

## KATA ALUAN

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh dan Salam Sejahtera

Saya mengucapkan setinggi-tinggi tahniah dan penghargaan atas kerjasama dan sumbangan yang telah diberikan oleh semua Cawangan JMG dan Pejabat JMG Negeri yang membawa kepada penerbitan kompendium 2016.

Kompendium 2016 ini memaparkan maklumat asas aktiviti mineral dan geosains negara serta pencapaian JMG sepanjang tahun 2016, kecuali untuk maklumat pengeluaran dan dagangan mineral yang hanya mencakupi setakat 2015.

Kompendium ini amat berguna sebagai rujukan segera bagi memperolehi maklumat asas dan terkini mengenai aktiviti yang terdapat di JMG.

Sekian, terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.



MIOR SALLEH HUDDIN MIOR JADID  
Ketua Pengarah  
Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia

## KANDUNGAN

KORPORAT	ms	MINERAL	ms	GEOSAINS	ms	PENYELIDIKAN & PEMBANGUNAN	ms
• Sejarah penubuhan JMG	4	• Dasar Mineral Negara 2	16	• Perkhidmatan Geosains	48	• Penyelidikan dan Pembangunan — PPM	84
• Carta organisasi	5	• Eksplorasi Mineral	17	• Pemetaan Geologi	49	• Projek Penyelidikan 2015	85
• Perjawatan	6	• Rizab Mineral	19	• Geologi Kejuruteraan	54	<b>PERKHIDMATAN SOKONGAN TEKNIKAL</b>	
• Misi & Visi & Objektif	7	• Pengeluaran Mineral	29	• Geologi Marin	58	• Makmal	87
• Fungsi	8	• Dagangan Mineral	32	• Hidrogeologi	60	• Worksyp dan Penggerudian	90
• Piagam Pelanggan	9	<b>LOMBONG &amp; KUARI</b>		• Fotogeologi & Penderiaan Jauh	71	• Sistem Maklumat Mineral dan Geosains	91
• Tugas Teras	10	• Permit / Lesen Perlombongan dan Pengkuarian	38	• Warisan Geologi	72	• Perpustakaan dan Penerbitan	92
• Undang-undang dan Peraturan berkaitan dengan Mineral / JMG	11	• Lesen Carigali	40	• Geofizik	77	• Muzium Geologi	96
• Prestasi Kewangan	12	• Permit Eksport Mineral dan Bahan Batuan	41	• Geotherma Malaysia	78	<b>MAKLUMAT &amp; PENGETAHUAN</b>	
• Kerjasama Antarabangsa	13	• Bilangan Lombong	42			• Fakta Umum Bumi	99
• Kerjasama Dalam Negara	14	• Bilangan Kuari	43			• Mineral & Batuan Secara Am	100
						• Skala Waktu Geologi	108
						• Fakta Hidrogeologi	109
						• Peta Geologi Malaysia	110
						• Lokasi Pejabat JMG	113

# KORPORAT

## SEJARAH PENUBUHAN JMG

Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia (JMG) ditubuhkan pada 1 Julai 1999. Ia merupakan hasil penggabungan Jabatan Penyiasatan Kajibumi dengan Jabatan Galian yang bertujuan untuk memantap dan menyelaraskan aktiviti kedua-dua agensi tersebut. Sejarah Jabatan bermula sejak abad ke 19 di negeri Perak sewaktu kemasukan penjajah British ke Tanah Melayu.

- 1874 --Jabatan Galian ditubuhkan bertujuan mengawalselia perlombongan bijih timah di Larut. N.G.A. Geddie sebagai Merinyu Galian pertama.
- 1903 -- Pejabat Kajibumi pertama ditubuhkan di Kuala Lumpur. J.B. Scrivernor sebagai Ahli Kajibumi pertama di Tanah Melayu.
- 1908 -- Pejabat Kajibumi dipindahkan ke Batu Gajah, Perak bagi menumpukan kajian lapangan bijih timah di Lembah Kinta dan Larut.
- 1927 -- Pejabat Kajibumi dinaik taraf kepada Jabatan Penyiasatan Kajibumi.
- 1957 -- Ibu Pejabat Jabatan Penyiasatan Kajibumi dipindahkan ke Ipoh, Perak.
- 1963 -- Jabatan Penyiasatan Kajibumi Jajahan British di Borneo menjadi cawangan Jabatan Penyiasatan Kajibumi Malaysia dan dikenali sebagai Jabatan Penyiasatan Kajibumi Kawasan Borneo Malaysia.
- 1964 -- Jabatan Galian Malaysia Timur ditubuhkan.
- 1968 -- Jabatan Penyiasatan Kajibumi Malaysia Semenanjung dan Jabatan Penyiasatan Kajibumi Kawasan Borneo Malaysia bergabung menjadi Jabatan Penyiasatan Kajibumi Malaysia.
- 1973 -- Ibu Pejabat Penyiasatan Kajibumi dipindahkan dari Ipoh, Perak ke Kuala Lumpur.

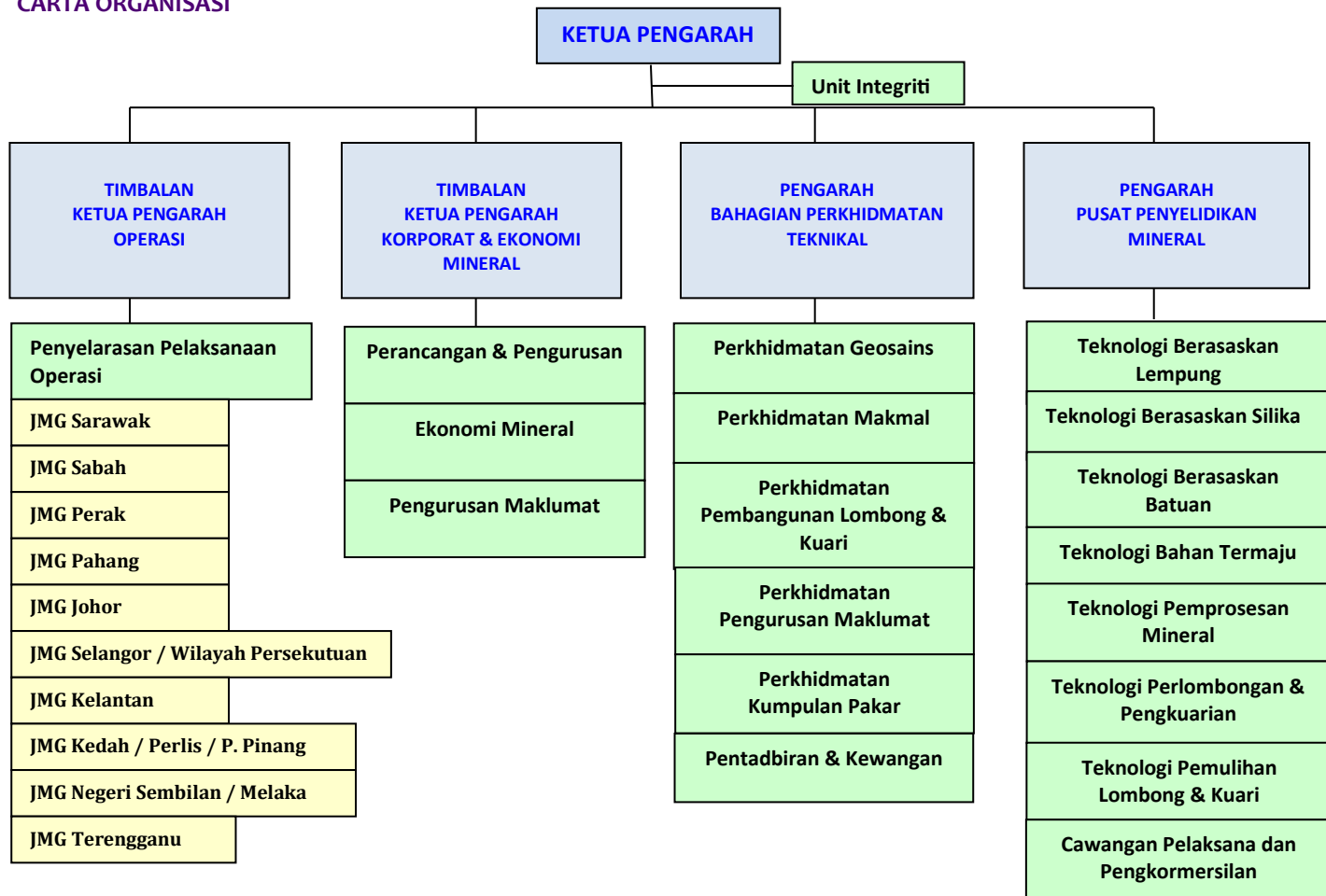
Mulai 27 Mac 2004, JMG telah diletakkan di bawah Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar (NRE) berikutan penyusunan semula kementerian kerajaan.



Pejabat Kajibumi pertama di  
Batu Gajah, Perak (1908)



## CARTA ORGANISASI



## PERJAWATAN

Status Perjawatan Tahun 2016			
Kumpulan Perkhidmatan	Bilangan Jawatan Diisi	Bil. Jawatan Belum Diisi	Jumlah
Pengurusan Tertinggi	5	0	5
Pengurusan & Profesional	292	21	313
Kumpulan Sokongan I	470	98	568
Kumpulan Sokongan II	154	29	183
<b>Jumlah Keseluruhan</b>	<b>921</b>	<b>148</b>	<b>1069</b>

## **VISI, MISI DAN OBJEKTIF**

### **VISI JMG**

Menjadikan JMG sebagai organisasi terunggul dalam sektor mineral dan geosains di rantau ini setanding dengan yang terbaik di dunia.

### **MISI JMG**

Menyumbang kepada peningkatan daya saing ekonomi negara dan kualiti hidup melalui penggunaan maklumat, perkhidmatan berkepakaran tinggi serta penyelidikan berkaitan mineral dan geosains yang efektif.

