang lama. Sebagai seorang jurutera pembuatan, berikan TIGA (3) cadangan bagaimana untuk meningkatkan produktiviti proses EDM dengan tidak mengabaikan kekemasan permukaan yang baik.

Producing a component with a good surface finish using an electrodischarge Machining (EDM) process is time consuming. As a manufacturing engineer, give THREE (3) suggestions on how to increase the productivity of the EDM process without sacrificing the surface finish.

(30 markah)

- [c] Kenapakah terdapat pelbagai teknik proses pencetakan sulungan (RP)? Berikan pendapat anda secara ringkas.

Why there are various rapid prototyping (RP) techniques? Give your brief opinion.

(10 markah)

- S3. [a] Pembangunan automasi dalam pembuatan adalah satu konsep evolusi dan bukannya revolusi. Automasi telah berjaya dilaksanakan untuk aplikasi industri, antaranya seperti proses pemesinan termaju dan teknologi robot.

Development of automation is an evolutionary rather than revolutionary concept. Automation has been successfully implemented in the following industrial application such as in advanced manufacturing process and robotic technology.

- (i) Proses pembuatan termaju dan teknologi robotik mempunyai kesamaan pada penggunaan sistem automasinya. Jelaskan secara ringkas kesamaan tersebut.

Advanced manufacturing process and robotic technology have some similarities on the automation system used. Describe briefly the similarities.

(20 markah)

- (ii) Nyatakan tiga (3) matlamat utama perlaksanaan automasi oleh proses pemesinan dan teknologi robot.

State three (3) primary goals in implementation of the advanced manufacturing process and robotic technology?

(30 markah)

- [b] Mesin pemilan/pengisar yang digunakan untuk kerja pemesinan beroperasi secara sistem Kawalan Berangka (KB) telah didapati menghasilkan komponen dengan ralat dimensi melebihi 20 μm . Cubaan untuk memperbaikinya telah gagal. Anda telah memohon pada pihak pengurusan satu belanjawan untuk menaik-tarafkan sistem pengawal mesin pemilan/pengisar tersebut. Anda telah mencadangkan dua jenis sistem pengawal iaitu sistem pengawal AA dan pengawal BB. Pihak pengurusan telah meluluskan permohonan anda untuk menaik-tarafkan mesin tersebut kepada sistem kawalan AA kerana kosnya lebih rendah daripada sistem kawalan BB.

Milling machine that is used for machining which is operating with Numerical Control (NC) system was found to give a dimensional error of more than 30 μm . An attempt to fix it was not a success. You have requested from the management a budget to up-grade the milling machine control system. You had proposed two suggestion i.e. control system AA and control system BB. The management has approved your budget for the AA control system because to the cost is lower compare to the BB control system.

- (i) Namakan sistem kawalan jenis AA dan sistem kawalan jenis BB

Name the AA type control system and BB type control system.

(10 markah)

- (ii) Senaraikan dan jelaskan secara ringkas peranti tambahan yang diperlukan untuk menaik-tarafkan sistem asal mesin kepada sistem kawalan AA.

List and explain briefly the function of the additional devices that are required to up-grade the existing machine control system to AA control system.

(20 markah)

- (iii) Lakarkan dan labelkan skematik sistem kawalan asal mesin tersebut dan sistem kawalan AA yang dicadangkan.

Sketch and label the schematic of the existing machine control system and the proposed AA control system.

(20 markah)

- S4. [a] Terdapat beberapa bahan yang mungkin digunakan bagi membuat botol. Bandingkan polietilina ketumpatan tinggi dengan kaca bagi membuat botol produk farmaseutikal.

There are several possible materials for making bottles. Compare the high density polyethylene and glass for making bottles for pharmaceutical products.

(20 markah)

- [b] Terdapat beberapa had batasan bagi seramik. Jelaskan kenapa bucu tajam dan perubahan ketebalan yang besar wajar dielakan semasa merekabentuk dan membuat seramik.

There are several limitations of ceramics. Explain why should sharp corner and large changes in thickness be avoided when designing and manufacturing product make from ceramics.

(15 markah)

- [c] Pusat Pengajian Kejuruteraan Mekanik bersetuju memilih anda sebagai Perunding Pembuatan bagi pengeluaran penebat palam pencucuh dalam kuantiti yang tinggi termasuk untuk eksport. Anda dikehendaki menulis laporan. Jelaskan, berbantuan gambarajah skematik yang sesuai bagi menerangkan ciri teknologi bagi proses yang anda jangkakan akan digunakan bagi pengeluaran penebat palam pencucuh.

