
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2014/2015 Academic Session

June 2015

EBP 402/3 – Mould and Die Design *[Rekabentuk Acuan dan Dai]*

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains TEN printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEPULUH muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of SEVEN questions.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.]

Instruction: Answer **FIVE** questions. If a candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

Arahan: Jawab **LIMA** soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies in the examination questions, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]

1. [a] Prime requirements in materials for injection moulding mould are adequate strength, resistance to the action of the moulding material, facility in work place and cost. Discuss why aluminium alloy mould tools are better than steel mould tools based on the four (4) requirements.

Keperluan utama bahan untuk acuan pengacuanan suntikan adalah kekuatan yang mencukupi, rintangan terhadap tindakbalas bahan acuan, kemudahan peralatan di tempat kerja dan kos. Bincangkan sebab mengapa bahan acuan aloi aluminium lebih baik dari bahan acuan keluli berdasarkan empat (4) keperluan tersebut.

(40 marks/markah)

- [b] Table 1 below shows the recommended cavity numbers in mould for amorphous and semi-crystalline plastics.

Jadual 1 menunjukkan nombor kaviti yang dicadangkan pada acuan untuk plastik amorfus dan separa hablur.

Table 1 - Recommended cavity numbers

Jadual 1 - Nombor kaviti yang dicadangkan

Product diameter (mm) <i>Garispusat produk (mm)</i>	Plastics materials <i>Bahan plastik</i>	Maximum number of cavities <i>Nombor kaviti maksimum</i>
5 - 10	Polystyrene (PS) <i>Polistirena (PS)</i>	16
5 - 10	Polypropylene (PP) <i>Polipropilena (PP)</i>	12

In your opinion, why the maximum recommended number of cavities for amorphous plastics is higher than semi crystalline plastics?

Pada pandangan anda, mengapa nombor kaviti maksimum yang dicadangkan untuk plastik amorfus lebih banyak dari plastik separa hablur?

(20 marks/markah)

- [c] (i) You are given plastic product as shown in Figure 1. By manipulating gate position and/or obstruction in the plastic product, draw that product to show the existence of (a) weld line and (b) meld line and explain.

Anda diberikan plastik produk seperti ditunjukkan dalam Rajah 1. Dengan memanipulasikan kedudukan pintu dan/atau halangan pada produk plastik, lukiskan produk tersebut untuk menunjukkan kewujudan (a) garisan kimpalan dan (b) "meld line" dan jelaskan.

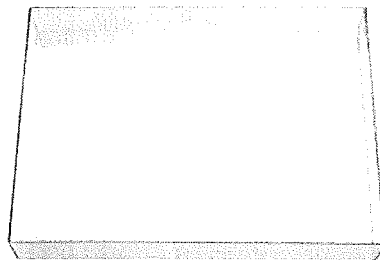


Figure 1

Rajah 1

(20 marks/markah)

- (ii) Suggest and discuss two (2) methods to increase the strength of weld line and meld line if they cannot be eliminated in the product.

Cadangkan dan bincangkan dua (2) kaedah untuk meningkatkan kekuatan garisan kimpalan dan "meld line" jika mereka tidak dapat disingkirkan pada produk.

(20 marks/markah)

2. [a] When designing a new injection moulding mould, Mr. XYZ forgot to include cold slug well in the design part. This might cause problems in the product. Discuss four possible problems that might occur and provide the solution.

Semasa merekabentuk acuan pengacuanan suntikan baru, Encik XYZ terlupa untuk memasukkan "cold slug well" dalam rekabentuk bahagian tersebut. Hal ini mungkin menyebabkan masalah pada produk. Bincangkan empat masalah yang mungkin berlaku dan berikan penyelesaiannya.

(40 marks/markah)

- [b] Calculate the number of cavity that needs to be used based on the information given below:

- 4.5 million products are required per year for 4 years at 15 second per injection cycle.
- Assume in 1 year company has 24 hrs/day x 5 day per week x 50 week per year
- Machine time: 90%

- (i) Explain your answer
(ii) Why machine only use 90% of the time?