### **OBJEKTIF STRATEGIK**

1. Memperkasa pengurusan modal insan dan kapasiti organisasi ke arah meningkatkan kecekapan penyampaian perkhidmatan.
2. Memperkukuh keupayaan aktiviti mineral dalam eksplorasi, pembangunan dan promosi untuk memacu ekonomi negara.
3. Memantap pelaksanaan perkhidmatan geosains berkepakaran tinggi ke arah pembangunan mampan yang menyumbang kepada kesejahteraan hidup dan pemeliharaan alam sekitar.
4. Memperkukuh penyelidikan dan pembangunan (R&D) mineral untuk memajukan industri mineral negara.

### **OBJEKTIF UTAMA**

1. Menyediakan maklumat komoditi mineral bagi meningkatkan pertumbuhan industri berasaskan mineral.
2. Menggalakkan penggunaan optimum maklumat dan perkhidmatan geosains bagi pembangunan yang mampan.
3. Memastikan pengusahahasilan sumber mineral berkembang secara teratur, selamat, cekap dan mesra alam serta mendatangkan pulangan yang optimum kepada negara.
4. Menggalakkan mempelbagai penggunaan sumber mineral tempatan bagi menyumbang kepada pembangunan sektor perindustrian negara melalui aktiviti-aktiviti penyelidikan dan pembangunan (R&D).
5. Menyediakan perkhidmatan kepakaran dalam mineral, geosains dan perlombongan di peringkat nasional dan antarabangsa bagi menggalakan pelaburan dalam sektor mineral dan perancangan pembangunan negara.

## FUNGSI

### FUNGSI JMG

- Mengendali eksplorasi mineral dan pelbagai kajian geosains secara bersistem
- Menyedia perkhidmatan analisis geokimia dan ujian fizikal bahan batuan, mineral dan air
- Pusat data sumber mineral dan geosains negara
- Menyediakan khidmat nasihat teknikal dan kepakaran dalam bidang mineral dan geosains
- Mengawalselia aktiviti perlombongan dan pengkuarian serta aktiviti lain yang berkaitan selaras dengan peruntukan undang-undang
- Menjalankan Penyelidikan dan Pembangunan (R&D) sumber mineral tempatan

## PIAGAM PELANGGAN

### MAKLUMAT MINERAL DAN GEOSAINS

- Membekalkan laporan dan peta geologi, mineral dan bidang-bidang geosains lain yang telah diterbitkan dan sedia ada, dalam masa 1 hari selepas permohonan diterima.
- Membekalkan laporan dan peta geologi, mineral dan bidang-bidang geosains lain yang belum diterbitkan dan sedia ada, dalam masa seminggu selepas permohonan diterima.
- Membekalkan maklumat berdigit sedia ada dalam masa 3 hari selepas permohonan diterima.

### PERKHIDMATAN KEPAKARAN

Menyediakan perkhidmatan kepakaran apabila diminta dalam jangka masa yang ditetapkan atau dipersetujui bersama dengan pelanggan, terutamanya bagi bidang-bidang berikut:

*Pemetaan geologi; Siasatan mineral; Siasatan air tanah; Siasatan geofizik; Siasatan geologi kejuruteraan; Siasatan geologi alam sekitar*

### PERKHIDMATAN MAKMAL

Menyediakan perkhidmatan makmal apabila diminta bagi bidang berikut:

- Kajian mineralogi dan petrologi
- Analisis sampel bijih, mineral, aloi, batuan, kelodak, konsentrat, tanah dan air
- Ujian mineral perindustrian
- Ujian sedimentologi
- Ujian geologi kejuruteraan

*dalam tempoh yang dipersetujui, sekiranya mandatori, atau jika rutin, dalam tempoh 2 minggu selepas sampel diterima.*

### PERKHIDMATAN PERLOMBONGAN DAN PENGKUARIAN

- Mengeluarkan Lesen Melombong/Lesen Kuari dalam tempoh 30 hari dari tarikh penerimaan permohonan lengkap.
- Menyediakan laporan-laporan teknikal yang tepat dan lengkap berkaitan dengan kepentingan perlombongan, dalam tempoh 30 hari dari tarikh penerimaan permohonan yang disertakan dengan dokumen-dokumen yang lengkap.

### PERKHIDMATAN DAGANGAN MINERAL

- Memberi ulasan ke atas permohonan untuk mengeksport mineral dalam tempoh 5 hari dari tarikh penerimaan permohonan yang disertakan dengan dokumen-dokumen yang lengkap.
- Mengeluarkan Lesen Bijih Mineral dalam tempoh 30 hari dari tarikh penerimaan permohonan yang lengkap.
- Mengeluarkan dan membaharukan permit pengangkutan konsentrat timah dalam tempoh 1 jam.

MINERAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>Eksplorasi, penilaian dan pencirian sumber mineral berlogam, mineral perindustrian dan mineral tenaga</li> <li>Analisis profil komoditi mineral dan statistik perdagangan</li> </ul>
GEOSAINS
<b>HIDROGEOLOGI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menilai potensi air tanah di setiap lembangan/negeri untuk melengkapkan pangkalan data sumber air tanah</li> <li>Eksplorasi dan memaju sumber air tanah di kawasan kritikal bekalan air</li> </ul> <b>GEOLOGI KEJURUTERAAN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Memetakan terain semulajadi</li> <li>Kajian geologi kejuruteraan</li> <li>Ulasan guna tanah untuk tujuan pembangunan</li> </ul> <b>GEOLOGI MARIN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal pasti sumber mineral di perairan negara</li> <li>Mengenal pasti impak pembangunan ke atas alam sekitar di perairan negara</li> <li>Menyediakan maklumat asas geologi dan sumber mineral kawasan lepas pantai negara</li> </ul> <b>PEMETAAN GEOLOGI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melaksanakan pemetaan geologi mengikut keutamaan di kawasan yang dikenal pasti untuk pembangunan, berpotensi mineral dan memerlukan maklumat geosains</li> <li>Mengenal pasti elemen rupa bumi dan geologi yang menarik yang boleh dijadikan warisan geologi</li> </ul>
KAWALSELIAAN DAN PENGUATKUASAAN INDUSTRI LOMBONG DAN KUARI
<ul style="list-style-type: none"> <li>Memastikan aktiviti perlombongan dan pengkuarian dijalankan dengan teratur dan selamat serta mematuhi peraturan yang sedia ada</li> <li>Penguatkuasaan tertakluk di bawah undang-undang: Enakmen Mineral Negeri/Enakmen Perlombongan; Enakmen Bijih Mineral (Cap 148); Enakmen Urusan Emas Mentah dan Kaedah-Kaedah Kuari</li> </ul>
PENYELIDIKAN DAN PEMBANGUNAN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teknologi Berasaskan Silika • Teknologi Bahan Termaju • Teknologi Perlombongan dan Pengkuarian • Teknologi Berasaskan Batuan</li> <li>Teknologi Pemprosesan Mineral • Teknologi Pemulihan Lombong dan Kuari • Teknologi Berasaskan Lempung</li> </ul>
PERKHIDMATAN SOKONGAN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengurusan Maklumat • Perkhidmatan Geofizik • Mineralogi dan Petrologi • Fotogeologi dan Penderiaan Jauh • Makmal Kimiabiologi</li> <li>Makmal Geologi Kejuruteraan • Makmal Geologi Marin • Makmal Batu Arang • Perpustakaan dan Penerbitan • Worksyop dan Penggerudian</li> </ul>

## UNDANG-UNDANG DAN PERATURAN YANG BERKAITAN DENGAN JMG

**Akta Penyiasatan Kajibumi (1974):** Bagi mengatur dan mengawal penyiasatan kajibumi, menubuhkan arkib kajibumi dan mengadakan peruntukan berkenaan perkara-perkara yang bersampingan dengannya.

**Enakmen Mineral Negeri:** Untuk mengadakan peruntukan bagi tenemen mineral dan bagi maksud yang berkaitan dengannya.

**Peraturan Kuari:** Digubal di bawah Peraturan 14, Kanun Tanah Negara. Mengawal operasi kuari mengenai keselamatan semasa mengeluarkan bahan batuan. Digunapakai di Perak, Selangor, Kelantan, Pahang, Terengganu, Negeri Sembilan dan Sabah.

**Akta Pembangunan Mineral (1994):** Bagi pemeriksaan dan pengawalseliaan penjelajahan dan perlombongan mineral dan bijih mineral dan perkara lain yang berkaitan dengannya.

**Akta Kualiti Alam Sekeliling (1974):** Akta berkaitan pencegahan, pengawalan pencemaran dan meningkatkan kualiti alam sekitar dan untuk tujuan berkaitan dengannya.

**Akta Bahan Letupan (1957):** Akta berkaitan dengan penggunaan, penjualan, penyimpanan, pengangkutan, pengimportan dan pengeksporan bahan letupan.

**Ordinan Kawalan Timah 1954 (Pindaan 1988)**

**Assignment of Revenue (Export Duty on Iron Ore) Act, 1962**

**Assignment of Export Duty (Mineral Ores) Act, 1964**

**Land and Mining Plans and Documents (Photographic Copies) 1950 (Rev. 1980)**

**Mining Beneath Alienated Land Enactment 1941**

**Akta Fee 1951**

- Perintah Fee (Analisa dan Laporan) (Pindaan) 1997

**Peraturan-peraturan Kawalan Timah (Pemindahan Bijih Padat Timah) 1984:** Mengawal pergerakan bijih padat timah.

**Enakmen Bijih Mineral:** Mengawal pembelian, penyimpanan dan peleburan bijih mineral kecuali emas di negeri. Enakmen Bijih Mineral Bab 148 digunapakai di Perak, Selangor, Pahang, Negeri Sembilan, Pulau Pinang, Melaka, Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur. Enakmen No.97/1929 – Johor; Enakmen No.66 – Kedah; Enakmen No. 2/1330 – Perlis, Enakmen No. 48/1356 – Terengganu.

