

SULIT



Second Semester Examination
2022/2023 Academic Session

July/August 2023

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

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

Please check that this examination paper consists of TEN (10) pages of printed material before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEPULUH (10) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

Instruction: Answer **FOUR** questions. Answer **TWO** questions from PART A and **TWO** questions from PART B. If a candidate answers more than four questions only the first four questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab **EMPAT** soalan. Jawab **DUA** soalan dari BAHAGIAN A dan **DUA** soalan dari BAHAGIAN B. Jika calon menjawab lebih daripada empat soalan hanya empat soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

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.]

...2/-

SULIT

PART A / BAHAGIAN A

- (1). (a). **Figure 1** shows **TWO (2)** design considerations for the boss system. Choose the best boss core depth and provide suitable explanations to support your comparison.

***Rajah 1** menunjukkan **DUA (2)** pertimbangan reka bentuk untuk sistem bos. Pilih kedalaman teras bos terbaik dan berikan penjelasan yang sesuai untuk menyokong perbandingan anda.*

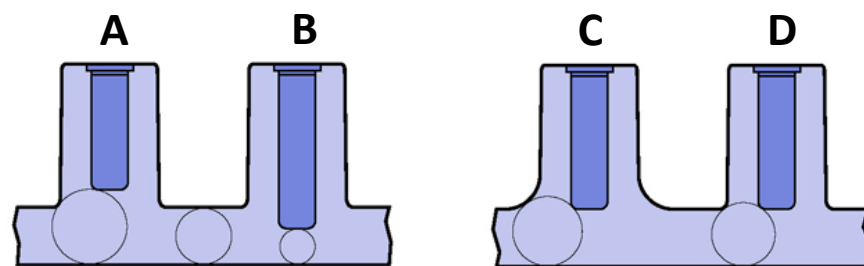


Figure 1: Four different boss core depth.

***Rajah 1:** Empat kedalaman teras bos yang berbeza.*

(9 marks/markah)

- (b). **Figure 2** shows the options to reduce excessively-long core pins for the boss system. Compare the **THREE (3)** design considerations and provide suitable explanations to support your comparison.

***Rajah 2** menunjukkan pilihan untuk mengurangkan pin teras yang terlalu panjang untuk sistem bos. Bandingkan **TIGA (3)** pertimbangan reka bentuk dan berikan penjelasan yang sesuai untuk menyokong perbandingan anda.*

...3/-

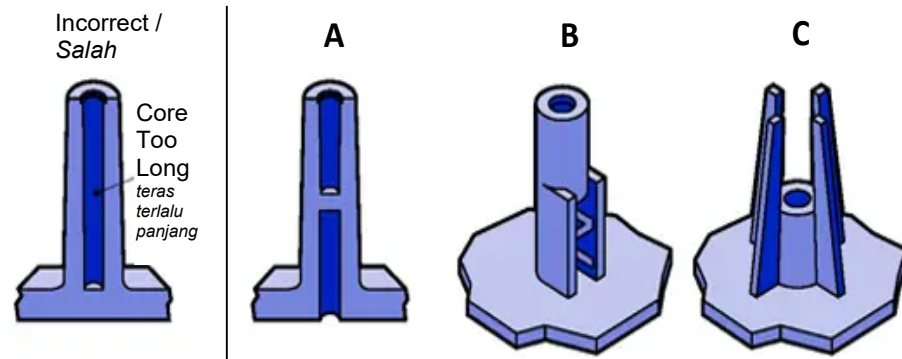


Figure 2: Long-core alternatives.

Rajah 2: Alternatif teras panjang.

(9 marks/markah)

- (c). Besides ribs and gussets in the design considerations of the mold, suggest **TWO (2)** methods to strengthen the final product. Explain the reasons for your suggestions.

*Selain bos dan gussets dalam pertimbangan reka bentuk acuan, cadangkan **DUA (2)** kaedah untuk mengukuhkan produk akhir. Terangkan sebab cadangan anda.*

(7 marks/markah)

- (2). A mold engineer is tasked with designing the position of cooling channels in mold design. **Figure 3** shows the position of cooling channels that could be selected for the cooling channel configuration.

*Seorang jurutera acuan ditugaskan untuk mereka bentuk kedudukan saluran penyejukan dalam reka bentuk acuan. **Rajah 3** menunjukkan kedudukan saluran penyejukan yang boleh dipilih untuk konfigurasi saluran penyejukan.*

