

SULIT



Second Semester Examination
2023/2024 Academic Session

July/August 2024

**EBS419/2 – Blasting Technology
(Teknologi Letupan)**

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 **ALL** questions from PART A and any **ONE (1)** question from PART B.

[Arahan: Jawab **SEMUA** soalan dari BAHAGIAN A dan **SATU (1)** soalan dari BAHAGIAN B].

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

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

...2/-

SULIT

PART A / BAHAGIAN A

Answer ALL questions in this part

Jawab SEMUA soalan dalam bahagian ini.

- (1). (a). **Discuss** the potential that may occur during blasting in the following situations:

Bincangkan kemungkinan yang berlaku ketika pembedilan dijalankan di dalam situasi berikut:

- (i). Undersized burden vs Oversized burden

Beban terkecil lawan beban terlalu lebar

(3 marks/markah)

- (ii). Under stemming vs. Over stemming

Pemadatan tercetek lawan Pemadatan terlebih dalam

(3 marks/markah)

- (iii). Too short delay vs. Too long delay

Lengah masa terlalu singkat lawan Lengah masa terlalu panjang

(3 marks/markah)

- (b). **Illustrate** the following blasthole design. The delay timing options for the detonator as follows: 17ms, 25 ms, 42ms and/or 62 ms.

Ilustrasikan rekabentuk lubang letup. Berpandukan pilihan peledak lengah-masa yang berikut: 17ms, 25 ms, 42 ms dan/atau 62 ms.

Note: Please submit the answers using the figures provided

Nota: Sila hantar jawapan menggunakan helaian rajah yang disediakan.

(i). **Maximum** of two (2) holes per delay (Figure 1).

Maksimum dua (2) lubang per lengah (Rajah 1).

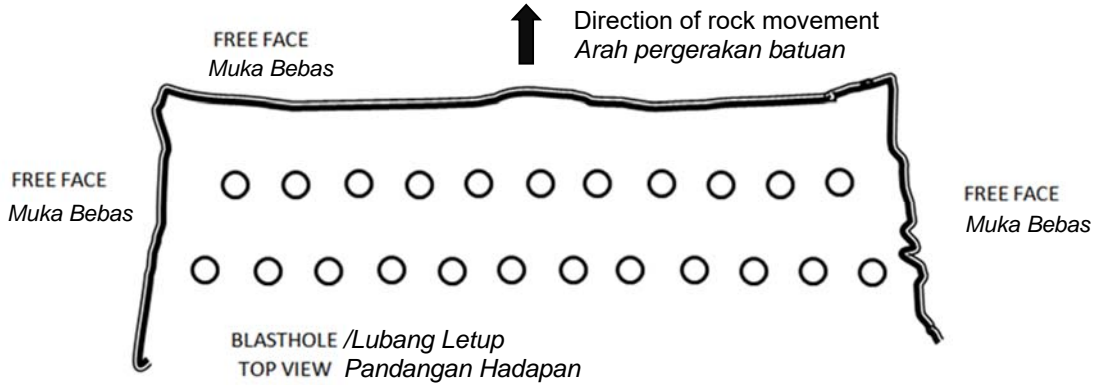


Figure 1/ Rajah 1

(3 marks/markah)

(ii). **Maximum** of one (1) hole per delay (Figure 2)

Maksimum satu (1) lubang per lengah (Rajah 2).

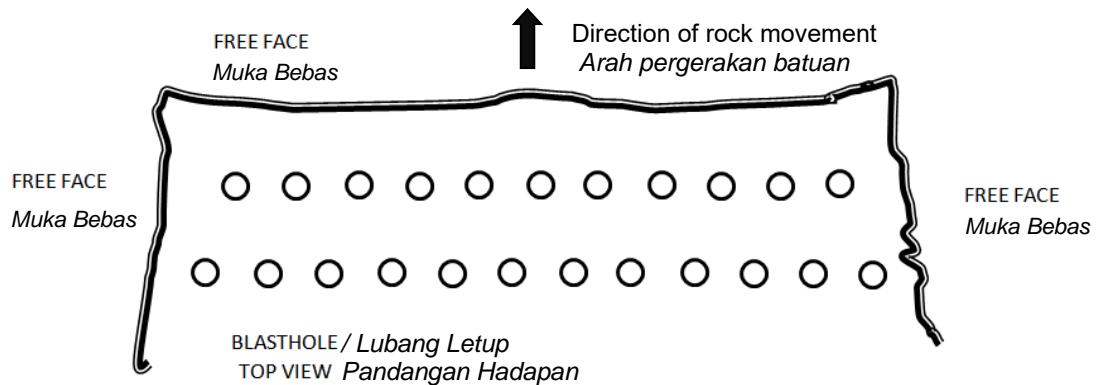


Figure 2 /Rajah 2

(3 marks/markah)

- (iii). Maximum of one (1) hole per delay
Maksimum satu (1) lubang per lengah.