**Enakmen Pembeli Emas Mentah:** Mengawal pembelian, penyimpanan dan peleburan emas di negeri. Enakmen Bijih Mineral Bab 149 digunapakai di Perak, Selangor, Pahang, Negeri Sembilan, Pulau Pinang, Melaka, Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur. Enakmen Urusan Emas Mentah 1989 – Johor, Enakmen Urusan Emas Mentah 1991 – Kelantan, Goldsmith Enactment No. 6, 1342 (Terengganu).

## PRESTASI KEWANGAN 2016

Peruntukan dan Perbelanjaan Mengurus 2012-2016			
Tahun	Peruntukan (RM)	Perbelanjaan (RM)	%
2012	62,093,912.00	62,093,911.00	99.99
2013	63,390,568.00	63,387,855.00	99.99
2014	68,555,484.40	68,529,659.17	99.96
2015	66,931,910.00	64,911,225.24	96.98
2016	62,429,920.00	61,836,644.03	99.05

Peruntukan dan Perbelanjaan Pembangunan 2012-2016			
Tahun	Peruntukan (RM)	Perbelanjaan (RM)	%
2012	10,234,000.00	10,195,509.00	99.62
2013	8,765,700.00	8,761,881.00	99.95
2014	32,774,728.00	30,499,351.23	93.06
2015	31,519,300.00	31,513,496.01	99.98
2016	39,530,070.00	39,467,561.22	99.84



## KERJASAMA ANTARABANGSA

Bil.	Kerjasama Dengan Agensi Luar Negara
1	ASEAN Ministerial Meeting on Minerals (AMMin)
2	Asia Pacific Economic Cooperation- Minister Responsible for Mining (APEC– MRM).
3	ASEAN Senior Official Meeting on Minerals (ASOMM)
4	Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia (CCOP)
5	Malaysia– Thailand Border Joint Geological Survey Committee (MT-JGSC)
6	Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia - Badan Geologi Indonesi (JMG-GAI) - Scientific and Technical Cooperation in the Field of Geologi and Mineral Resources.
7	Asia Pacific Economic Cooperation - Mining Task Force (APEC-MTF)
8	Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources Republic of Korea (KIGAM) - Kerjasama dalam penyelidikan geosains dan sumber mineral.

## KERJASAMA DALAM NEGARA

Bil.	Kerjasama Dengan Agensi Dalam Negara
1	<b>Agensi Remote Sensing Negara (ARSM)</b> - bidang air tanah dan sistem pengurusan kawasan berisiko tanah runtuh berteraskan sistem aplikasi remote sensing, GIS dan ICT.
2	<b>Agensi Nuklear Malaysia (ANM)</b> - Projek Borehole disposal of disused sealed radioactive sources (BOSS), pembangunan konkrit haematite, pembangunan pasir silika, kajian air tanah dan kajian geoterma.
3	<b>Universiti Sains Malaysia, Lembaga Perusahaan Timah (Penyelidikan dan Kemajuan) dan Tin Technology Limited.</b>
4	<b>Universiti Kebangsaan Malaysia</b> - kajian geologi warisan dan geobencana.
5	<b>Universiti Malaysia Sabah</b> - Kerjasama dalam pelbagai program penyelidikan dan akademik, pertukaran bahan saintifik, penerbitan dan maklumat.
6	<b>Universiti Malaysia Terengganu</b> – Pembangunan penyelidikan pelbagai bidang mineral dan geosains.
7	<b>Akademi Sains Malaysia</b>
8	<b>Institut Kuari Malaysia Berhad (IQM)</b>
9	Tenaga Nasional Berhad (TNB)- Kajian potensi sumber mineral bagi kawasan cadangan projek hidroelektrik.
10	<b>Menteri Besar Incorporation (MB Inc.) Perak</b> - Bidang sumber mineral
11	<b>Sustainable Energy Development Authority (SEDA) Malaysia</b> – Kajian geoterma sebagai sumber tenaga boleh diperbaharui.

# MINERAL

## DASAR MINERAL NEGARA 2 (DMN2)

DMN2 disempurnakan pelancarannya oleh YB Menteri NRE pada 22 Januari 2009

### PENYATAAN DASAR

Untuk mempertingkatkan sumbangan sektor mineral terhadap pembangunan sosio-ekonomi negara melalui pembangunan sumber mineral yang efisien, bertanggungjawab dan mapan di samping penggunaan sumber mineral secara optima

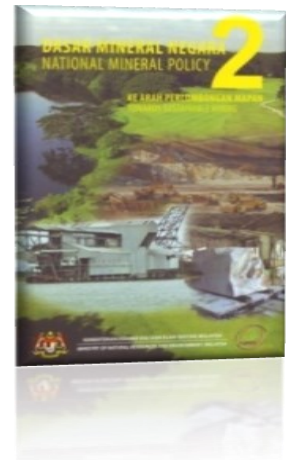
### OBJEKTIF DMN2

- Untuk memastikan pembangunan yang mapan dan penggunaan sumber-sumber mineral secara optima.
- Untuk mempromosikan penerajuan terhadap alam sekitar bagi memastikan sumber mineral negara dibangunkan secara mesra alam sekitar, bertanggungjawab dan mapan.
- Untuk mempertingkatkan daya saing dan kemajuan sektor mineral di arena global.
- Untuk memastikan penggunaan mineral tempatan dan mempromosikan lagi pembangunan produk berasaskan mineral.
- Untuk menggalakkan perolehan, kitar-semula dan guna-semula logam dan mineral.

### TERAS DMN2

Bagi memastikan pencapaian objektif-objektif dengan berkesan, Dasar Mineral Negara 2 disokong oleh sembilan teras utama:

- Pengembangan Sektor Mineral
- Persekitaran Perniagaan yang Kondusif
- Penerajuan Alam Sekitar
- Peningkatan Penyelidikan dan Pembangunan (R&D)
- Pembangunan Sumber Manusia
- Pewujudan Sumber Maklumat Mineral yang Bersepadu
- Penglibatan Komuniti dan Tanggungjawab Sosial
- Promosi, Pemasaran dan Penjenamaan
- Publisiti dan Perhubungan Awam



## EKSPLORASI MINERAL

<ul style="list-style-type: none"> <li>Eksplorasi, penilaian dan pencirian ke atas sumber mineral berlogam, mineral perindustrian dan mineral tenaga</li> <li>Analisis profil komoditi mineral dan statistik perdagangan</li> <li>Menjalankan eksplorasi mineral untuk melengkapkan pangkalan data mineral negara, meneroka longgokan dan sumber mineral baru.</li> </ul>	
Mineral Berlogam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Survei geokimia rantau untuk mensempadankan kawasan berpotensi tinggi sumber mineral berlogam untuk aktiviti carigali dan perlombongan</li> <li>Kajian susulan di kawasan sasaran terpilih untuk menilai kawasan berpotensi sumber mineral emas, timah, besi dan logam bes bagi menyediakan maklumat mineral yang strategik dari segi ekonomi dan sosial.</li> </ul>
Mineral Perindustrian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eksplorasi, penilaian dan pencirian sumber mineral perindustrian sehingga penentuan rizab tertunjuk longgokan.</li> <li>Menilai sumber feldspar, batu dimensi dan agregat, pasir silika, pasir binaan, batu kapur, lempung, mineral khusus dan perancangan sumber kuari.</li> </ul>
Mineral Tenaga	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eksplorasi, penilaian dan pencirian sumber mineral batu arang dan mineral tenaga lain seperti thorium sehingga penentuan rizab tertunjuk longgokan.</li> <li>Kajian susulan komprehensif ke atas lapisan batu arang dan kesesuaiannya.</li> </ul>



Membuat log dan persampelan bauksit dalam lubang korekan di Felcra Bt. Segumpal



Menggorek lubang persampelan menggunakan jengkaut di Felcra Bt. Segumpal Maran, Pahang



## RIZAB MINERAL MALAYSIA

### Rizab Mineral Berlogam Malaysia

MINERAL	NEGERI	RIZAB ANGGARAN (Tan Metrik)	NILAI (RM Juta)
Timah (Tin)	Pahang, Kedah, Perak, Johor, Selangor, Kelantan, Terengganu	1,297,417	84,814
Aluminium/ bauksit (bauxite)	Terengganu, Pahang, Sabah, Sarawak, Johor	169,797,600	19,700
Tembaga (Copper)	Pahang, Sabah	1,103,423	1,655
Emas (Gold)	Kelantan, Pahang, Sabah, Terengganu	115	1,435
Bijih Besi (Iron ore)	Pahang, Kelantan, Johor, Terengganu, Perak, Melaka, Kedah, N. Sembilan	498,552,955	52,722
Nikel (Nickel)	Sabah	75,000,000	1,687
Mangan (Manganese)	Kelantan	5,668,800	456

### Rizab Mineral Tenaga Malaysia

MINERAL	NEGERI	RIZAB ANGGARAN (Tan metrik)	NILAI (RM Juta)
Batu arang (Coal)	Sarawak, Sabah	1,511,290,000	87,655

## RIZAB MINERAL MALAYSIA

### Rizab Mineral Perindustrian Malaysia

MINERAL	NEGERI	RIZAB ANGGARAN (Tan Metrik)	NILAI (RM Juta)
Pasir silika (Silica sand)	Perak, Sabah, Terengganu, Sarawak, Pahang, Selangor, Johor, Kedah, Kelantan	284,163,633	6,912
Batuan kuarza (Quartz rock)	Kelantan, N. Sembilan, Terengganu, Perak, Selangor, Kedah	859,440,000	479
Kaolin	Johor, Perak, Sarawak, Pahang, Terengganu, Sabah	80,150,000	3,593



Kerja-kerja penggerudian auger tangan untuk menentukan ketebalan lapisan tanah yang mengandungi bauksit



Bengkel Analisis Sampel Geokimia, Mineral & Petrologi, Bahagian Perkhidmatan Teknikal, Ipoh