...4/-

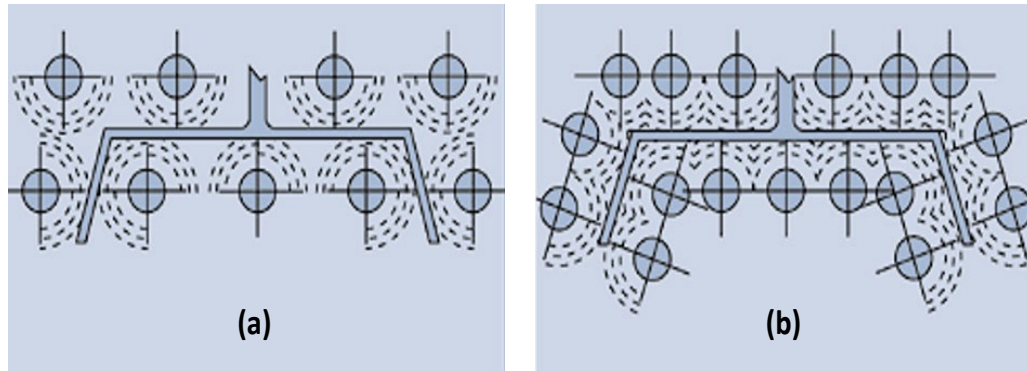


Figure 3: Position of cooling channel.

Rajah 3: Kedudukan saluran penyejukan.

- (a). Based on **Figure 3**, choose the best cooling channel position to be used for the mold design. Give justification for your answer.

*Berdasarkan **Rajah 3**, pilih kedudukan terbaik saluran penyejukan untuk reka bentuk acuan. Berikan justifikasi untuk jawapan anda.*

(7 marks/markah)

- (b). Justify the problems that could possibly occur if position of the cooling channel (a) or (b) is used and how to maximize the cooling rate? Explain your justification.

Berikan justifikasi masalah yang mungkin akan berlaku jika kedudukan saluran penyejukan (a) atau (b) digunakan dan bagaimana untuk memaksimumkan kadar penyejukan? Terangkan justifikasi anda.

(8 marks/markah)

...5/-

- (c). Identify **TWO (2)** defects that might occur associated with the cooling channel design of the mold. Then, suggest **THREE (3)** methods to overcome these defects.

*Kenal pasti **DUA (2)** kecacatan yang mungkin berlaku berkaitan dengan reka bentuk pintu acuan. Kemudian, cadangkan **TIGA (3)** kaedah untuk mengatasi kecacatan ini.*

(10 marks/markah)

- (3). (a). Sketch **FOUR (4)** types of mandrel support design that can be used in extrusion die to produce tubular or annular product. Explain the importance of mandrel support design in determining quality and end properties of the product.

*Lakarkan **EMPAT (4)** jenis reka bentuk sokongan mandrel yang boleh digunakan dalam dai pengestrudan bagi penghasilan produk berbentuk tiub atau anular. Terangkan kepentingan reka bentuk sokongan mandrel dalam menentukan kualiti dan sifat akhir produk*

(10 marks/markah)

- (b). What is the function of pelletizing plate in an extrusion process? List and discuss **TWO (2)** types of pelletizing technique and include suitable diagrams to support your answer.

*Apakah fungsi plat pempeletan dalam suatu proses pengestrudan? Senarai dan bincangkan **DUA (2)** jenis teknik pempeletan dan sertakan bantuan gambarajah-gambarajah yang sesuai untuk menyokong jawapn anda.*

(10 marks/markah)

- (c). Describe the function of **component A** in the following extrusion die design.

*Jelaskan fungsi **komponen A** dalam reka bentuk dai pengekstrudan yang berikut.*

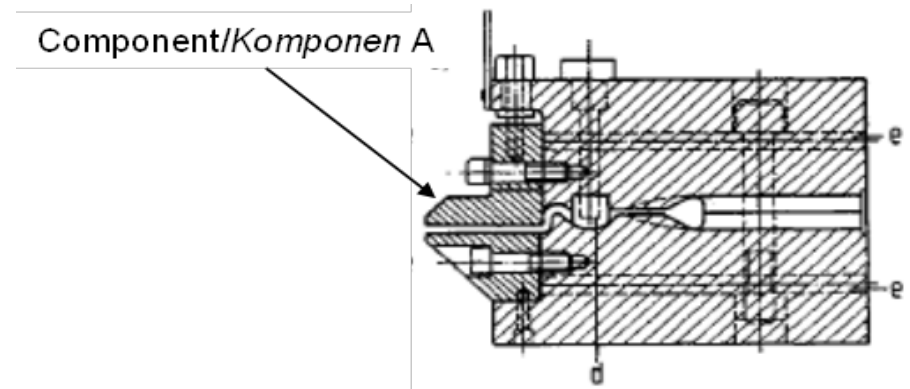


Figure 4: One type of extrusion die displaying a unique component

***Rajah 4:** Sejenis dai pengekstrudan yang memaparkan satu komponen yang unik*

(5 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

- (4). CAD software, such as Solidworks, aims to optimize and streamline the workflow of mold designers, enhance productivity, and improve the quality and level of detail in designs. However, it is crucial to understand the design considerations before utilizing CAD software. These considerations significantly affect the functionality, efficiency, and quality of the mold in the injection molding process.

