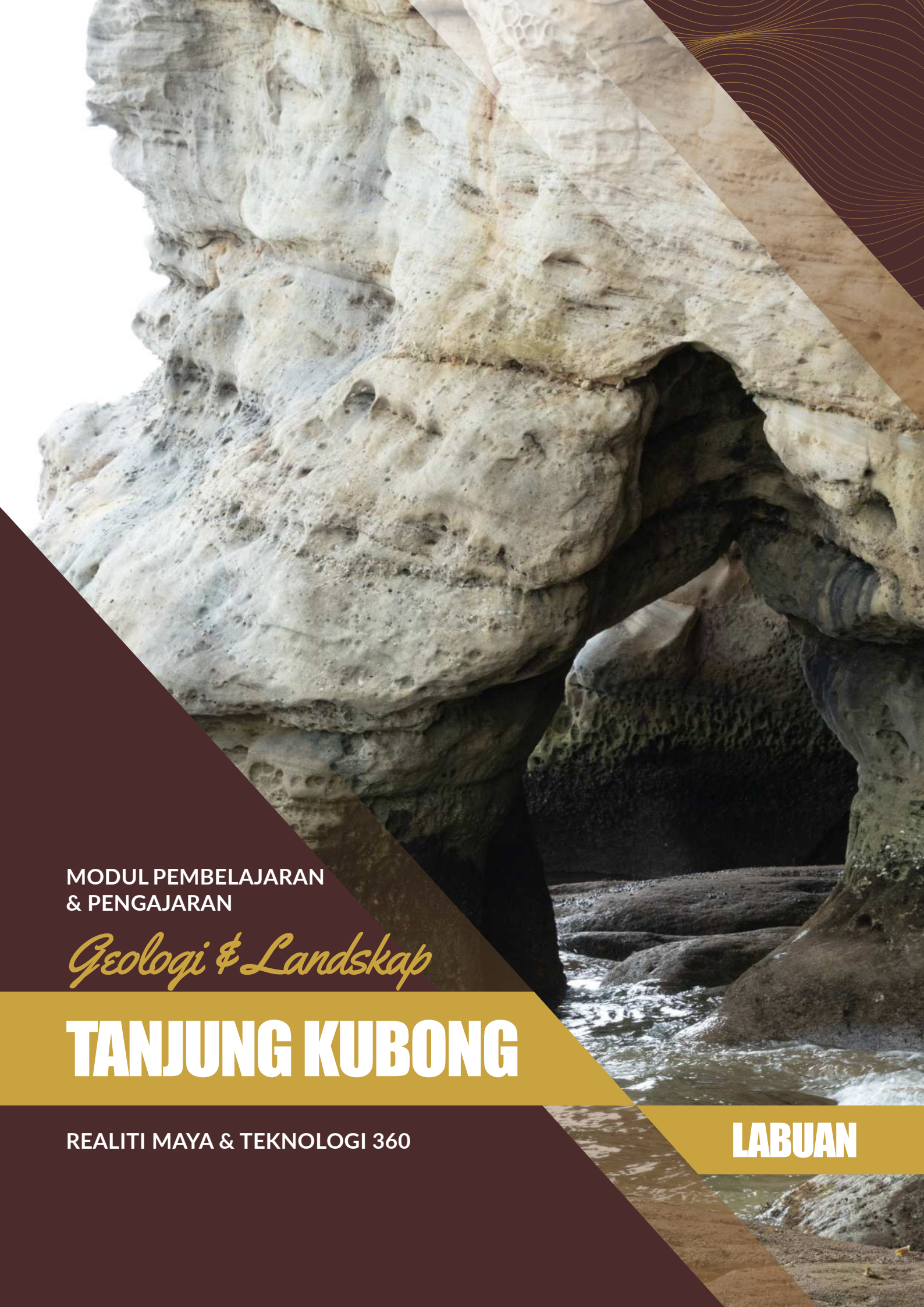




MODUL PEMBELAJARAN
& PENGAJARAN

Geologi & Landskap

TANJUNG KUBONG

REALITI MAYA & TEKNOLOGI 360

LABUAN

MODUL PEMBELAJARAN & PENGAJARAN
GEOLOGI & LANDSKAP
TANJUNG KUBONG
REALITI MAYA & TEKNOLOGI 360

**SUKARELAWAN
SISWA**

Student volunteers

YAYASAN SUKARELAWAN SISWA
PUTRAJAYA
2026

PENULIS

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
& UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Norbert Simon
Che Aziz Ali
Hannieda Khalid