Aktiviti mendulang untuk mendapat sampel konsentrat

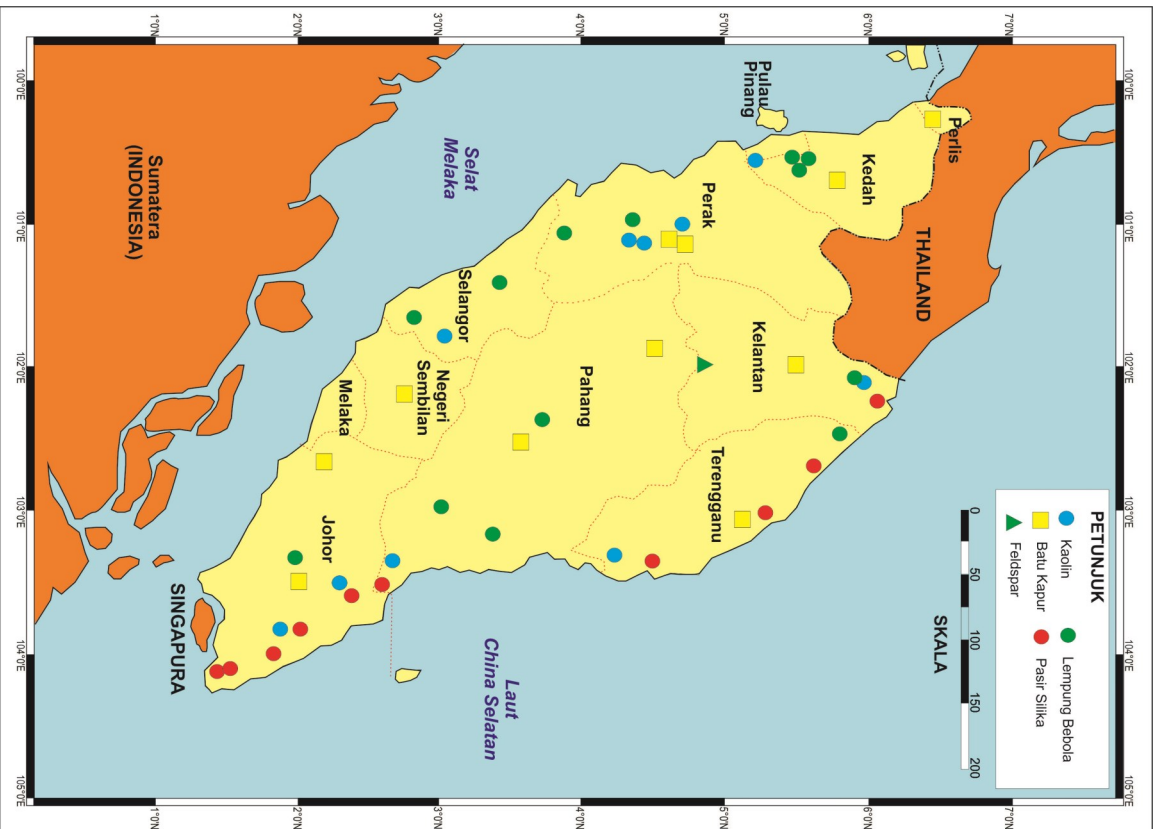


## RIZAB MINERAL MALAYSIA

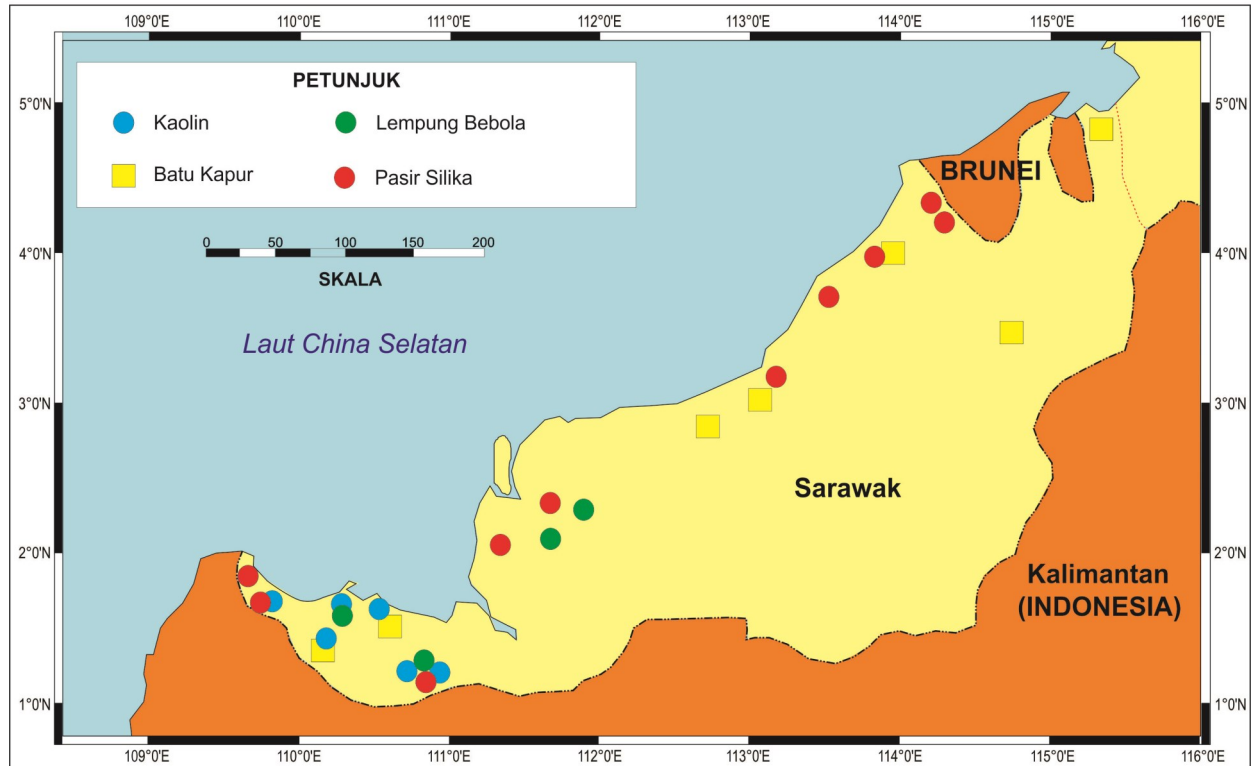
## Rizab Mineral Perindustrian Malaysia

MINERAL	NEGERI	RIZAB ANGGARAN (Tan metrik)	NILAI (RM Juta)
Lempung bebola (Ball clay)	Pahang, Selangor, Terengganu, Kelantan, Perak, Kedah, Pulau Pinang, Negeri Sembilan, Johor, Sarawak dan Sabah (lempung berkaolinit)	4,278,054,759	2,203
Lempung marin (Marine clay)	Johor dan Selangor Selangor	176,100,000	109
Lempung api (Fire clay)	Sarawak	32,700,000	115
Batu kapur (Limestone)	Sarawak, Sabah, Pahang, Kelantan, Perak, N. Sembilan, Selangor, Perlis, Kedah, Terengganu dan Johor	27,639,700,000	47,384
Batu kapur Ber- magnesium (Dolomit)	Perlis	200,000,000	0.032
Agregat batuan (Rock aggregates)	Hampir di semua negeri	3,831,885,176	26,466
Feldspar	Kelantan, N. Sembilan, Pahang dan Perak	8,012,700,000	215,512
Mika	Perak	4,100,000	1,230
Batu Dimensi	Sabah dan Kelantan	5,772,034,000	139,469
<b>JUMLAH KESELURUHAN NILAI RIZAB MINERAL (RM Juta)</b>		<b>432,488.032</b>	