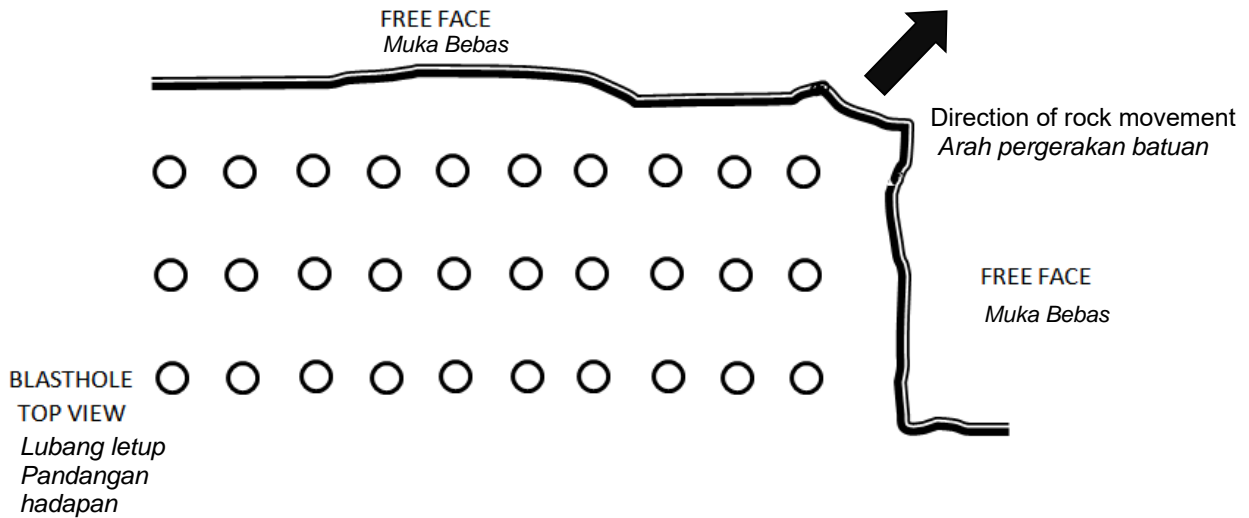


Figure 3/ *Rajah 3*

(4 marks/markah)

- (c). There are two (2) types of high explosive; the primary explosive and secondary explosive.

Distinguish these two types of high explosive.

Terdapat dua (2) jenis letupan kuasa tinggi; letupan primer dan letupan sekunder.

Bezakan antara kedua-dua jenis letupan kuasa tinggi tersebut.

(6 marks/markah)

- (2). (a). It is often that the drilling is considered the most critical part of blasting activities. This includes the blast-hole diameter. **Evaluate** the effect of blast hole diameter on the following parameters in such a way the blasting can be carried out in the most efficient manner possible.

*Penggerudian sering dianggap salah satu proses paling kritikal di dalam aktiviti peletupan. Hal ini termasuklah garis-pusat lubang letup. **Nilaikan** kesan garis-pusat lubang letup kepada parameter-parameter di bawah supaya aktiviti peletupan dapat dijalankan dalam keadaan paling efisien.*

- (i). Required production
Sasaran pengeluaran

(4 marks/markah)

- (ii). Terrain
Bentuk mukabumi

(4 marks/markah)

- (iii). Type and size of excavating and hauling equipment
Jenis dan saiz peralatan untuk pengorekan dan pengangkutan

(4 marks/markah)

- (iv). Bench or lift height
Tinggi undak atau tarahan

(4 marks/markah)

- (v). Size and type of explosive
Saiz dan jenis bahan letupan

(4 marks/markah)

- (b). A parallel circuit with 50 detonators (each with a resistance of 1.0 ohms) with 350m of twin core firing cable (resistance of 0.0033 ohms/m) is proposed for a blasting. Note that the average current required is stipulated as 0.7 amps per detonator in the circuit. Given the initiation time is 7 ms.

Sebuah litar bersiri dengan 50 peledak (setiap satu dengan kerintangan 1.5 ohms) mempunyai panjang 350m kabel ledakan pusat berganda (kerintangan sebanyak 0.0033 ohms/m) dicadangkan untuk suatu aktiviti peletupan. Nota: Purata arus diperlukan adalah pada kadar 0.7 amps per detonator di dalam litar. Diberi masa inisiasi adalah 7ms.

Determine:

Tentukan:

- (i). The power requirement

Kuasa diperlukan

(3 marks/markah)

- (ii). The energy input to a detonator

Tenaga diperlukan oleh peledak

(2 marks/markah)

- (3). (a). (i). Define what constitutes a "misfire" in blasting operations for mines and quarries. Discuss the potential causes of misfires and their implications for safety and productivity.

