



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER II
SESI 2010/2011**

NAMA KURSUS : PROTOTAIP DERAS

KOD KURSUS : BDD 4043

**PROGRAM : SARJANA MUDA
KEJURUTERAAN MEKANIKAL
DENGAN KEPUJIAN**

TARIKH PEPERIKSAAN : APRIL / MEI 2011

JANGKA MASA : 2 JAM 30 MIN

ARAHAN : JAWAB SEMUA SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI ENAM (6) MUKA SURAT

- S1** (a) Tekanan yang semakin bertambah bagi sesebuah syarikat untuk berjaya telah menunjukkan betapa pentingnya untuk mengesan perubahan kehendak pelanggan dengan awal dan membangunkan strategi tertentu untuk mempercepatkan pembangunan produk. Berdasarkan kepada keperluan untuk membangun produk dengan cepat, terangkan dengan ringkas:
- (i) Permintaan pelanggan yang cepat berubah
 - (ii) Keperluan pengayaan yang bertambah
 - (iii) Produk yang tersendiri
 - (iv) Keperluan alam sekitar
- (8 markah)
- (b) Jurutera seringkali terperanjat apabila mengetahui bahawa bukan sahaja penting untuk membuat keputusan yang tepat secepat yang boleh tetapi juga untuk membuat keputusan yang muktamad. Dengan berpandukan kepada rajah, terangkan kos yang terlibat apabila sesuatu perubahan rekabentuk terpaksa dilakukan di fasa-fasa tertentu dalam proses pembangunan produk.
- (4 markah)
- (c) Permintaan untuk model berbeza bergantung kepada perkembangan pembangunan produk itu sampai di tahap mana.
- Terangkan apa yang dimaksudkan dengan:
- (i) 'Proportional model'
 - (ii) 'Ergonomic model'
 - (iii) 'Functional model'
 - (iv) 'Styling model'
- (8 markah)
- S2** (a) Bergantung kepada rekabentuk mesin dan bahan mentah yang digunakan, aplikasi teknologi 'rapid prototyping' adalah kearah pembentukan konsep prototaip model/geometri ataupun prototaip boleh fungsi atau teknikal. Dengan berbantuan gambarajah, terangkan perhubungan antara item di bawah ini berdasarkan kepada fasa asas pembentukan produk.
- (i) '*Rapid Prototyping*'
 - (ii) '*Solid Imaging*'
 - (iii) '*Functional Prototyping*'
 - (iv) '*Rapid Tooling*'
 - (v) '*Rapid Manufacturing*'
- (10 markah)
- (b) Senaraikan **tiga (3)** kebaikan teknologi 'rapid prototyping' didalam fasa pembangunan produk dan **tiga (3)** cabaran dan kekangan dalam menggunakan teknologi ini.
- (6 markah)

- (c) 'Rapid Manufacturing' yang merupakan suatu alat bagi proses 'customized mass production' akan menjadi lebih penting di masa depan dan antara sebabnya adalah seperti berikut. Terangkan dengan ringkas;
- (i) Jangkahayat produk yang lebih singkat
 - (ii) Penambahan produk yang lebih kompleks
- (4 markah)
- S3** (a) Dengan bantuan gambarajah, terangkan prinsip dan operasi teknik 'Stereolithography' (SLA).
- (10 markah)
- (b) Buatlah satu perbandingan ringkas atau analisa terhadap produk yang dihasilkan menggunakan teknik 'Stereolithography' berbanding dengan teknik 'Fused Deposition Modelling' dengan merujuk kepada sifat di bawah.
- (i) Bahan
 - (ii) Method pengerasan
- (4 markah)
- (c) Di dalam proses 'Stereolithography' pancara laser digunakan untuk membekukan resin. Dengan bantuan gambarajah, terangkan interaksi yang berlaku antara pancaran laser dan permukaan resin.
- (6 markah)
- S4** (a) Sebahagian teknik 'Rapid Prototyping' memerlukan struktur sokongan dalam bahagian fabrikasi. Apakah yang dimaksudkan dengan struktur sokongan dan terangkan bagaimana struktur sokongan ini ditanggalkan/dipisahkan bagi teknik 'Multi Jet Modeling'.
- (6 markah)
- (b) Terangkan bagaimana Kejuruteraan Balikan digunakan dalam pembangunan sesuatu produk dan bagaimanakah 'MRI Scan' digunakan untuk membuat prototaip.
- (5 markah)
- (c) Bolehkan tuangan pelaburan digunakan dalam perkakasan deras? Apakah kebaikan dan kelemahan *pattern* dari mesin *RP* digunakan dalam tuangan pelaburan?.
- (4 markah)
- (d) Pada masa hadapan, apakah cabaran-cabaran teknologi pembuatan deras. Terangkan lima (5) cabaran pembuatan deras.
- (5 markah)