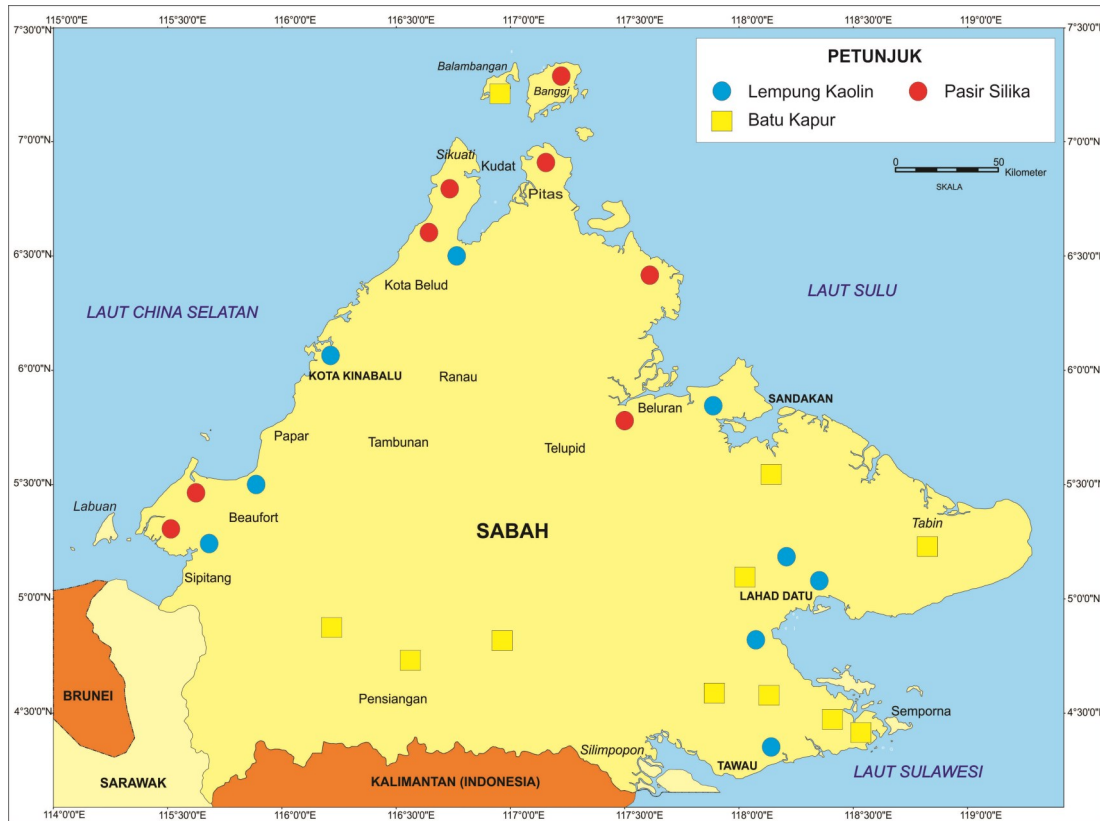
## KAWASAN POTENSI MINERAL PERINDUSTRIAN SEMENANJUNG MALAYSIA



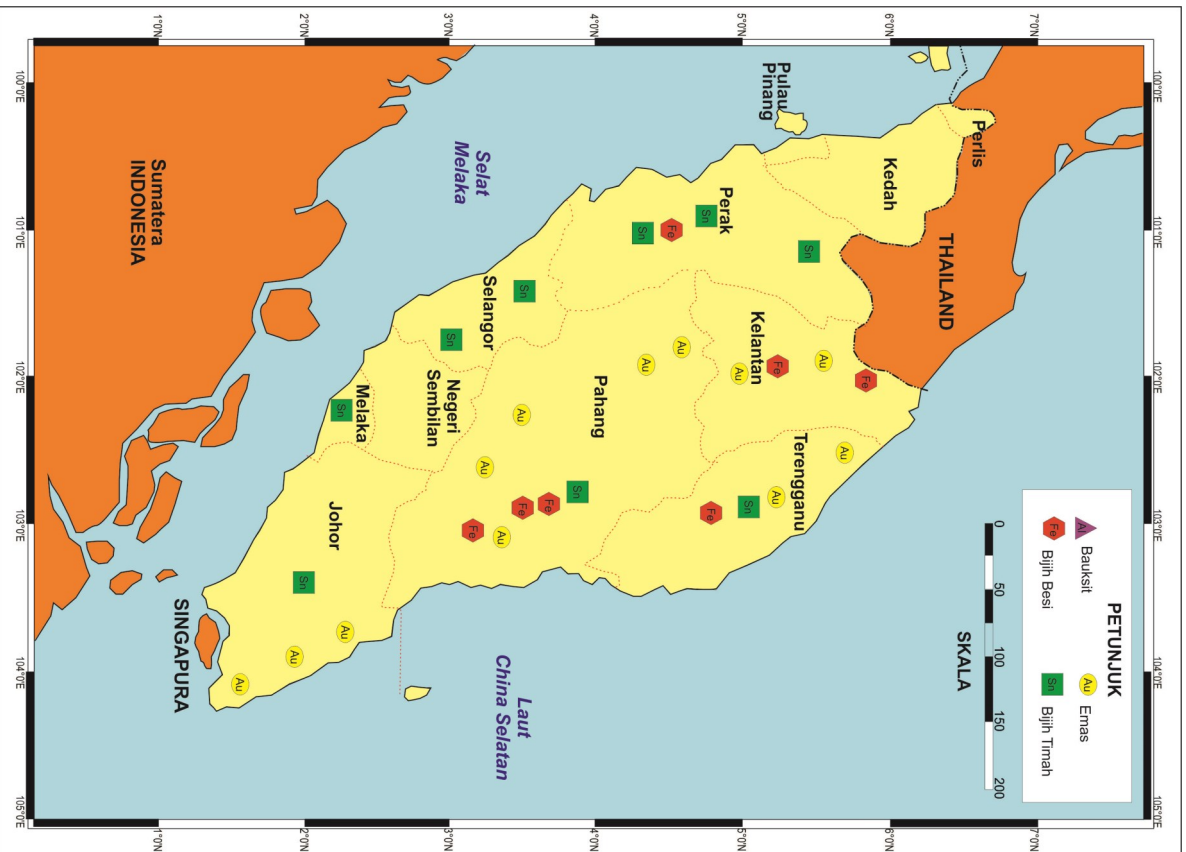
## KAWASAN POTENSI MINERAL PERINDUSTRIAN SARAWAK



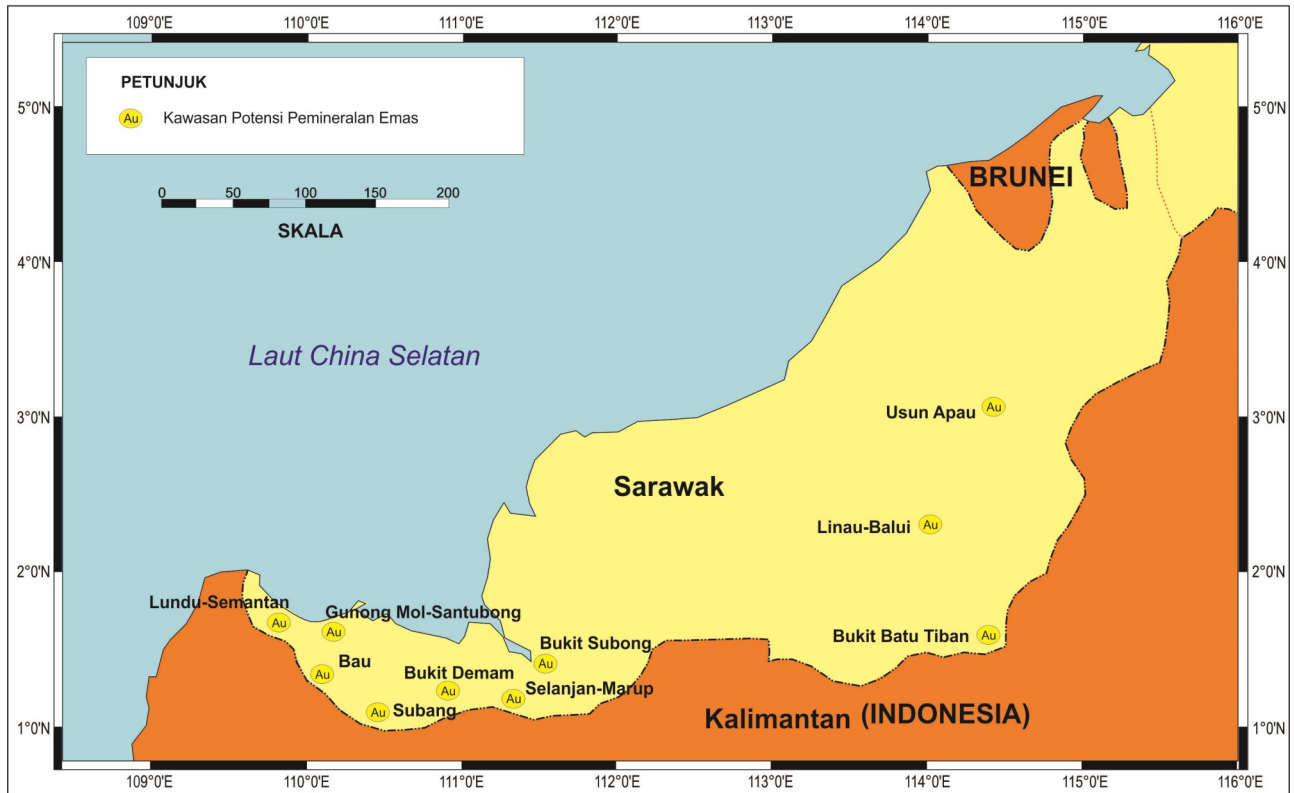
## KAWASAN POTENSI MINERAL PERINDUSTRIAN SABAH



