

SULIT



Second Semester Examination
2017/2018 Academic Session

May/June 2018

EBP 302/3 – Mould and Die Design
[Rekabentuk Acuan dan Dai]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

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

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA BELAS 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. Answer ALL questions from PART A, ONE question from PART B and ONE question from PART C. 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. Jawab SEMUA soalan dari BAHAGIAN A, SATU soalan dari BAHAGIAN B dan SATU soalan dari BAHAGIAN C. 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 digunakan.]

...2/-

SULIT

PART A / BAHAGIAN A

1. (a). Discuss critically the differences between two runner systems shown in Figure 1 below. Runner system (ii) suitable to be used in certain condition. Explain by giving example for runner system (ii).

Bincangkan secara kritikal perbezaan-perbezaan antara dua jenis sistem peparit ditunjukkan di Rajah 1. Sistem peparit (ii) sesuai digunakan dalam keadaan tertentu. Jelaskan dengan memberikan contoh bagi sistem peparit (ii).

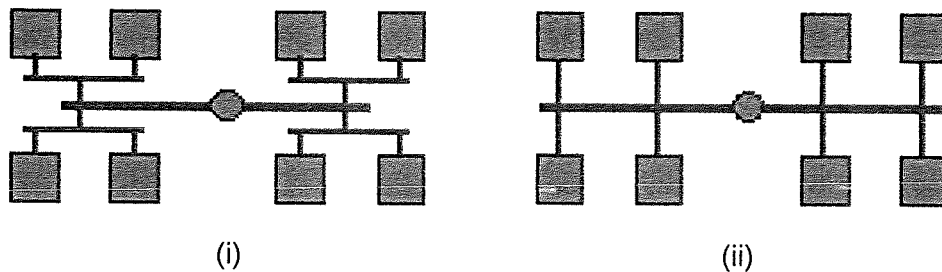


Figure 1 / Rajah 1

(40 marks/markah)

- (b). A weld line was found in a plastic product. Explain two (2) reasons based on your understanding on how the weld line can occur. Suggest three (3) methods to increase the strength of the weld line if it cannot be eliminated.

Satu garisan kimpalan telah dijumpai dalam satu produk plastik. Jelaskan dua (2) sebab berdasarkan pengetahuan anda bagaimana garisan kimpalan tersebut boleh terjadi. Cadangkan tiga (3) kaedah untuk meningkatkan kekuatan garisan kimpalan tersebut jika ia tidak dapat disingkirkan.

(40 marks/markah)

...3/-

- (c). Describe two (2) advantages and two (2) disadvantages of multi-gated mould as compared to single gated mould.

Jelaskan dua (2) kelebihan dan dua (2) kekurangan acuan berbilang pintu berbanding acuan satu pintu.

(20 marks/markah)

2. (a). With the assistance of suitable diagrams, list down **three** types of slit extrusion dies.

*Dengan bantuan gambarajah yang sesuai senaraikan **tiga** jenis dai pengestrudan slit.*

(30 marks/markah)

- (b). "The main objective in the configuration of the flow channels of flat slit dies is to obtain as uniform melt flow across the width of the lip opening as possible"

Suggest two die design features that can assist designers in achieving the above mentioned objective. Support your proposal with suitable schematic diagrams.

"Objektif utama dalam konfigurasi suatu saluran aliran bagi dai slit rata ialah memperoleh aliran leburan yang seragam mungkin di seluruh kelebaran bukaan bibir dai"

Cadangkan dua ciri rekabentuk yang mampu membantu pereka dalam mencapai objektif yang dinyatakan di atas. Sokong cadangan anda dengan gambarajah-gambarajah skematik yang sesuai.

(40 marks/markah)

...4/-

- (c). "Testing a die design using flow simulation software is essential in ensuring a sustainable die making process"
Comment the above statement based on your experience using such software in designing an extrusion die.

"Menguji suatu rekabentuk dai menggunakan perisian simulasi aliran adalah penting dalam memastikan suatu proses pembuatan dai yang lestari"

Beri komen terhadap kenyataan di atas berdasarkan pengalaman anda menggunakan perisian sedemikian dalam merekabentuk suatu dai pengestrudan.

(30 marks/markah)

3. (a). Discuss in detail the effect of mould life, post moulding operations and mould making on mould design.

Bincangkan dengan terperinci kesan hayat acuan, pos-operasi pengacuanan dan pembuatan acuan terhadap rekabentuk acuan.

(30 marks/markah)

- (b). Two designs are given in Figure 2. Why design (a) is considered a poor design and design (b) as a better design?

Dua rekabentuk diberikan dalam Rajah 2. Mengapa rekabentuk (a) dianggap sebagai rekabentuk yang lemah dan rekabentuk (b) sebagai yang lebih baik?

