
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2005/2006

November 2005

EEM 321 – PENGURUSAN DAN TEKNOLOGI PEMBUATAN

Masa : 3 Jam

ARAHAN KEPADA CALON:-

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEPULUH (10)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Kertas soalan ini mengandungi dua bahagian, **Bahagian A** dan **Bahagian B**.

Gunakan dua buku jawapan yang diberikan supaya jawapan-jawapan bagi soalan-soalan Bahagian A adalah di dalam satu buku jawapan dan bagi Bahagian B di dalam buku jawapan lain.

Agihan markah diberikan di sudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Semua soalan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

Bahagian A

1. (a) Terangkan bagaimana aktiviti pembuatan dapat menambah nilai sesuatu bahan.

Explain how manufacturing adds value to a given material.

(40%)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan istilah 'kuantiti pengeluaran'? Terangkan juga apa yang dimaksudkan dengan kuantiti pengeluaran rendah, sederhana dan tinggi.

What is meant by the term 'production quantity'? Also explain the meaning of low production quantity, medium production quantity and high production quantity.

(30%)

- (c) Apakah yang dimaksudkan dengan istilah 'kapasiti pengeluaran'? Terangkan juga bagaimana kapasiti pengeluaran diukur?

What is meant by the term 'production capacity'? Also explain how it can be measured?

(30%)

...3/-

2. (a) Terangkan perbezaan di antara variasi rawak dan variasi tidak rawak.

Explain the differences between random variation and non-random variation.

(40%)

- (b) Buat lakaran untuk hasil proses jika proses hanya mempunyai variasi rawak. Terangkan ciri-ciri lakaran tersebut.

Produce a sketch for the output of a process if only random variation exists in the process. Also explain the characteristics of the sketch.

(30%)

- (c) Terangkan bagaimana proses yang mempunyai variasi tidak rawak dapat diperbaiki?

How can a process that has non-random variation be improved?

(30%)

...4/-

3. (a) Senaraikan dua prinsip asas untuk talian pemasangan insani.

Identify two fundamental principles on which manual assembly lines are based.

(20%)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan istilah 'tahap berkerja' bagi talian pemasangan insani? Bagaimanakah ianya dapat ditentukan?

*What is meant by the term 'manning level' for a manual assembly line?
How is it determined?*

(40%)

- (c) Terangkan operasi yang biasa dilakukan oleh pekerja di talian pemasangan insani mengikut turutan yang betul. (iaitu dari permulaan hingga ke akhir talian).

Explain the operations that are usually performed by workers of a manual assembly line, according to the order in which the operations are performed. (i.e. beginning from front-of-line to end-of-line).

(40%)

...5/-

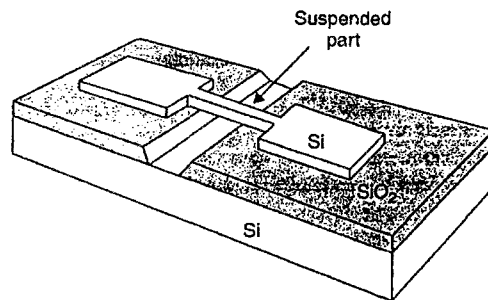
Bahagian B

4. (a) Rekabentuk proses fabrikasi menggunakan proses-proses lapisan silikon untuk:

Design fabrication processes using silicon layer processes for:

- (i) Satu jambatan gantung silikon yang ditunjukkan dalam Rajah 4(a).

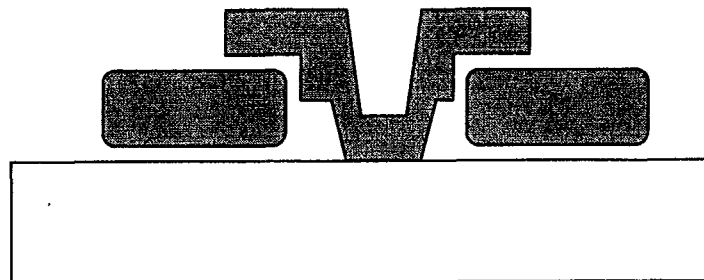
A suspended silicon bridge shown in Figure 4(a).



Rajah 4(a)
Figure 4(a)

- (ii) Satu gelas pin pusat yang ditunjukkan dalam Rajah 4(b).

A centre-pin bearing shown in Figure 4(b).