Kirakan bilangan kaviti yang perlu digunakan berdasarkan maklumat yang diberikan di bawah:

- *4.5 juta produk diperlukan setahun untuk 4 tahun pada 15 saat satu pusingan penyuntikan.*
- *Anggapkan dalam 1 tahun syarikat mempunyai 24 jam sehari x 5 hari seminggu x 50 minggu setahun*
- *Masa mesin digunakan: 90%*

- (i) *Jelaskan jawapan anda*
(ii) *Mengapa mesin hanya menggunakan 90% masa?*

(30 marks/markah)

- [c] Compare between cold runner and hot runner system. Describe the advantages and disadvantages of each runner system.

Bandingkan di antara sistem peparit sejuk dan peparit panas? Jelaskan kelebihan dan kekurangan setiap satu sistem peparit tersebut.

(30 marks/markah)

3. [a] Correct location of gates has a critical effect on finished product performance.
- (i) Relate this statement with three (3) parameters that need to be considered in the selection of gate location.
 - (ii) Elaborate on the advantages and disadvantages of multi-cavity mould.

Pemilihan lokasi pintu yang sesuai memberi kesan kritikal terhadap prestasi produk akhir.

(i) Hubungkan pernyataan ini terhadap tiga (3) parameter yang perlu diambil kira semasa pemilihan lokasi pintu.

(ii) Jelaskan kelebihan dan kekurangan acuan pelbagai kaviti

(40 marks/markah)

- [b] Discuss two (2) factors that needs to be considered in designing of effective runner in a mould.

Bincangkan dua (2) faktor yang perlu diambil kira untuk merencanakan peparit yang berkesan dalam sesebuah acuan.

(20 marks/markah)

- [c] Give your opinion on the moulding problems as shown in Figure 2 and 3. Suggest corrective measures to the problems.

Berikan pendapat anda tentang masalah pengacuanan yang ditunjukkan dalam Rajah 2 dan 3. Cadangkan beberapa penyelesaian untuk masalah tersebut.

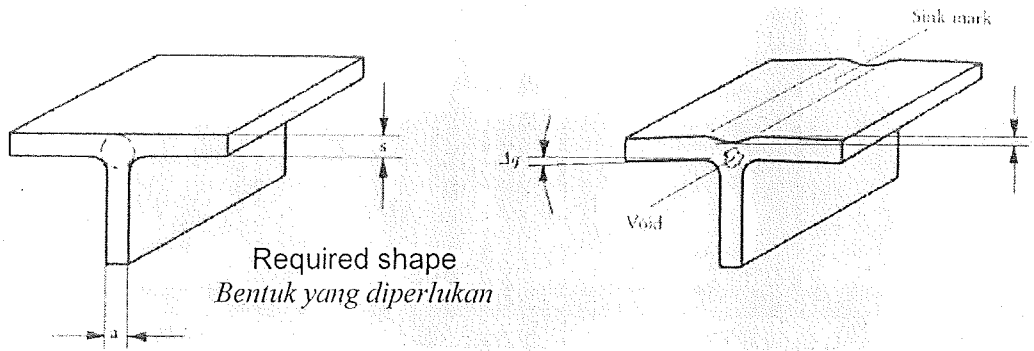


Figure 2

Rajah 2

(20 marks/markah)