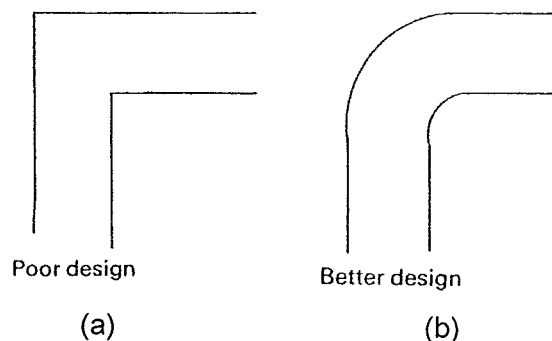


Figure 2 / Rajah 2

(20 marks/markah)

...5/-

- (c). List down simple flow geometries which are frequently used in characterising polymer melt flow and why it is important to understand polymer melt flow insides these geometries in designing extrusion dies.

Give one example in real application of plastic end product where the flow equations in simple flow geometries can be directly used to characterise polymer melt flow in the extrusion technique.

Senaraikan geometri-geometri aliran mudah yang sering digunakan dalam mencirikan aliran leburan polimer dan mengapakah kefahaman tentang aliran leburan polimer dalam geometri-geometri tersebut adalah penting dalam rekabentuk dai pengestrudan.

Berikan satu contoh aplikasi sebenar dalam penghasilan produk akhir di mana persamaan-persamaan aliran geometri aliran ringkas boleh digunakan secara terus dalam mencirikan aliran leburan polimer dalam teknik pengestrudan.

(50 marks/markah)

...6/-

PART B / BAHAGIAN B

4. (a). Half-round runners are not recommended to be used as runner in mould design as compared to full-round runner.
- (i). Explain the statement.
 - (ii). Explain four (4) steps that need to be taken during processing to prevent defect on the product if half-round runner is used?

Peparit separuh bulat tidak digalakkan untuk digunakan sebagai peparit dalam reka bentuk acuan berbanding peparit bulat.

- (i). Jelaskan kenyataan ini.*
- (ii). Jelaskan empat (4) langkah yang perlu diambil semasa pemprosesan untuk mengelakkan kecacatan pada produk jika peparit separuh bulat digunakan ?*

(40 marks/markah)

- (b). Based on the three equations given below, calculate runner length (in mm).

$$\dot{\gamma} = \frac{4Q}{\pi r^3} \dots\dots \text{equation 1}$$

$$\tau = \eta \dot{\gamma} \dots\dots \text{equation 2}$$

$$P = \frac{2\tau L}{r} \dots\dots \text{equation 3}$$

Given:

Polymer flow rate	= 2.85 cm ³ /s
Runner diameter	= 4 mm
Viscosity at melt temperature	= 1000 Pa.s
Pressure drop	= 54.48 MPa
Polymer melt temperature	= 300 °C
Runner type	= full round

Berdasarkan tiga persamaan yang diberikan, kirakan panjang peparit (dalam mm).

Diberikan:

<i>Kadar aliran polimer</i>	= 2.85 cm ³ /s
<i>Diameter peparit</i>	= 4 mm
<i>Kelikatan pada suhu leburan</i>	= 1000 Pa.s
<i>Kejatuhan tekanan</i>	= 54.48 MPa
<i>Suhu leburan polimer</i>	= 300 °C
<i>Jenis peparit</i>	= bulat

(40 marks/markah)

...8/-

- (c). Give two (2) critical comments on the use of one (1) mould with eight (8) cavities as compared to two (2) moulds with four (4) cavities to produce plastic product from polystyrene (PS).

Berikan dua (2) komen kritikal terhadap penggunaan satu (1) acuan dengan lapan (8) kaviti berbanding dua (2) acuan dengan empat (4) kaviti untuk menghasilkan produk plastik dari polistirena (PS).

(20 marks/markah)

5. (a). Two engineers are given a task to design an injection moulding mould for their company new product (Figure 3 with dimension of 30 cm x 10 cm and thickness of 2 mm). Engineer A wants to use one gate in the design while engineer B decided to use two gates.

- (i). In your opinion, which design is more suitable to be used for the new mould. Give justification for your answer.
- (ii). Explain two (2) problems that will occur if one gate or two gate is used ?

Dua orang jurutera telah diberikan tugas untuk merekabentuk acuan pengacuanan suntikan untuk produk baru syarikat mereka (Rajah 3 dengan dimensi 30 cm x 10 cm dan ketebalan 2 mm). Jurutera A mahu menggunakan satu pintu dalam rekabentuk tersebut sedangkan jurutera B memutuskan untuk menggunakan dua pintu.