## POTENSI SUMBER MINERAL BERLOGAM SEMENANJUNG MALAYSIA

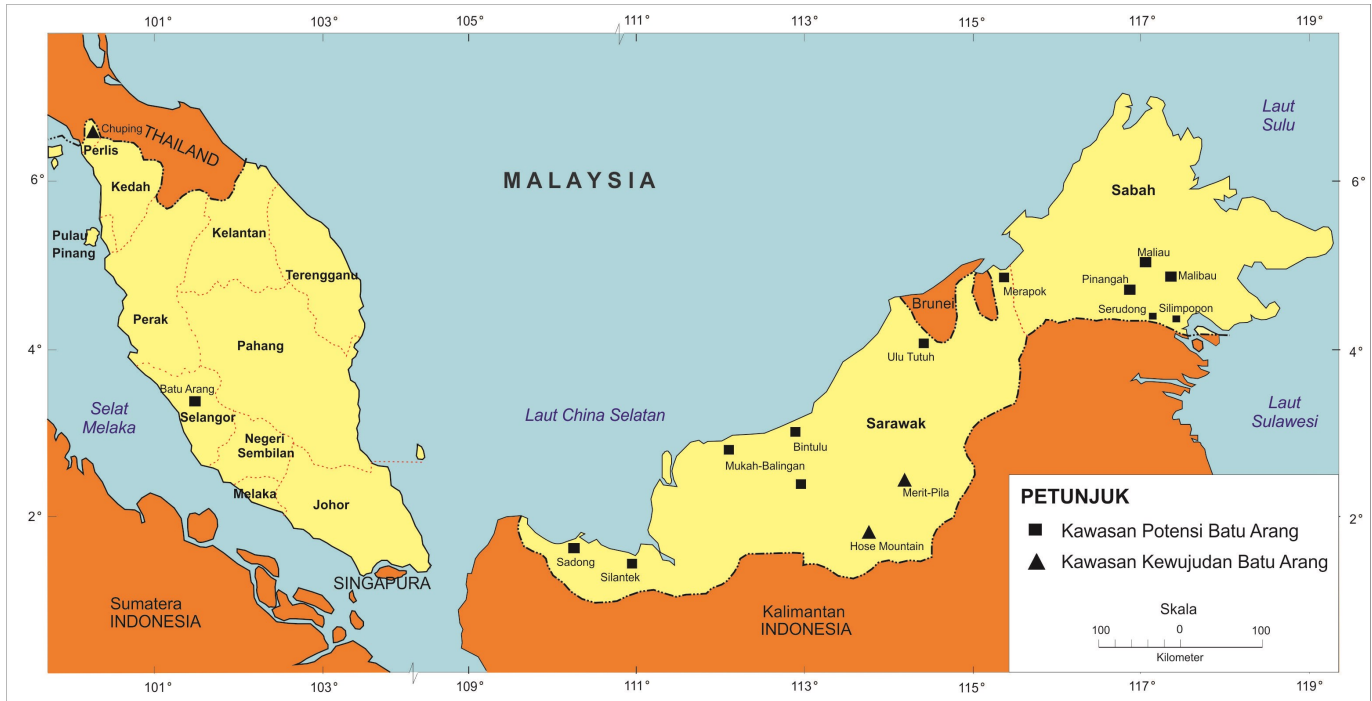


## POTENSI SUMBER MINERAL BERLOGAM SARAWAK





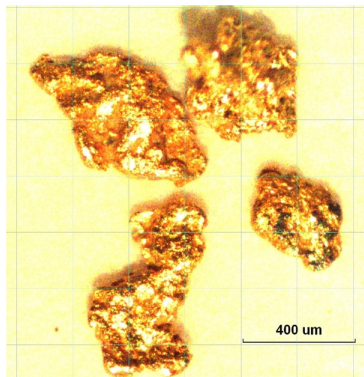
## SUMBER BATU ARANG MALAYSIA





## PENGELUARAN MINERAL BERLOGAM MALAYSIA 2015

Negeri	Johor	Kedah	Kelantan	Melaka	Negeri Sembilan	Pahang	Perak	Perlis	Pulau Pinang	Selangor/ KL	Terengganu	Sabah	Sarawak	Total
Bauxite	300,771	-	-	-	-	6,864,186	-	-	-	-	-	-	-	7,164,956
Gold (grams)	-	-	1,214,029	-	-	3,514,835	-	-	-	-	3,399	-	-	4,732,261
Iron Ore	402,195	40,661	112,360	-	6,000	867,126	-	-	-	-	196,911	-	-	1,625,253
Manganese	-	-	457,497	-	-	23,230	-	-	-	-	-	-	-	480,727
REM (Monazite)*	-	-	-	-	-	-	499	-	-	-	-	-	-	499
REM (Xenotime)*	-	-	-	-	-	-	66	-	-	-	-	-	-	66
Silver (grams)	-	-	-	-	-	944,660	-	-	-	-	-	-	-	944,660
Tin-in-concentrates	83	3	3	-	-	924	3094	-	-	15	1	-	-	4,125
Ilmenite*	-	-	-	-	-	-	5,814	-	-	-	-	-	-	5,814
Rutile*	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-	-	-	198
Zircon*	-	-	-	-	-	-	826	-	-	-	-	-	-	826



Butiran emas di kawasan  
Kuala Betis, Gua Musang,  
Kelantan



Jongkong timah di  
kilang MSC Butterworth,  
Pulau Pinang

## PENGELUARAN MINERAL PERINDUSTRIAN DAN MINERAL TENAGA MALAYSIA 2015

Negeri	Johor	Kedah	Kelantan	Melaka	Negeri Sembilan	Pahang	Perak	Perlis	Pulau Pinang	Selangor/ KL	Terengganu	Sabah	Sarawak	Total
<b>MINERAL PERINDUSTRIAN</b>														
Aggregates	62,900,368	4,039,573	2,914,268	2,326,116	9,142,553	3,295,310	13,417,401	984,124	5,022,240	28,927,467	56,810,387	6,481,277	14,548,884	158,744,150
Barytes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clay & Earth Material	15,012,882	3,884,390	192,784	546,797	1,924,124	1,985,563	7,262,000	785,714	620,201	1,347,500	8,652,294	502,600	2,438,417	38,928,958
Feldspar	-	-	326,112	-	18,468	-	-	-	-	-	-	-	-	344,580
Kaolin	78,169	-	-	-	-	45,800	170,724	-	-	-	-	-	-	294,693
Limestone	-	3,411,877	-	-	3,886,681	1,653,202	9,860,877	2,003,043	-	1,747,915	-	523,977	1,076,881	24,164,453
Mica	-	-	-	-	-	-	4,788	-	-	-	-	-	-	4,788
Sand & Gravel	10,999,399	1,235,000	352,364	1,052,267	6,090,415	2,772,365	6,853,900	-	7,194	6,760,372	6,843,186	583,715	3,219,156	40,572,284
Silica Sand	2,655,574	-	-	-	-	-	6,189,000	-	-	-	-	-	158,293	9,002,867
<b>MINERAL TENAGA</b>														
Coal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,559,444	2,559,444