JABATAN MINERAL & GEOSAINS

Mison Ajum
Jenneth Liliana Cyril
Fatimah Tuzaharah Kamaludeen
Adyrean Edero Jingkah

PENYUNTING

Siti Hajar Badzlin
Wan Nur Ilmi Umairah
Ahmad Haiqal Yusuf

©Yayasan Sukarelawan Siswa 2026

Hak cipta terpelihara. Tiada bahagian terbitan ini boleh diterbitkan semula atau ditukar dalam apa jua bentuk dengan apa jua cara sama ada elektronik, mekanikal, fotokopi, rakaman dan sebagainya sebelum mendapat kebenaran bertulis daripada Ketua Pegawai Eksekutif Yayasan Sukarelawan Siswa.

Diterbitkan oleh:

Yayasan Sukarelawan Siswa

Kementerian Perpaduan Negara, Aras 5, Blok F9,
Kompleks F, Lebuhraya Perdana Timur A, Presint 1
62000 Putrajaya, Wilayah Persekutuan (Putrajaya)



+603 8091 8135/8197



yayasansukarelawansiswa@gmail.com



<https://sukarelawansiswa.my>



www.instagram.com/sukarelawanyss/



www.facebook.com/SukarelawanYSS



www.tiktok.com/@sukarelawanyss





ISI KANDUNGAN

Pengenalan	02
Pengenalan	02
Objektif	02
Keperluan	02
Maklumat Tapak	03
Maklumat Geologi	04
Peta & Gambar	05
Pandangan dari Fotograf Udara	06
Peta Rupa Bumi	07
Batu Arang & Batuan	08
Struktur Geologi	09
Rupa Bumi	11
Aktiviti Pengajaran	13
Pautan	13
Gerak Kerja	13
Langkah-langkah Pengajaran	15
Penghargaan	17

Pengenalan

Pengenalan

Lapangan merupakan satu keperluan dalam pengajaran dan pembelajaran bidang geologi. Namun, kerja lapangan secara fizikal kadang-kala sukar untuk dijalankan bersama dengan pelajar atas beberapa sebab seperti isu kewangan, keselamatan, jarak, dan masalah pandemik yang melanda dunia pada tahun 2020. Oleh itu, satu pendekatan alternatif adalah perlu untuk mengatasi isu kekangan ini agar keperluan pelajar untuk mendalami ilmu geologi tidak terabai.

Pendekatan yang kami cadangkan adalah menggunakan teknologi 360 dan realiti maya. Kaedah ini telah banyak digunakan di luar negara dalam pelbagai bidang seperti perubatan, pelancongan, dan juga geologi. Teknologi ini tidak memakan belanja yang besar dan boleh digunakan di mana-mana dengan syarat ada talian internet.

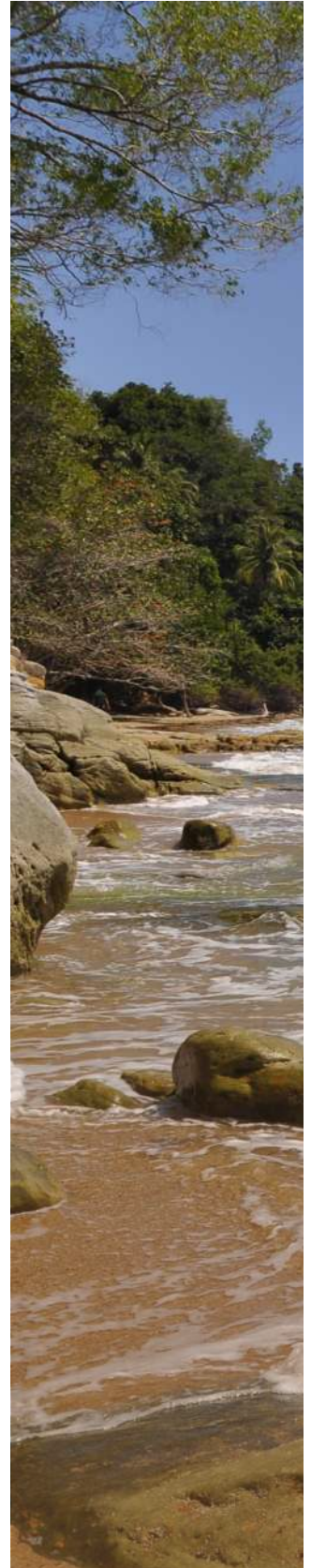
OBJEKTIF

Objektif modul ini adalah untuk:

- Menyediakan maklumat lapangan geologi dalam bentuk pandangan 360 dan realiti maya.
- Menyediakan kaedah dan aktiviti pengajaran dan pembelajaran menggunakan maklumat-maklumat yang disediakan dalam lapangan maya.