School of Mechanical Engineering agreed to select you as Manufacturing Consultant for the production of spark plug insulators in high volume quantities including for export. You are required to write a report. Describe, with the help of appropriate schematic diagram to illustrate the technological characteristic of the process that you would expect to be used for producing the spark plug insulators.

Penjelasan anda mesti menyatakan justifikasi pemilihan proses dan perlulah merujuk kepada perkara seperti berikut :

Your explanation must justify the selection of process and make reference to the following :

- (i) Prinsip operasi bagi proses yang dipilih.

The principle of the operation of the selected process.

(30 markah)

- (ii) Dua komponen bagi mesin yang digunakan bagi proses.

The two main components of the machine used for the process

(20 markah)

- (iii) Beberapa amaran yang perlu dilakukan bagi mengurangkan kadar kegagalan pengeluaran.

Several precautions observed to reduce the production failure rates.

(15 markah)

- S5. [a] Jelaskan makna kehabluran bagi polimer, dan kesan penambahan kehabluran terhadap kekuatan, kemuluran, lutsinar, dan perubahan dimensi keatas pemejalan.

Elaborate what is meant by crystallinity in polymers, and how does increasing crystallinity affect strength, ductility, transparency and dimensional changes on solidification.

(20 markah)

- [b] Bandingkan proses penyemperitan bagi logam dan plastik. Terangkan sebab perbezaan diantara dua proses ini.

Compare the process of metals and plastics by extrusion. Explain the reasons for the differences between the two processes.

(20 markah)

- [c] Anda dipilih oleh Pusat Pengajian Kejuruteraan, USM untuk melaksanakan tinjauan dan menulis laporan. USM memutuskan untuk mengeluarkan baldi berwarna. Pasaran antarabangsa begitu luas yang memerlukan pengeluaran tinggi. Saiz bahagian bawah baldi diantara 200 mm hingga 300 mm garispusat dan tinggi baldi diantara 270 mm hingga 370 mm. Baldi ada tiga warna (merah, biru dan hijau).

You are selected by School of Engineering, USM to conduct a survey and write a report. USM decided to manufacture a round coloured pail. The international market is vast and high volume production is necessary. The size of bottom pail between 200 mm to 300 mm diameter and the height is between 270 to 370 mm. There are three colour pails (red, blue and green).

- (i) Pilih bahan yang sesuai untuk membuat baldi dan nyatakan sebab-sebab pemilihan bahan itu.

Choose a suitable material for producing the pail and the reason(s) of selection this material.

(20 markah)

- (ii) Jelaskan proses pembuatan baldi tersebut. Laporan anda perlu merujuk kepada prinsip operasi bagi proses yang dipilih, peralatan, had rekabentuk dan kos pembuatan keseluruhan.

Explain the manufacturing process of the pail. Your report should refer to principle of operation of the selected process, equipment used, design limitations, and overall manufacturing cost.

(40 markah)

- S6. [a] Terdapat beberapa kelebihan penggunaan bahan komposit. Jelaskan apakah had-had bagi bahan komposit. Bagaimana anda mengatasi had-had dan nyatakan penyelesaiannya.

There are several advantages of composite materials. Explain what are the limitations of the composite materials. How to overcome these limitations and suggest your solutions.

(25 markah)

- [b] Terangkan beberapa kemajuan bagi komposit seramik-matrik dan nyatakan beberapa penggunaannya.

Describe some development of ceramic-matrix composites and give some possible applications.

(25 markah)

- [c] Rekabentuk produk adalah salah satu fungsi bagi Sistem Pembuatan. Jelaskan dengan bantuan gambarajah, kepentingan fungsi bagi Rekabentuk Produk dan proses bagi Rekabentuk Produk melalui Fungsi Sistem Pembuatan.

Product design is one of the main function of the Manufacturing System. Explain, with the aid of diagram, the importance function of the Product Design and the process of Product Design through Manufacturing System Function.

(30 markah)

- [d] Apa yang menjadikan Sistem Pembuatan Anjal (FMS) menjadi fleksibel. Terangkan kemampuan tersebut.

What makes the Flexible Manufacturing System (FMS) becomes flexible. Elaborate these capabilities.

(20 markah)