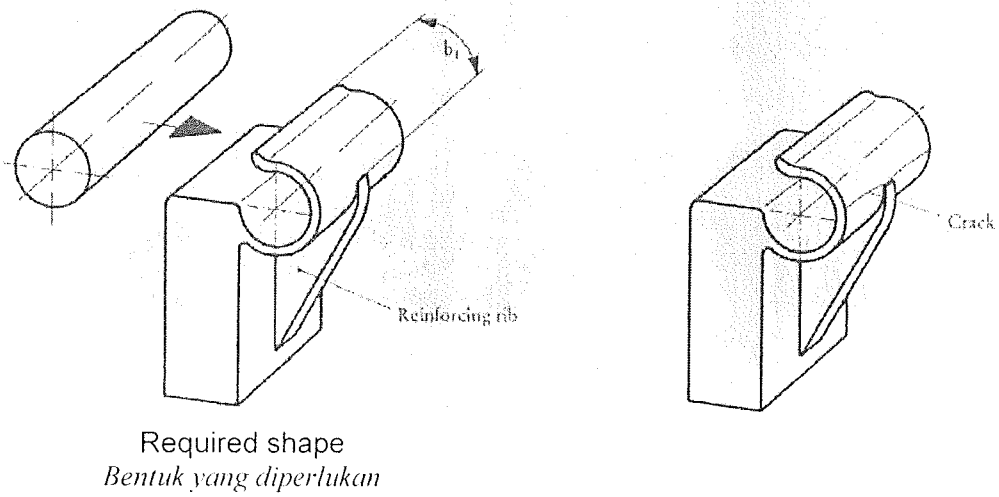


Figure 3

Rajah 3

(20 marks/markah)

4. [a] Engineer A and Engineer B work for an injection moulding mould design company. Engineer A decided to use half round runner for their company new mould design. However, Engineer B does not agree with the decision and insist that they use full round runner.
- (i) Analyze the situation and decide which engineer is correct by giving suitable justification.
 - (ii) Suggest other runner that could be more suitable and justify.

Jurutera A dan Jurutera B bekerja untuk syarikat rekabentuk acuan pengacuanan suntikan. Jurutera A memutuskan untuk menggunakan peparit separuh bulat untuk rekabentuk acuan baru syarikat. Walau bagaimanapun Jurutera B tidak bersetuju dengan keputusan tersebut dan bertegas untuk menggunakan peparit bulat.

- (i) Analisa situasi tersebut dan tentukan jurutera mana yang betul dengan memberikan justifikasi yang sesuai.*
- (ii) Cadangkan peparit lain yang mungkin lebih sesuai dan berikan justifikasi.*

(50 marks/markah)

- [b] "An activity of designing extrusion die requires the designer to have fundamental knowledge from several fields"

Based on the above statement and related activity you have conducted during the class, describe FOUR fields of knowledge that are required in the design activity and link them accordingly to the related design aspect of the extrusion die.

"Suatu aktiviti rekabentuk dai pengestrudan memerlukan perekabentuk mempunyai pengetahuan asas dari pelbagai bidang"

Berdasarkan pernyataan di atas dan aktiviti berkaitan yang anda laksanakan di dalam kelas, jelaskan EMPAT bidang pengetahuan yang diperlukan dalam aktiviti rekabentuk tersebut dan kaitkan bidang-bidang tersebut dengan aspek rekabentuk dai pengestrudan yang berkaitan.

(50 marks/markah)

5. [a] There two types extrusion dies for the purpose of coating extrusion. Referring to appropriate diagrams, discuss features of the die and why there is a need of types of dies to cater the same extrusion technique?

Terdapat dua jenis dai pengekstrudan untuk tujuan pengekstrudan penglitupan. Merujuk kepada gambarajah-gambarajah yang sesuai, bincangkan ciri-ciri dai tersebut dan mengapakah perlu wujud dua jenis dai untuk teknik pengekstrudan yang sama?

(60 marks/markah)

- [b] Figure 4 displays technical drawings of a profile extrusion die. The diagram below shows that the die consists of multiple assemblies and this type of extrusion die is called plate die.

Explain reasons behind the existence of these multiple assemblies.

Rajah 4 mempamerkan lukisan teknikal suatu dai pengekstrudan profil. Diagram di bawah menunjukkan bahawa dai tersebut terdiri daripada beberapa penyambungan dan dai pengekstrudan ini dinamakan dai plat.