KEPERLUAN

- Komputer
- Telefon pintar
- Headset realiti maya (sekiranya ada)
- Talian internet



MAKLUMAT TAPAK

Nama Umum	: Tanjung Kubong
Nama Geotapak	: Batu Pasir Belait Tanjung Kubong
Tempat	: Wilayah Persekutuan Labuan



Dari segi geologi, Tanjung Kubong adalah sebahagian daripada Formasi Belait yang berusia sekitar 15-5 juta tahun lampau. Sekitaran pembentukan batuan Tanjung Kubong terletak di kawasan daratan iaitu di sekitar sungai berburai hingga pesisir.

Keunggulan geotapak ini terletak pada struktur primer yang menunjukkan proses pemendapan yang berlaku jutaan tahun dahulu. Struktur 'perlapisan silang' bersaiz besar terawet dan tersingkap sangat baik di dalam lapisan batu pasir di sepanjang pantai ini. Perlapisan silang menjadi petunjuk untuk mentafsir sekitar penganapan dan keadaan permukaan Pulau Labuan sekitar 15-5 juta tahun dahulu. Selain itu, terdapat juga kewujudan batu arang yang hadir dalam pelbagai bentuk seperti pecahan-pecahan batuan (klasta), kekanta, lapisan sederhana tebal, dan lapisan-lapisan sangat nipis yang dikenali sebagai lamina.



MAKLUMAT GEOLOGI

Terdapat 4 geodiversiti di tapak ini yang merangkumi mineral, batuan struktur geologi dan rupa bumi. Inventori fitur-fitur bagi setiap geodiversiti diberikan dalam Jadual 1.

Mineral	Batuan	Struktur Geologi	Rupa Bumi
<ul style="list-style-type: none"> • Batu arang 	<ul style="list-style-type: none"> • Batu pasir • Batu lumpur/lodak 	<ul style="list-style-type: none"> • Lapisan silang • Lapisan silang tulang ikan • Lapisan silang palung • Kesan riak arus • Permukaan pengaktifan semula • Lapisan bergelombang • Klasta carikan/koyakan lumpur 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanjung • Pentas hakisan ombak • Gua laut • Gerbang laut • Tebing tegak • Bongkah batuan • Pantai berpasir • Pantai berbatu • Tafoni