- (i). *Pada pandangan anda, rekabentuk yang manakah lebih sesuai untuk digunakan bagi acuan baru tersebut. Berikan justifikasi pada jawapan anda.*
- (ii). *Jelaskan dua (2) masalah yang akan berlaku jika satu pintu atau dua pintu digunakan?*

...9/-

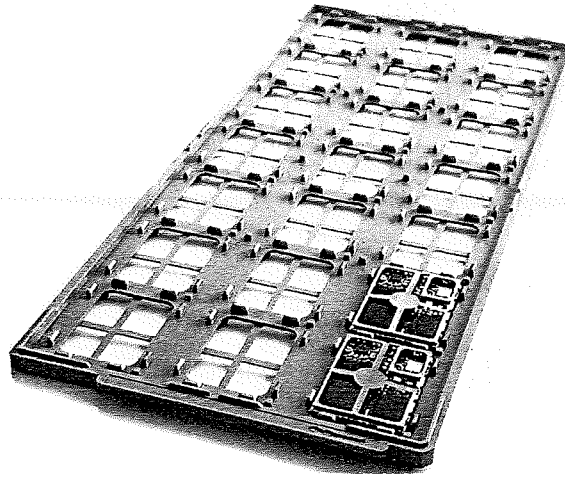


Figure 3 : Plastic product

Rajah 3 : Produk plastik

(50 marks/markah)

- (b). (i). During an injection moulding cycle, melt must not freeze in the sprue before any other section but must freeze first at the gate before any other section. Compare the two situations and give suitable explanation.

Semasa kitaran pengacuanan suntikan, leburan tidak boleh membeku di spru sebelum bahagian lain tetapi ia mesti membeku dahulu di pintu sebelum bahagian lain. Bandingkan kedua-dua situasi tersebut dan berikan penjelasan yang sesuai.

(30 marks/markah)

- (ii). How mould design help to make sure that both situations were obtained during injection moulding cycle?

Bagaimana rekabentuk acuan membantu memastikan kedua-dua situasi berlaku semasa kitaran pengacuanan suntikan?

(20 marks/markah)

...10/-

PART C / BAHAGIAN C

6. (a). There are two types of 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). "During the extrusion vulcanizable rubber compound, die design for thermoplastics might not be suitable"

Justify the above statement and elaborate on the design requirement for extruding rubber products.

"Semasa pengekstrudan sebatian getah tervulkan, rekabentuk dai bagi termoplastik tidak sesuai digunakan.

Beri justifikasi kepada kenyataan di atas dan perincikan keperluan rekabentuk yang diperlukan bagi pengekstrudan produk getah.

(40 marks/markah)

7. (a). Figure 4 displays technical drawings of a profile extrusion die. The diagrams 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 profil dai pengestrudan. Gambarajah tersebut menunjukkan bahawa dai pengestrudan ini terdiri daripada beberapa penyambungan dan dai pengestrudan ini dinamakan dai plat.

Jelaskan sebab-sebab kewujudan penyambungan-penyambungan tersebut.

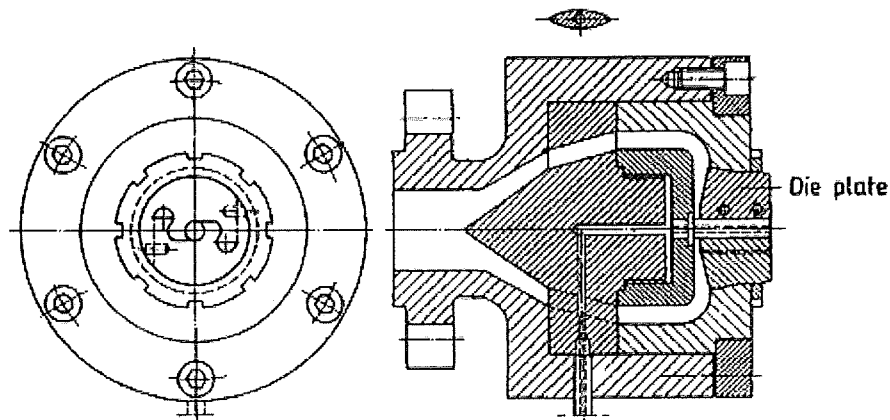


Figure 4: Profile extrusion die – Plate die
Rajah 4: Dai pengestrudan profil – Dai plat

(40 marks/markah)

...12/-

- (b). There are two types of annular cross section extrusion dies with **side-fed mandrel** which are utilized to reduce the occurrence of flow marks or weld lines. State these dies by explaining the mechanism in implementing their functions.

You can support your answer with suitable diagram.

*Terdapat dua jenis rekabentuk dai pengestrudan dengan keratan rentas anular menggunakan **mandrel suapan sisi** yang dapat mengurangkan kejadian kesan aliran atau garis kimpal. Nyatakan dai-dai tersebut dengan menjelaskan mekanisme setiap jenis dai menjalankan fungsinya.*

Anda boleh sokong jawapan dengan gambarajah yang sesuai.

(60 marks/markah)

-oooOooo-