Jelaskan sebab-sebab kewujudan penyambungan-penyambungan tersebut.

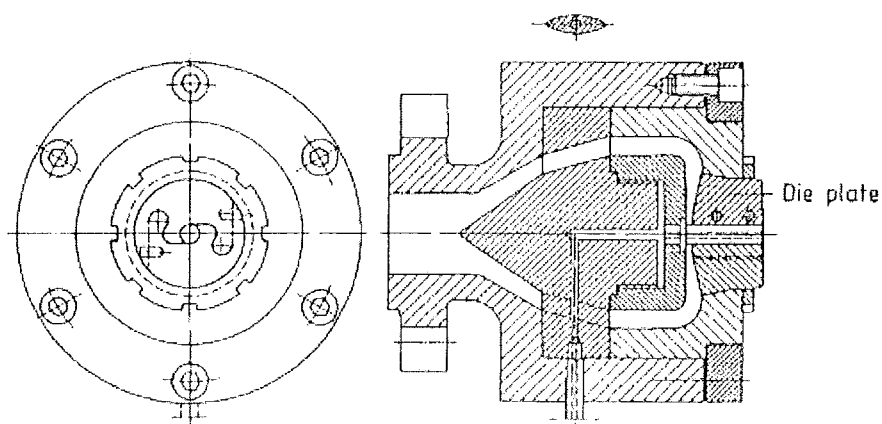


Figure 4 - Profile extrusion die – Plate die

Rajah 4 - Dai pengekstrudan profil – Dai plat

(40 marks/markah)

... 9/-

6. [a] Spider leg structure is a typical feature that is utilized in mandrel supported die. Sketch three types spider leg structures that you know and explain things that need to be considered in designing this structure.

Struktur kaki lelabah ialah satu ciri yang lazim digunakan dalam dai sokongan mandrel. Lakarkan tiga jenis struktur kaki lelabah yang anda tahu dan terangkan perkara-perkara yang perlu dipertimbangkan dalam merekabentuk struktur tersebut.

(60 marks/markah)

- [b] What is the function of pelletizing plate in an extrusion process? List and discuss TWO types of pelletizing technique with the assistance of suitable diagrams.

Apakah fungsi plat pempeletan dalam suatu proses pengestrudan? Senarai dan bincangkan DUA jenis kaedah pempeletan dengan menggunakan bantuan rajah-rajah yang sesuai.

(40 marks/markah)

7. [a] "Design software such as SolidWorks is obviously important in producing an extrusion die design, however in order to realize a design, the designer need to be realistic in proposing any design."

Discuss the above statement based on your experience using SolidWorks software in designing an extrusion die.

"Perisian rekabentuk seperti 'SolidWorks' sememangnya amat berguna dalam penghasilan rekebetuk suatu dai pengestrudan, namun bagi merealisasikan suatu rekabentuk dai, perekabentuk perlulah realistik dalam mengemukakan sebarang rekabentuk."

Bincangkan kenyataan di atas berdasarkan pengalaman anda menggunakan perisian 'SolidWorks' dalam merekabentuk suatu dai pengestrudan.

(50 marks/markah)

- [b] Flat film extrusion dies are usually used in the production of plastic films. In what kind of plastic film production do this type of die offers advantages over its blown film counterpart?

Why these kind of plastic films are produced using flat film extrusion instead of blown film extrusion? Your answer should only focus on the aspect of die design and not the product.

Dai pengekstrudan filem rata selalunya digunakan dalam penghasilan filem plastik. Dalam jenis penghasilan filem yang bagaimanakah, dai jenis ini dapat memberikan kelebihan berbanding dai pengekstrudan filem tiupan.

Mengapakah plastik filem sebegini dihasilkan menggunakan pengekstrudan filem rata dan bukannya pengekstrudan filem tiupan? Jawapan anda perlu hanya fokus ke arah aspek rekabentuk dai dan bukannya produk.

(50 marks/markah)