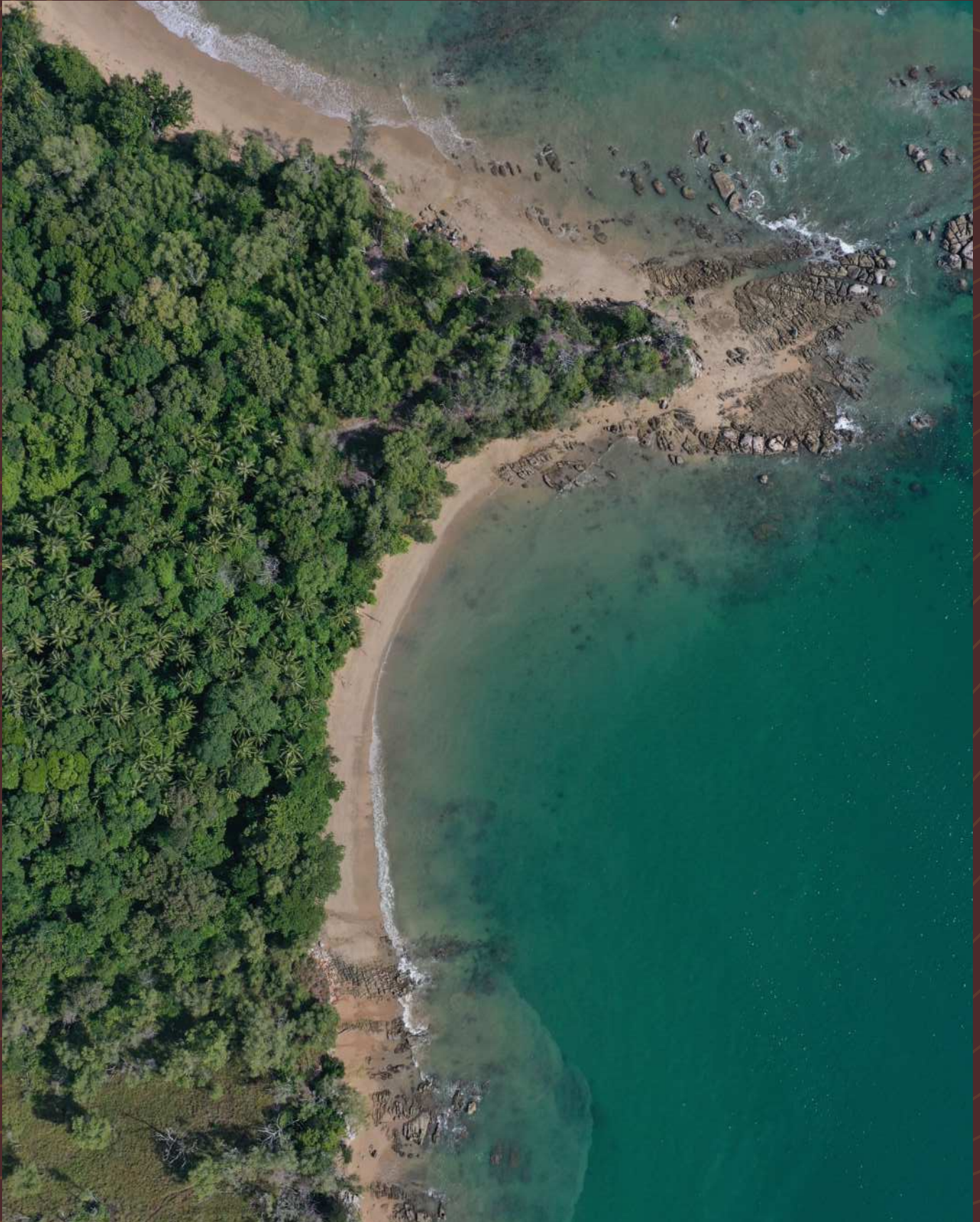
Jadual 1 Inventori fitur-fitur geologi di Tanjung Kubong