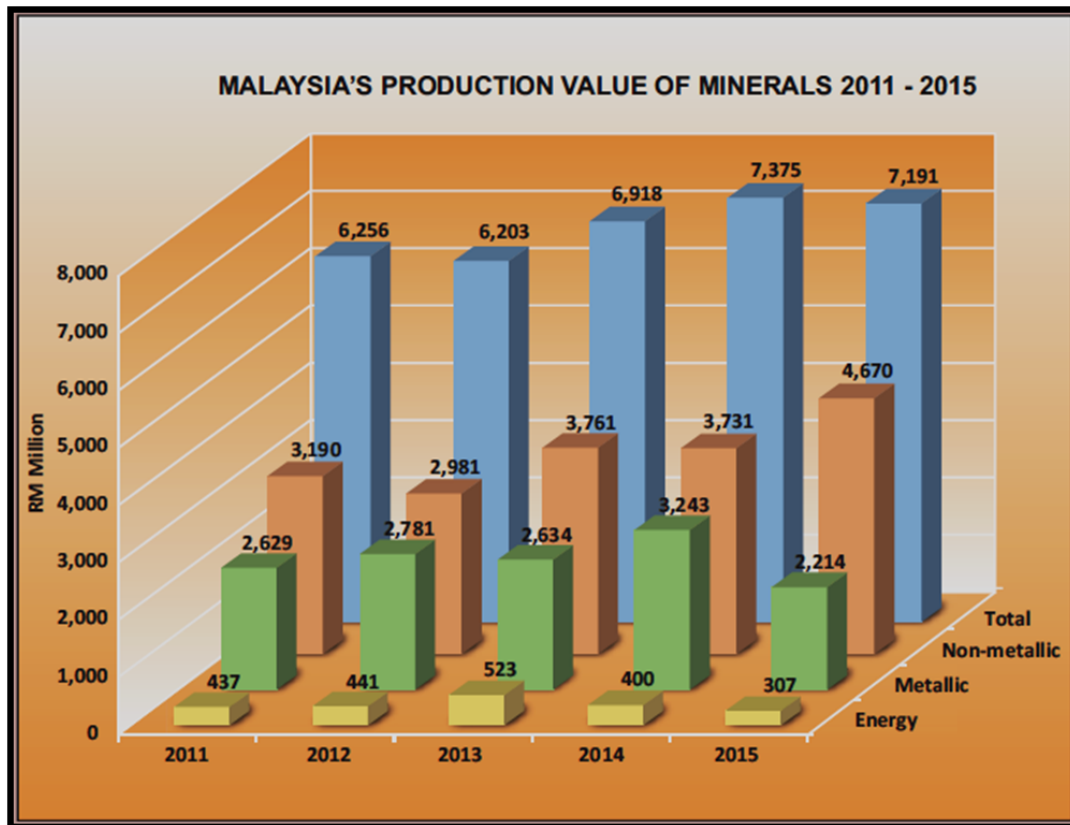


Kerja pengambilan batu dan pasir di Sungai Pegalan, Keningau, Sabah

Lombong pasir silika Syarikat Sebanguin, Bakong, Miri, Sarawak

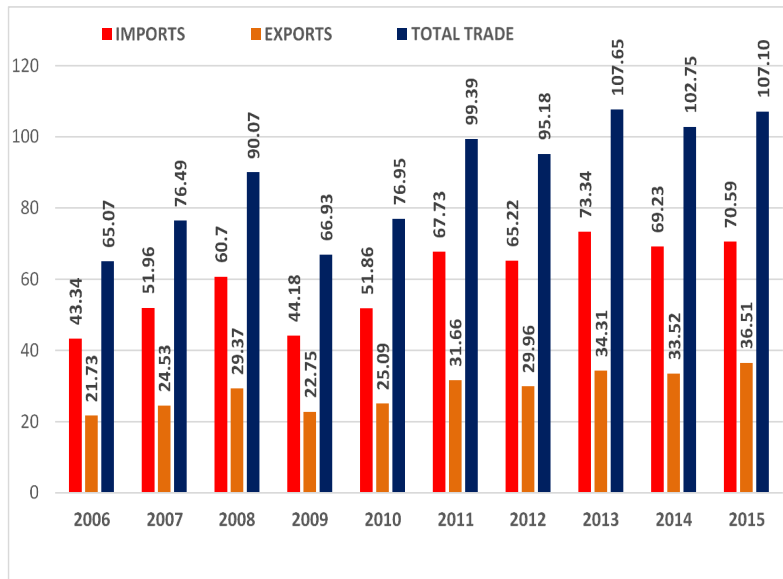


## NILAI PENGELUARAN MINERAL MALAYSIA 2011 – 2015

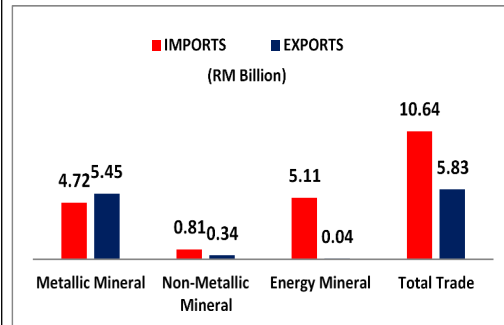


## DAGANGAN MINERAL MALAYSIA

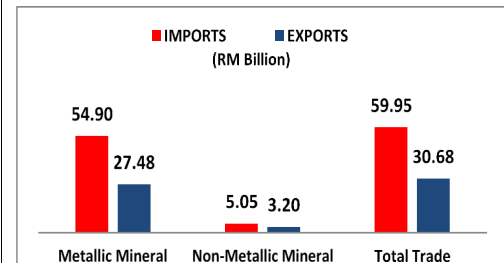
### ANNUAL TRADE PERFORMANCE OF MINERALS AND MINERAL-BASED PRODUCT, 2006 – 2015



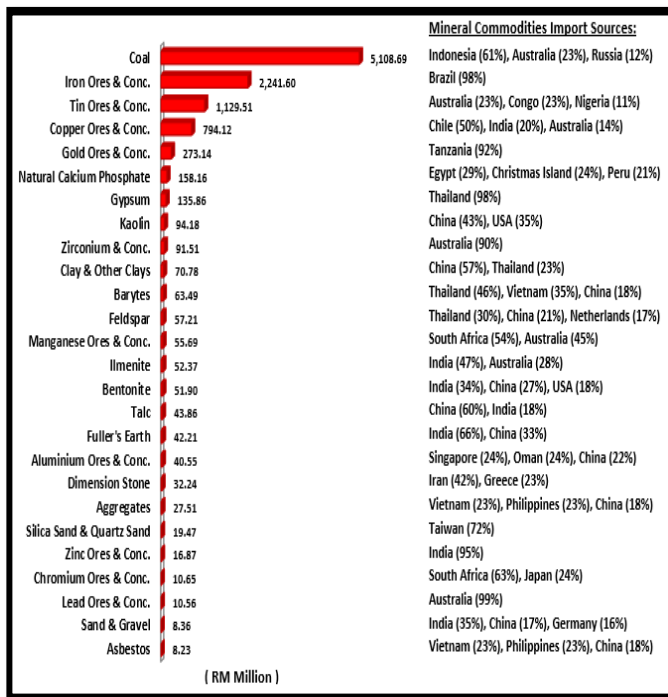
### TRADE OF MAJOR MINERAL COMMODITIES, 2015



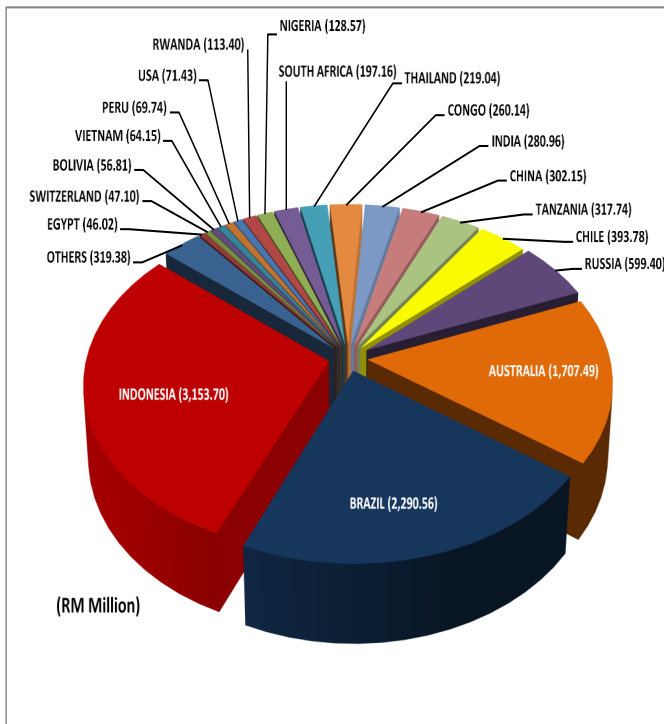
### TRADE OF MINERAL-BASED PRODUCTS, 2015