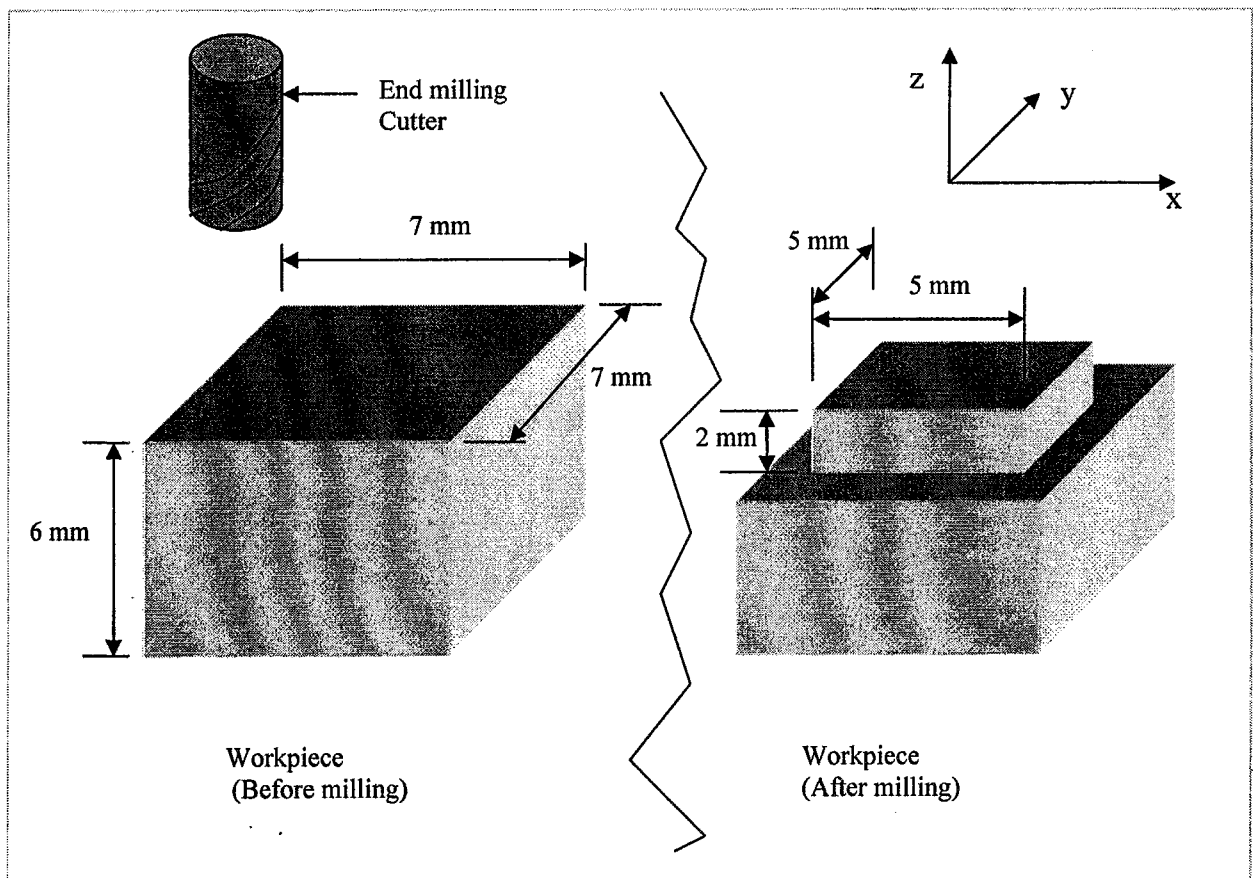
Rajah 4(b)
Figure 4(b)

(60%)

...6/-

- (b) Satu plat yang mempunyai dimensi seperti dalam Rajah 4(c) akan difabrikasi menggunakan satu mesin pelorek CNC. Profil akan dilorek sekitar pinggir plat menggunakan pemotong terpepat bergarispusat 2.5 mm. Kedalaman profil ialah 2 mm.

A plate with dimensions as in Figure 4(c) is to be fabricated using a CNC milling machine. The profile will be milled around the periphery with a 2.5 mm diameter end-milling cutter. The depth of the profile is 2 mm.



Rajah 4(c)
Figure 4(c)

...7/-

- (i) Lakarkan laluan yang perlu diikuti oleh pemotong untuk memperoleh profil tersebut (pandangan atas).

Sketch the cutter path that the cutter has to follow to obtain the required profile (top view).

- (ii) Tulis aturcara di dalam kod-G dan kod-M berdasarkan Jadual 3.

Write the program in G-codes and M-codes based on Table 3.