PETA & GAMBAR TANJUNG KUBONG

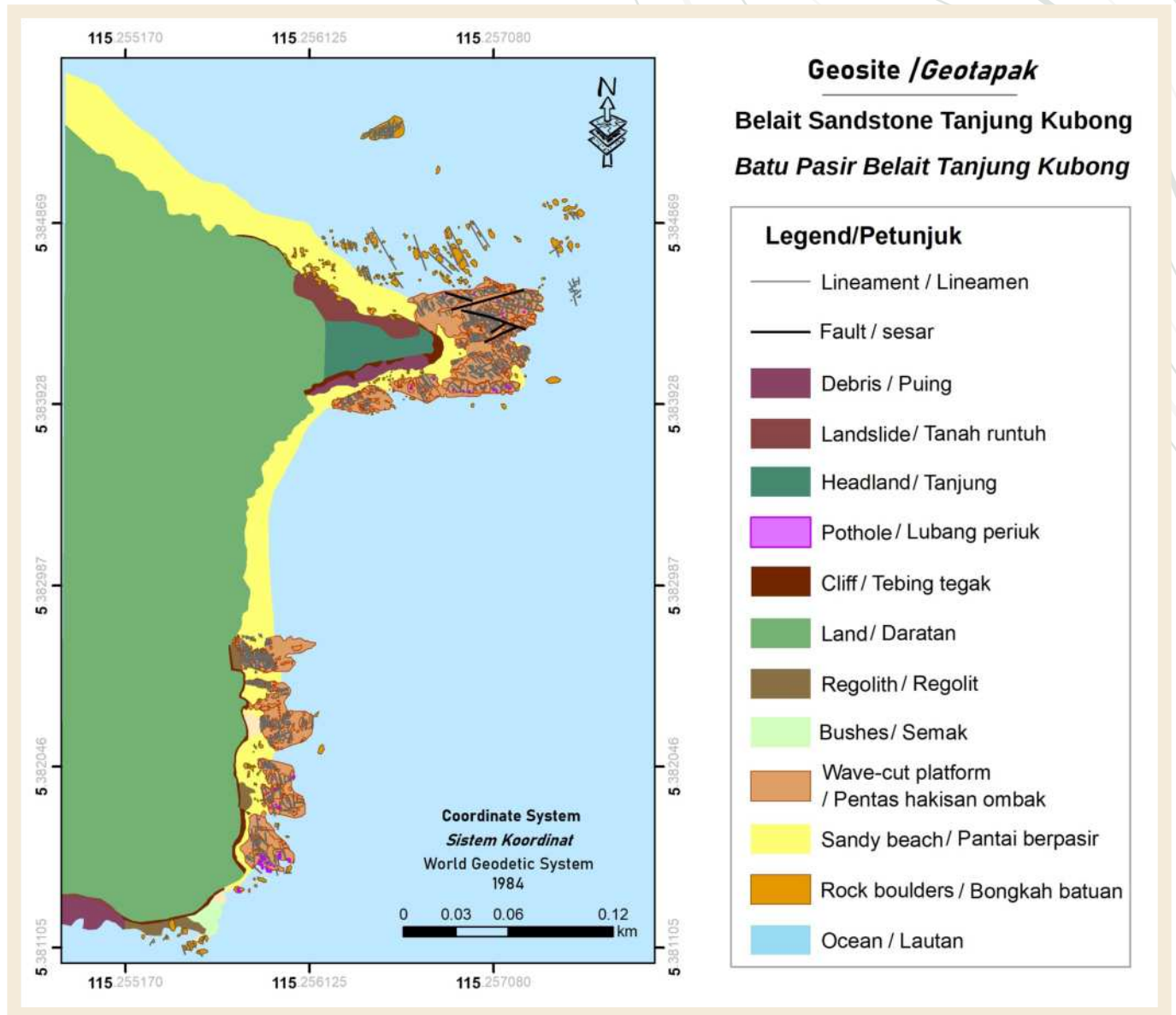


PANDANGAN DARI FOTOGRAF UDARA

TANJUNG KUBONG



PETA RUPA BUMI TANJUNG KUBONG



BATU ARANG & BATUAN



Rajah 1 Kepelbagaian bentuk dan saiz batu arang dalam batu pasir di Tanjung Kubong

STRUKTUR GEOLOGI



Rajah 2 (A-B) Lapisan silang palung (C) lapisan silang tulang ikan (D) lapisan silang berskala besar pada batu pasir (E) klasta batu arang terenal pada lapisan silang batu pasir

STRUKTUR GEOLOGI



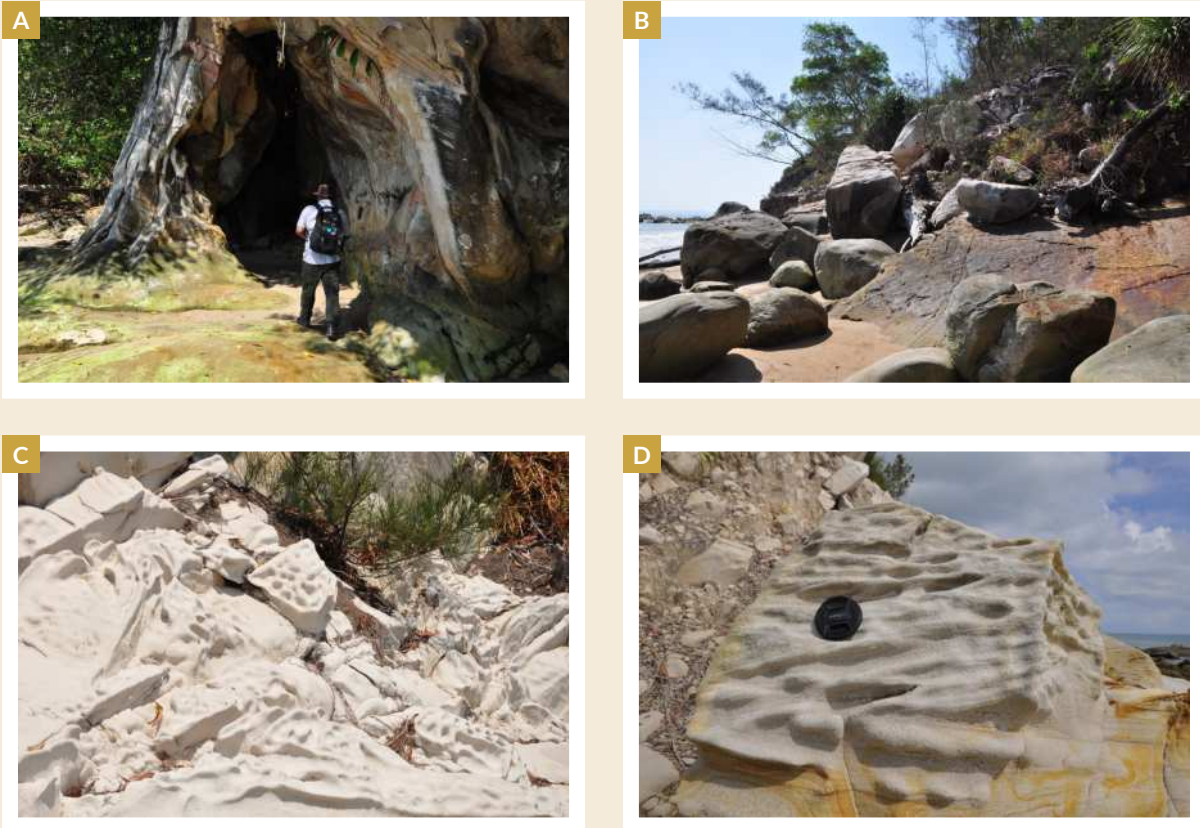
Rajah 3 (A-C) Permukaan pengaktifan semula, (D) Lapisan bergelombang, (E) Kesan riak arus, (F) Kesan carikan/ koyakan lumpur