- S5**
- (a) Terangkan dengan jelas bagaimana sesuatu prototaip yang dibuat menggunakan mesin RP digunakan untuk membangunkan acuan menggunakan proses 'Silicone Molding Vacuum Casting'.
(8 markah)
 - (b) Prototaip deras digunakan dalam dua cara untuk membuat perkakasan; pembentukan terus dari sistem RP, atau pembentukan komponen RP digunakan sebagai paten untuk pembentukan acuan dinamakan tidak terus atau proses kedua. Terangkan kaedah terus dan tidak terus?
(6 markah)
 - (c) Terangkan dengan jelas prosidur 'post processing' bagi proses '3D Printing'.
(6 markah)

TRANSLATION

- Q1** (a) Successful product development means developing a product of highest quality, at lowest costs, in the shortest time, in such a way that it can be produced quickly, safely, and at a reasonable price. Explain in brief the following new or changed circumstances for product development.
- (i) Non specific or fast changing customer desires
 - (ii) Increasing significance of styling
 - (iii) Individualization of products
 - (iv) Environmental requirements
- (8 marks)
- (b) All critical factors for success of a product, especially time and cost, can be condensed into one key element: the “time to market”. Briefly describe what you understand by “time to market”.
- (4 marks)
- (c) The demands on models differ according to the degree of progress the product development has reached. Explain:
- (i) Proportional model
 - (ii) Ergonomic model
 - (iii) Functional model
 - (iv) Styling model
- (8 marks)
- Q2** (a) Depending on the architecture of the machine and the material used the application of rapid prototyping technology leads to concept models/geometry prototypes or to functional prototypes/technical prototypes. With the aids of figures, explain the relationship of the items below in basic product development phases.
- (i) Rapid Prototyping
 - (ii) Solid Imaging
 - (iii) Functional Prototyping
 - (iv) Rapid Tooling
 - (v) Rapid Manufacturing
- (10 marks)
- (b) List down **three (3)** benefits of rapid prototyping technology in product development phase and **three (3)** challenges or limitations in using the technology.
- (6 marks)
- (c) Rapid manufacturing as a tool of “customized mass production” processes will gain more importance in future and among the reasons are as follows. Briefly explain;
- (i) Shorter product life time
 - (ii) Increasing product complexity
- (4 marks)

- Q3** (a) With the aid of figures, describe in detail the principle and operation of Stereolithography (SLA) process. (10 marks)
- (b) Make a simple comparison or analysis on part fabricated using Stereolithography technique and Fused Deposition Modelling technique with respect to the properties below:
(i) Materials
(ii) Solidification Method (4 marks)
- (c) In stereolithography technique, laser beam is used to solidify the resin. With the aid of figures, explain the interaction occur between the laser beam and the resin surface. (6 marks)
- Q4** (a) Some RP techniques require support structure in the part fabrication. What does it mean by support structure and explain how the removal of these support structure is being done for Multi Jet Modeling technique. (6 marks)
- (b) Explain what is Reverse Engineering technology with reference to the development of a product and how a MRI Scan being used to fabricate prototypes. (5 marks)
- (c) Can investment casting be used as rapid tooling? What are the advantages and disadvantages of pattern from RP machine used in investment casting? (4 marks)
- (d) In future, what are the challenges of Rapid Tooling (RT) technology? Describe five (5) challenges of Rapid Tooling (RT). (5 marks)
- Q5** (a) Silicone Molding Vacuum Casting Process is a standard method of making small quantities of polymer parts. Any rapid prototyping-generated part can be used as a pattern to make silicone rubber tooling. Explain in detail the process. (8 marks)
- (b) Rapid prototyping is used in two ways to make tooling; directly fabricated by an RP system, or RP-generated parts can be used as patterns for fabricating a mold through so-called indirect or secondary processes. Briefly describe the direct and indirect processes. (6 marks)
- (c) Explain in detail the post processing procedure for the 3D Printing process. (6 marks)