Perisian CAD, seperti Solidworks, bertujuan untuk mengoptimumkan dan menyelaraskan aliran kerja pereka acuan, meningkatkan produktiviti dan meningkatkan kualiti dan tahap perincian dalam reka bentuk. Walau bagaimanapun, adalah penting untuk memahami pertimbangan reka bentuk sebelum menggunakan perisian CAD. Pertimbangan ini memberi kesan ketara kepada kefungsihan, kecekapan dan kualiti acuan dalam proses pengacuan suntikan.

- (a). Justify the above statement and include a suitable diagram to support your answer.

Berikan justifikasi pernyataan di atas dan sertakan gambar rajah yang sesuai untuk menyokong jawapan anda.

(15 marks/markah)

- (b). There are several key considerations and some important factors to consider when designing a mold in the injection molding process. Discuss the key considerations in mold design using CAD software such as Solidworks . Explain **THREE (3)** steps that need to be taken during product processing to prevent defects on the product?

*Terdapat beberapa pertimbangan utama dan faktor penting untuk dipertimbangkan semasa reka bentuk acuan dalam proses pengacuan suntikan. Bincangkan pertimbangan utama dalam reka bentuk acuan menggunakan perisian CAD seperti Solidworks. Jelaskan **TIGA (3)** langkah yang perlu diambil semasa pemprosesan produk untuk mengelakkan kecacatan pada produk?*

(10 marks/markah)

- (5). (a). "A good representative simulation of actual injection moulding and extrusion process using software such as Cadmould requires reliable experimental input".

If rheological properties are taken as an example to explain the above statement, discuss rheological parameters that need to be input to the software for the simulation to be a good and valid representation of the actual process.

Suatu simulasi perwakilan yang baik bagi suatu proses pengacuanan suntikan dan pengestrudan sebenar dengan menggunakan perisian seperti Cadmould memerlukan input eksperimen yang baik."

Sekiranya sifat-sifat reologi digunakan sebagai satu contoh untuk menerangkan kenyataan di atas, senaraikan parameter-parameter reologi yang perlu dimasukkan ke dalam perisian tersebut bagi menjadikan simulasi yang diperolehi sebagai suatu perwakilan yang baik dan sah untuk proses sebenar.

(10 marks/markah)

- (b). "A flat-film extrusion die design needs to consider balance of melt flow at the die exit". Why balance of melt flow in flat-film extrusion is important and how it can be ascertained using CAD software such as Solidworks?

Reka bentuk suatu dai pengekstrudan filem rata perlu mempertimbangkan keseimbangan aliran leburan di kawasan keluar dai". Mengapakah keseimbangan aliran leburan dalam pengekstrudan flem-rata adalah penting dan bagaimanakah ianya boleh ditentukan menggunakan perisian CAD seperti Solidworks.

(15 marks/markah)

- (6). (a). There are **TWO (2)** types of extrusion dies for the purpose of coating extrusion. With the aid of 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 (2)** jenis dai pengekstrudan untuk tujuan pengekstrudan penglitupan. Dengan bantuan gambarajah-gambarajah yang sesuai, bincangkan ciri-ciri dai tersebut dan mengapakah perlu wujud dua jenis dai untuk teknik pengekstrudan yang sama?*

(8 marks/markah)

...10/-

- (b). There are **TWO (2)** types of annular cross section extrusion dies with side-fed mandrel which are utilized to reduce the occurrence of flow marks or weld lines. Name these dies by explaining the mechanism in implementing their functions.

*Terdapat **DUA (2)** jenis reka bentuk dai pengestrudan dengan keratan rentas anular menggunakan mandrel suapan sisi yang dapat mengurangkan kejadian kesan aliran atau garis kimpal. Namakan dai-dai tersebut dengan menjelaskan mekanisme setiap jenis dai dalam menjalankan fungsinya.*

(12 marks/markah)

- (c). Label and state the function of the numbered die components given in the following diagram.

Labelkan dan nyatakan fungsi bahagian-bahagian dai bernombor yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.

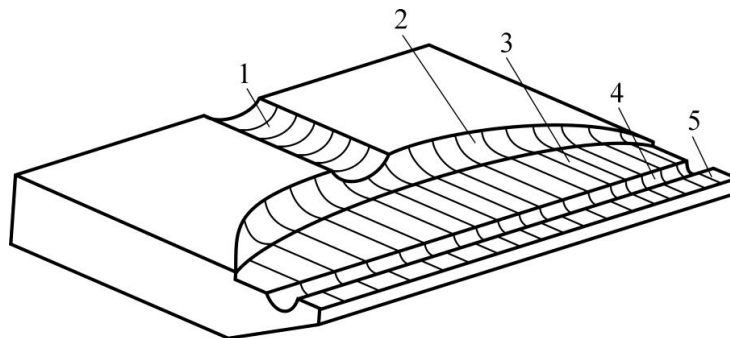


Figure 5: Cross section of a coathanger die manifold.

Rajah 5: Keratan rentas pancarongga dai penyangkut kot.

(5 marks/markah)