RUPA BUMI



Rajah 3 (A) Rupa bumi Tanjung Kubong daripada imej dron (B) Tanjung (C) Pentas hakisan ombak (D) Gua laut (E) Pantai berpasir

RUPA BUMI



Rajah 4 (A) Gerbang laut/ sea arch (B) Pantai berbatu (C) Tafoni (D) Tafoni berskala kecil terbentuk selari dengan peralihan silang batu pasir

AKTIVITI PENGAJARAN

PAUTAN

Pautan kepada tapak pengajaran Tanjung Kubong adalah seperti berikut:

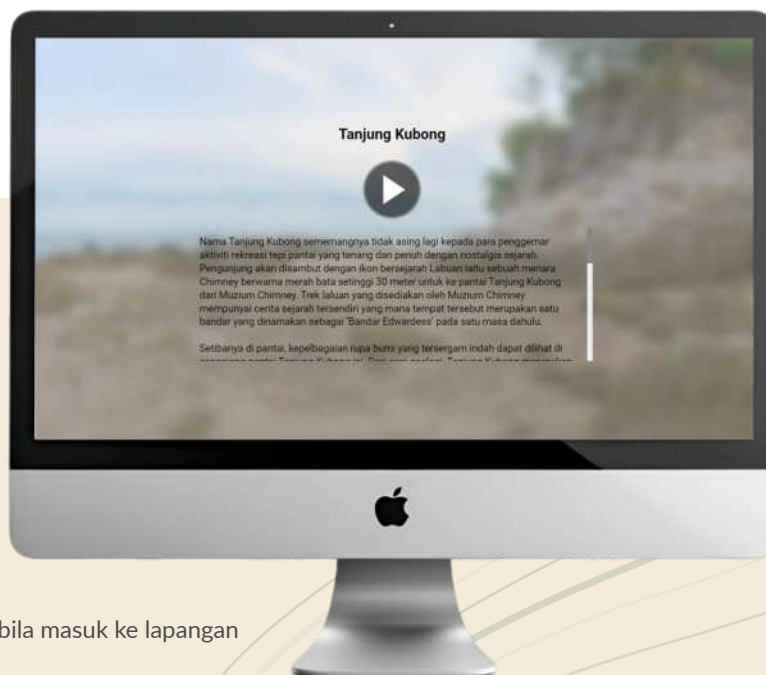


<https://kuula.co/share/collection/7qqr5?logo=-1&card=1&info=0&fs=1&vr=1&initload=0&thumbs=2>



GERAK KERJA

Apabila pengguna masuk ke laman sesawang melalui pautan yang diberikan, maklumat berkenaan dengan tapak akan dipaparkan seperti berikut (Rajah 5).