(40%)

Jadual 3
Table 3

Codes	Description
G01	Linear Interpolation
G02	Circular Interpolation CW
G20	Input in Inches
G21	Input in Millimeters
G28	Return to Reference Point
G90	Absolute Zero
G91	Incremental Command
G98	Return to Initial Point in Canned Cycle
M03	Spindle Forward
M05	Spindle Stop
M06	Auto Tool Changer
M30	Program Reset and Rewind

...8/-

5. (a) Contoh sulung bagi sebuah rumah seperti dalam Rajah 5(a) dibina menggunakan stereolithography. Kirakan masa untuk menyiapkan contoh sulung tersebut. Diberikan, 20s diperlukan untuk mengurangkan ketinggian pelantar.

Prototype of a house shown in Figure 5(a) is to be fabricated using stereolithography. Calculate the time required to build the part. Given, 20s is required to lower the platform.

Berikut adalah spesifikasi contoh sulung dan mesin:

The followings are the specifications of the prototype and the machine:

Ketebalan lapisan = 0.50 mm

Thickness of the layers

Garis pusat sinar laser = 0.25 mm

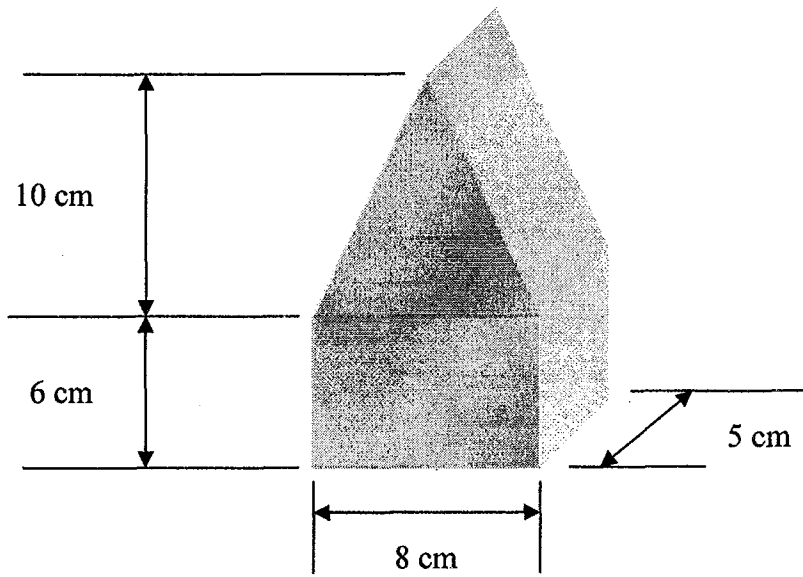
The diameter of the laser beam

Halaju imbasan sinar laser = 500 mm/s

Scanning speed of the laser beam

(30%)

...9/-



Rajah 5(a)
Figure 5(a)

- (b) Terangkan dengan dibantu oleh lakaran yang sesuai kesemua langkah yang diperlukan untuk menyingkirkan satu lapisan silikon oksida di dalam proses litografi.

Describe with the help of sketches all the steps required to remove a layer of silicon oxide in the lithography process.

(30%)

- (c) Jelaskan dua pengkelasan fotorintang.

Explain two major classifications of photoresists.

(20%)

- (d) Jelaskan tentang pengeluaran Silikon Gred Elektronik (SGE) dan beri dua tindakbalas kimia yang penting dalam pengeluaran ini.

Explain the production of Electronic Grade Silicon (EGS) and give two important chemical reactions in this production.

(20%)

... 10/-

6. (a) Jelaskan dengan lakaran yang sesuai tentang proses Czochralski.

Explain with the help of sketches on the Czochralski process.

(20%)

- (b) Tuliskan langkah (dengan lakaran) yang diperlukan untuk membuat satu semikonduktor-logam-oksida (MOS) transistor kesan medan.

Write down the steps (with sketches) required to manufacture a simple metal-oxide-semiconductor (MOS) field effect transistor.

(40%)

- (c) Jelaskan proses fabrikasi-mikro yang berikut:

Explain the following microfabrication processes:

- (i) Teknik *lift-off*
the lift-off technique

- (ii) Langkah proses LIGA
LIGA processing steps

- (iii) Pemesinan-mikro permukaan untuk membentuk satu julur.
Surface micromachining to form a cantilever

(30%)

- (d) Bezakan antara pengukuran dan pemeriksaan

Differentiate between measurement and inspection.

(10%)

ooo0ooo