Terangkan penyebab salah cetus dalam operasi letupan untuk lombong dan kuari. Bincangkan potensi punca salah cetus dan implikasinya terhadap keselamatan dan produktiviti.

(5 marks/markah)

...7/-

- (ii). Explain the steps involved in conducting a post-blast inspection to identify any potential misfires or unexploded charges in a mining or quarrying operation

Terangkan langkah-langkah yang terlibat dalam menjalankan pemeriksaan selepas letupan untuk mengenal pasti sebarang potensi salah cetus atau caj yang tidak meletup dalam operasi perlombongan atau kuari

(8 marks/markah)

- (b). (i). Describe the characteristics of an ideal explosives storage facility (eg ammonium nitrate AN) for a mining or quarrying operation. Discuss factors such as act, location, design, construction materials, ventilation, and security measures.

Huraikan ciri-ciri kemudahan penyimpanan bahan letupan (contohnya ammonium nitrat AN) yang ideal untuk operasi perlombongan atau kuari. Bincangkan faktor seperti tindakan, lokasi, reka bentuk, bahan binaan, pengudaraan, dan langkah keselamatan.

(5 marks/markah)

- (ii). Explain the transportation of explosives from the supplier to blasting site and back.

Terangkan kaedah pengangkutan bahan letupan daripada pembekal ke tempat peletupan pergi dan balik.

(7 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

Answer any one (1) questions in this part

Jawab mana-mana satu (1) soalan dalam bahagian ini.

- (4). (a). Before a blaster can design a blast, there are several site-specific parameters to be taken into consideration that will have an impact on the design. **Define** the parameters to be considered during the design according to the following topics:

*Sebelum seseorang pembedil merekabentuk peletupan, terdapat beberapa parameter yang boleh memberi impak terhadap rekabentuk peletupan dan perlu dipertimbangkan. **Perincikan** parameter-parameter tersebut berdasarkan topik berikut:*

- (i). Fragmentation desired
Pemecahan yang dikehendaki
- (ii). Rock quality
Kualiti batuan
- (iii). Site limitations
Had-had lapangan
- (iv). Equipment limitations
Had-had peralatan
- (v). Safety limitations
Had-had keselamatan

(15 marks/ *markah*)

...9/-

SULIT

- (b). If unexploded explosives are discovered in the rockpile during loading operations, **recommend** the best practice to handle this misfire.

*Jika sesuatu bahan letupan yang tidak meletup dijumpai di dalam longgokan batuan ketika operasi pemunggaran, **cadangkan** kaedah terbaik bagi menyelesaikan masalah salah cetus ini.*

(10 marks/markah)

- (5). (a). (i). Discuss on information the driller should record in the drill log.

Bincangkan maklumat-maklumat yang perlu direkodkan oleh seorang penggerudi di dalam log penggerudian.

(4 marks/markah)

- (ii). State the important for the shotfirer to regularly communicates with the driller.

Nyatakan kepentingan bagi seseorang pembedil untuk sering berkomunikasi dengan penggerudi.

(3 marks/markah)

- (b). Evaluate the role of blast design parameters, including hole diameter, spacing, burden, and stemming, in achieving optimal fragmentation in blasting operations. How do variations in these parameters affect fragmentation distribution and energy efficiency?

Nilaikan peranan parameter reka bentuk letupan, termasuk diameter lubang, jarak, beban, dan 'stemming', dalam mencapai pemecahan optimum dalam operasi peletupan. Bagaimanakah variasi dalam parameter ini mempengaruhi pengagihan pemecahan dan kecekapan tenaga?

(7 marks/markah)

...10/-

- (c). Explain the significance of blast fragmentation in mining and quarrying operations.

Discuss how blast fragmentation influences downstream processes such as crushing, grinding, and material handling.

Terangkan kepentingan pemecahan letupan dalam operasi perlombongan dan pengkuarian.

Bincangkan bagaimana pemecahan letupan mempengaruhi proses hiliran seperti penghancuran, pengisaran dan pengendalian bahan.

(5 marks/markah)

- (d). Discuss the potential applications of innovative technologies and approaches, such as electronic detonators, 3D laser scanning, drone-based surveys, and machine learning algorithms, in optimizing blast fragmentation and improving blasting efficiency in mining and quarrying operations.

Bincangkan potensi aplikasi teknologi dan pendekatan inovatif, seperti detonator elektronik, pengimbasan laser 3D, tinjauan berasaskan dron, dan algoritma pembelajaran mesin, dalam mengoptimumkan pemecahan letupan dan meningkatkan kecekapan letupan dalam operasi perlombongan dan pengkuarian.

(6 marks/markah)

-oooOooo-