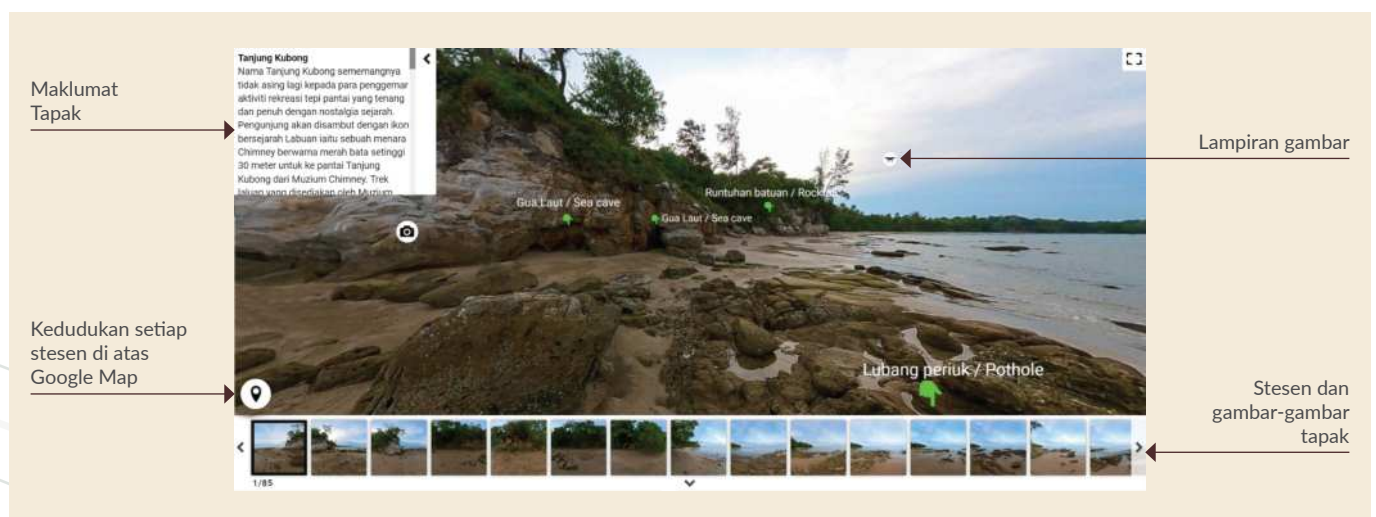
Rajah 5 Paparan awal bila masuk ke lapangan maya Tanjung Kubong

Paparan ini adalah maklumat kepada tapak yang akan dilawati. Maklumat yang diberikan bukan sahaja berkaitan dengan geologi tetapi juga termasuk maklumat-maklumat seperti sejarah tempat tersebut dan aktiviti pelancongan yang boleh dijalankan.

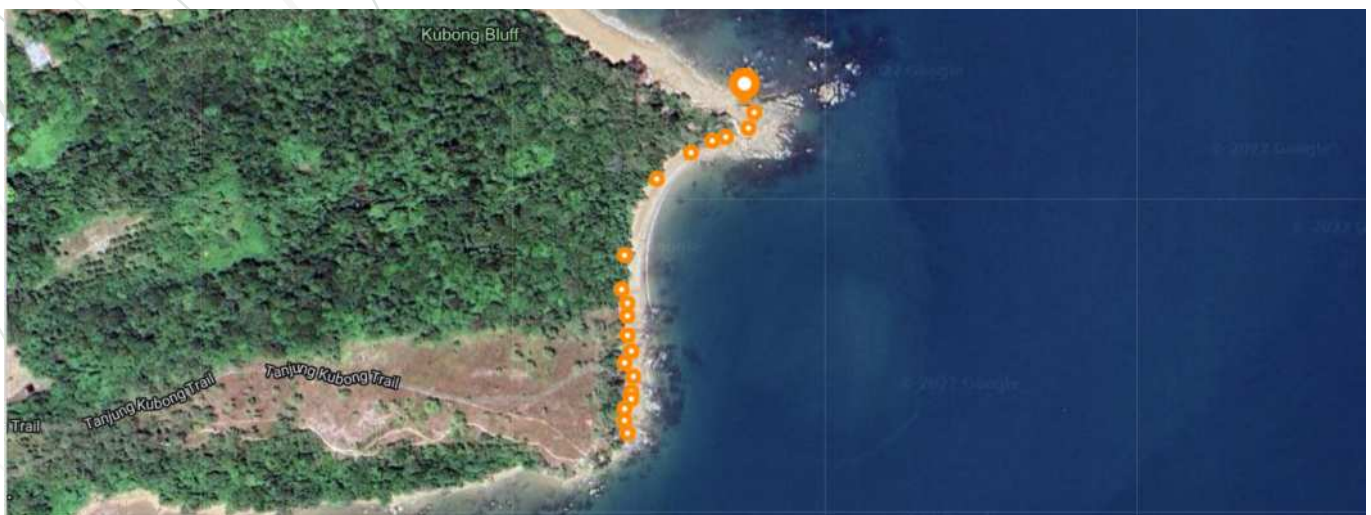
AKTIVITI PENGAJARAN

Apabila pengguna masuk ke lapangan maya tersebut, paparan seperti dalam Rajah 10 akan dipaparkan. Pelajar boleh menggerakkan imej tersebut ke kiri, kanan, atas dan bawah untuk melihat persekitaran dalam gambar tersebut. Paparan ini mengandungi beberapa komponen:

- Label rupa bumi dalam bentuk teks
- Maklumat tapak seperti muka depan apabila memasuki pautan yang diberikan
- Lampiran gambar yang boleh diklik untuk melihat gambar fitur tertentu dengan lebih jelas
- Sliding picture* di bawah paparan
- Kedudukan setiap stesen berlatarkan imej satelit *Google Map* (Rajah 7)



Rajah 6 Paparan dalam imej 360 Tanjung Kubong



Rajah 7 Lokasi stesen-stesen imej 360 dalam Google Map

AKTIVITI PENGAJARAN

LANGKAH-LANGKAH PENGAJARAN

LANGKAH PERTAMA

- i. Pengajar menerangkan apa yang dimaksudkan dengan persekitaran 360 dan realiti maya.
- ii. Memperkenalkan tapak-tapak geologi yang akan dilawati secara ringkas. Penjelasan lebih lanjut hanya dilakukan semasa pengajaran secara spesifik tapak tersebut dijalankan.
- iii. Memperkenalkan perisian yang digunakan dan bagaimana mengendalikan perisian tersebut (e.g., bahagian-bahagian dalam kerja lapangan maya seperti gambar, teks, *Google Map*).

LANGKAH KEDUA

- i. Pengajar memperkenalkan tapak geologi dengan berpandukan maklumat paparan dalam 'intro' tapak lapangan maya.
- ii. Memperkenalkan rupa bumi yang membentuk lanskap tapak.
- iii. Menunjukkan bagaimana cara untuk mendapatkan maklumat tambahan daripada gambar-gambar yang disertakan bersama dalam tapak maya.
- iv. Menunjukkan bagaimana cara untuk mengenal fitur-fitur rupa bumi yang berkaitan dengan proses hakisan dan enapan.
- v. Menerangkan proses-proses pembentukan bagi setiap fitur yang dilabel dengan lebih spesifik.

LANGKAH-LANGKAH PENGAJARAN

LANGKAH KETIGA (PENILAIAN)

Aktiviti ini adalah pilihan untuk pengguna bergantung kepada objektif pengajaran. Langkah ini sesuai sekiranya lapangan maya ini digunakan untuk pelajar sekolah.

- i. Ini merupakan aktiviti pelajar mengenalpasti fitur rupa bumi tapak serta membincangkan proses pembentukan fitur tersebut.
- ii. Pengguna dikehendaki meneliti persekitaran imej yang diberikan dan menangkap layar rupa bumi yang dikenalpasti.
- iii. Kemudian, pengguna perlu masukkan maklumat setiap fitur di dalam Jadual 2:

Fitur	Kumpulan Proses (Hakisan/Pengenapan)	Penjelasan proses pembentukan

Jadual 2 Contoh jadual pengisian maklumat aktiviti lapangan maya

Cadangan markah adalah:

- A) 1 markah untuk penamaan fitur yang tepat.
- B) 2 markah untuk kumpulan proses pembentukan.
- C) 3 markah untuk penjelasan proses pembentukan yang spesifik kepada fitur yang dikenalpasti.

PENGHARGAAN

Kami ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan sumbangan dan sokongan dalam pembangunan serta penerbitan modul ini. Secara khusus, penghargaan ditujukan kepada Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) melalui geran PDI-2021-031, Jawatankuasa Pelaksana Geopark, Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia (JMG), Kementerian Sumber Asli dan Kelestarian Alam, Perbadanan Labuan, Yayasan Sukarelawan Siswa, serta Kementerian Perpaduan Negara atas kerjasama dan komitmen yang tidak berbelah bahagi.

Kami juga ingin mengiktiraf sumbangan Saudari Adhwayasya Binti Rizal yang telah memainkan peranan penting dalam penyusunan awal modul ini. Sumbangan beliau amat dihargai dan telah membantu memperkemas struktur kandungan sebelum ini.

Modul ini diterbitkan oleh Yayasan Sukarelawan Siswa di bawah seliaan Kementerian Perpaduan Negara. Kandungan “Virtual Geotapak Labuan” yang dimuatkan dalam modul ini telah didaftarkan sebagai harta intelek dengan nombor pendaftaran hak cipta CRLY2023W05245. Penerbitan ini dibuat selaras dengan peruntukan hak cipta yang membenarkan penyebaran kandungan dengan syarat nombor pendaftaran dinyatakan secara jelas.