## IMPORT OF MAJOR MINERAL COMMODITIES, 2015

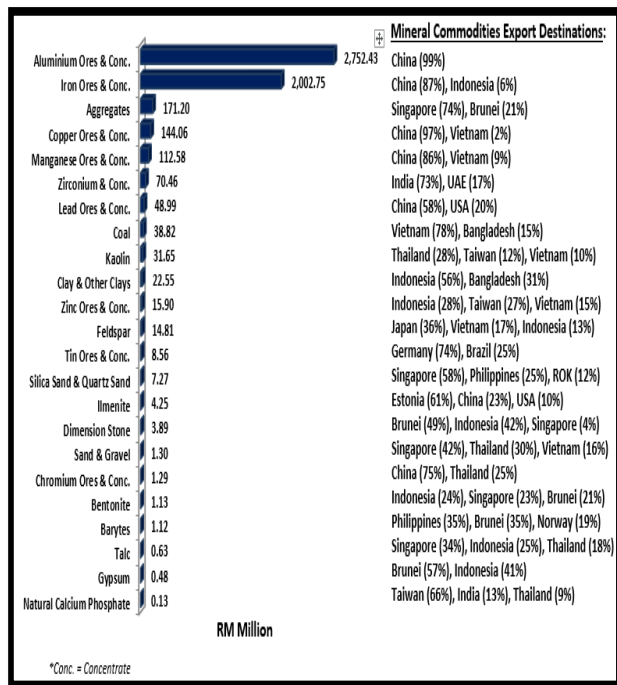


## IMPORT SOURCES OF MAJOR MINERAL COMMODITIES, 2015

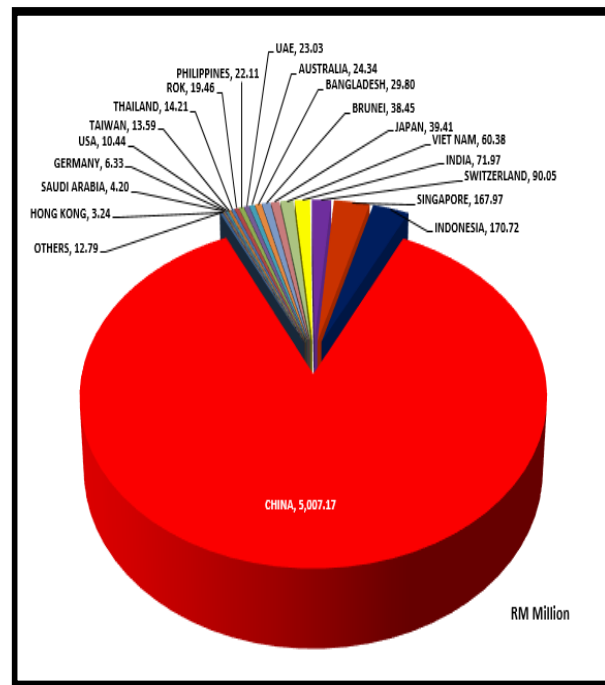


## MINERAL EKSPORT

### EXPORT OF MAJOR MINERAL COMMODITIES, 2015

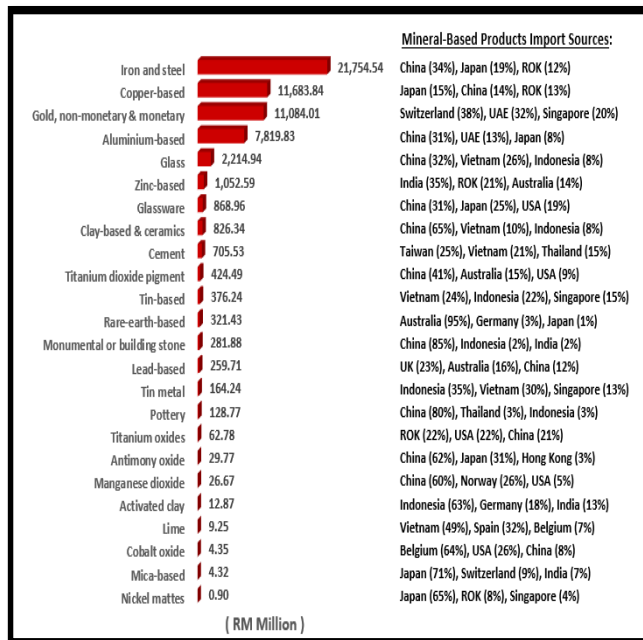


### MAJOR MINERAL COMMODITIES EXPORT DESTINATION, 2015

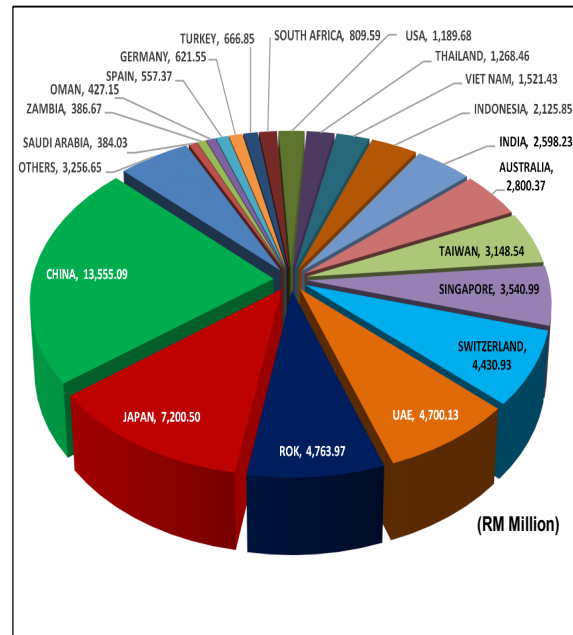


## SUMBER DAN NILAI IMPORT BAGI PRODUK BERASASKAN MINERAL

### IMPORT OF MAJOR MINERAL-BASED PRODUCTS, 2015

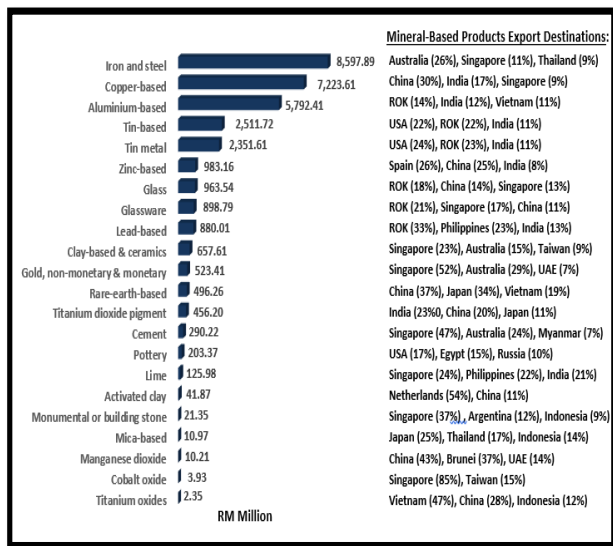


### IMPORT SOURCES OF MAJOR MINERAL-BASED PRODUCTS, 2015

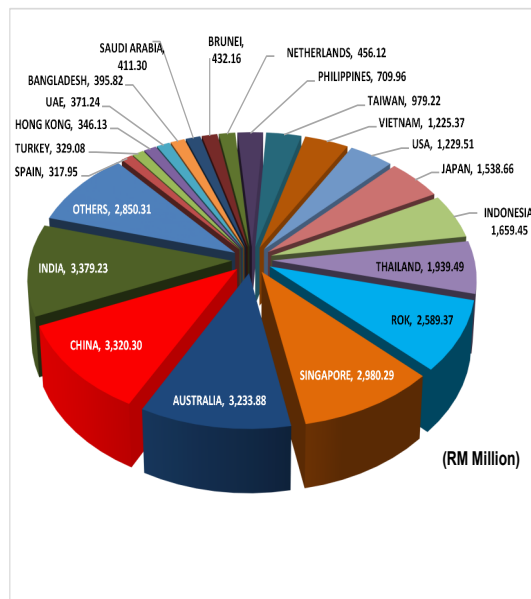


## NILAI EKSPORT SERTA DESTINASI BAGI PRODUK BERASASKAN MINERAL

EXPORT OF MAJOR MINERAL-BASED PRODUCTS, 2015



EXPORT DESTINATIONS OF MAJOR MINERAL-BASED PRODUCTS, 2015



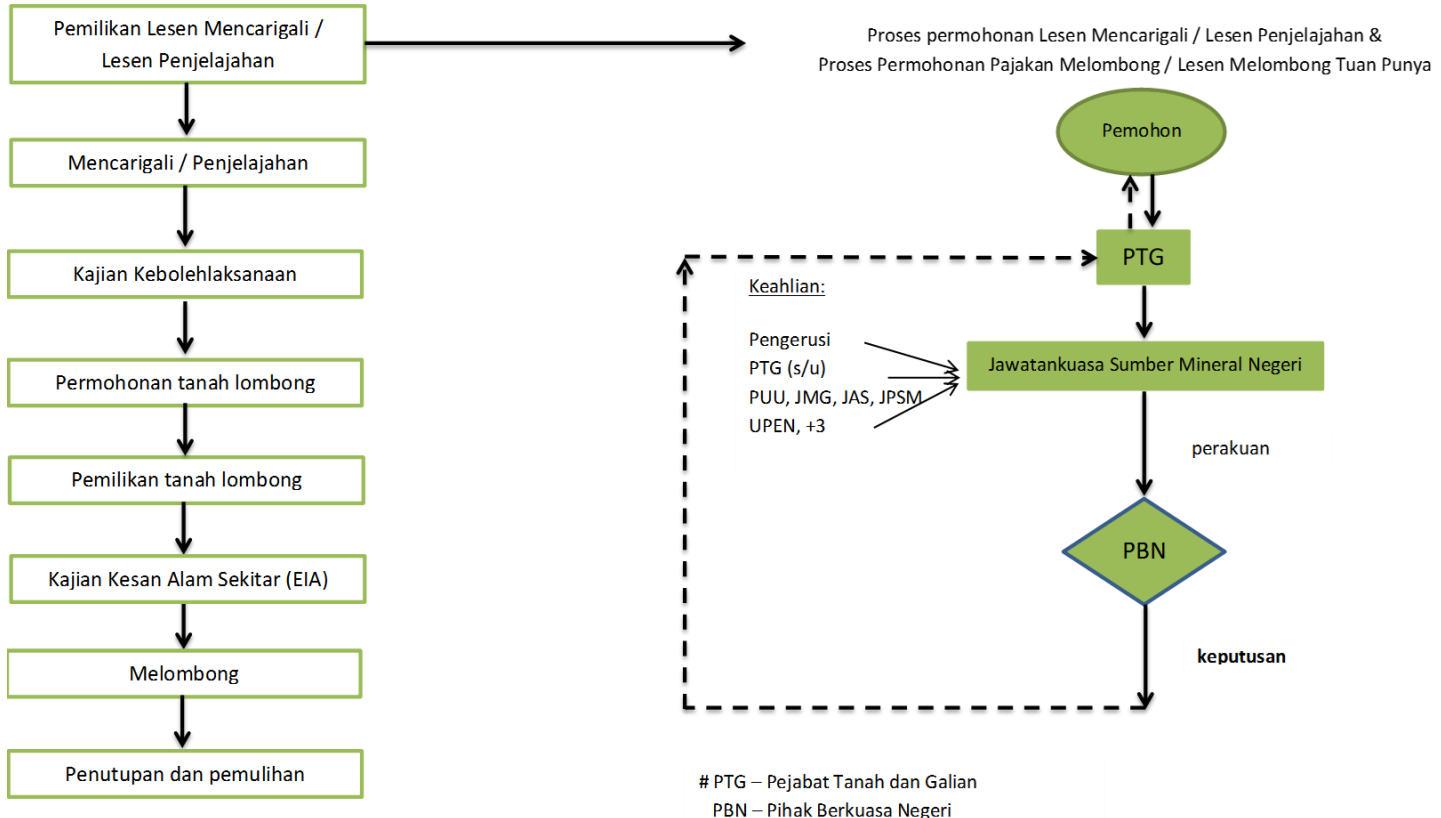


# LOMBONG & KUARI

## PIHAK BERKUASA BERKAITAN PERMIT / LESEN PERLOMBONGAN DAN PENGKUARIAN

PERMIT/LESEN	PENGELUAR PERMIT	CATITAN
Lesen Mencarigali & Lesen Penjelajahan	Pihak berkuasa negeri	Enakmen Mineral Negeri. JMG adalah ahli J/Kuasa Sumber Mineral Negeri
Pajakan Melombong	Pihak berkuasa negeri	Enakmen Mineral Negeri. JMG adalah ahli J/Kuasa Sumber Mineral Negeri
Pas Mendulang	Pihak berkuasa negeri	Enakmen Mineral Negeri
Lesen Melombong Individu	Pihak berkuasa negeri	Enakmen Mineral Negeri
Lesen Memfosik	Pihak berkuasa negeri	Enakmen Mineral Negeri
Lesen Melombong Tuan Punya	Pihak berkuasa negeri	Enakmen Mineral Negeri. JMG adalah ahli J/Kuasa Sumber Mineral Negeri
Sijil Pembedil	JMG	Perlu menduduki peperiksaan pembedil yang dikendalikan oleh JMG
Lesen Pembeli Emas	JMG	Enakmen Pembeli Emas Mentah. Permohonan dibuat di JMG negeri, Fi tahunan RM10
Lesen Bijih Mineral	JMG	Enakmen Bijih Mineral. Permohonan dibuat di JMG negeri, Fi tahunan RM100
Skim Pengendalian Melombong	JMG	Akta Pembangunan Mineral 1994. Permohonan dibuat di JMG negeri, tiada Fi dikenakan
Surat Kelulusan Operasi Pengkuarian	JMG	Kaedah-kaedah Kuari Negeri, Seksyen 14 Kanun Tanah Negara Permohonan dibuat di JMG negeri, tiada Fi dikenakan
Permit Pemindahan Bijih Padat Timah	JMG	(Peraturan 3(1) Peraturan-peraturan Kawalan Timah) Permohonan dibuat di JMG negeri, tiada Fi dikenakan
Permit Eksport (Mineral dan Batuan)	NRE	Akta Kastam 1967 JMG adalah ahli J/kuasa Permit Mineral (JAPEM)
Permit Import (Mineral dan Batuan)	MITI	Akta Kastam 1967

## Carta Proses Merealisasikan Sebuah Lombong



## MAKLUMAT ASAS LESEN CARIGALI

### DEFINISI OPERASI SKALA BESAR

Melebihi salah satu daripada berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>Alluvial = 3.5 juta meter padu/tahun.</li> <li>Air tanah = 100,000 ton/tahun.</li> <li>Dedah = 300,000 ton/tahun.</li> </ul>	Menggunakan salah satu daripada berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>Penggunaan meluas bahan letupan</li> <li><i>Continuous floatation circuit</i></li> <li>Penggunaan meluas bahan toksid</li> </ul>
• Pelaburan infrastruktur & modal melebihi RM150 juta	• Melebihi 250 pekerja;

Perkara	Seksyen (Perkara)	Lesen Mencarigali	Lesen Menjelajah
Sasaran		Alluvial	Batuan keras
Luas kawasan	48(1) 48(2) 48(3)	25- 400 hektar kawasan bersebelahan ≤800 hektar	400 - 20,000 hektar kawasan bersebelahan ≤40,000 hektar
Tempoh Lesen	43(1)	Maksimum 2 tahun	Maksimum 10 tahun.
Tempoh Pembaharuan	43(4) & 43(5)	2 tahun	5 tahun
Permohonan Pembaharuan	43 (2) (a) & 43 (2) (b)	Tidak lewat 6 bulan sebelum tamat Lesen.	Tidak lewat 12 bulan sebelum tamat Lesen.



Lombong arang batu di  
Lembangan Arang Batu  
Balingian, Sarawak



Penggerudian di  
Lembangan Arang Batu  
Balingian, Sarawak

## PERMIT EKSPORT MINERAL DAN BAHAN BATUAN

Kuasa meluluskan permit eksport untuk mineral dan bahan batuan diberikan kepada NRE oleh MITI mulai 22 September 2007. Kelulusan permit eksport mineral dan bahan batuan diputuskan oleh Jawatankuasa Permit Eksport Mineral (JAPEM). Surat Penilaian Teknikal daripada JMG berserta dokumen sokongan berikut diperlukan bagi kelulusan **Approved Permit for**

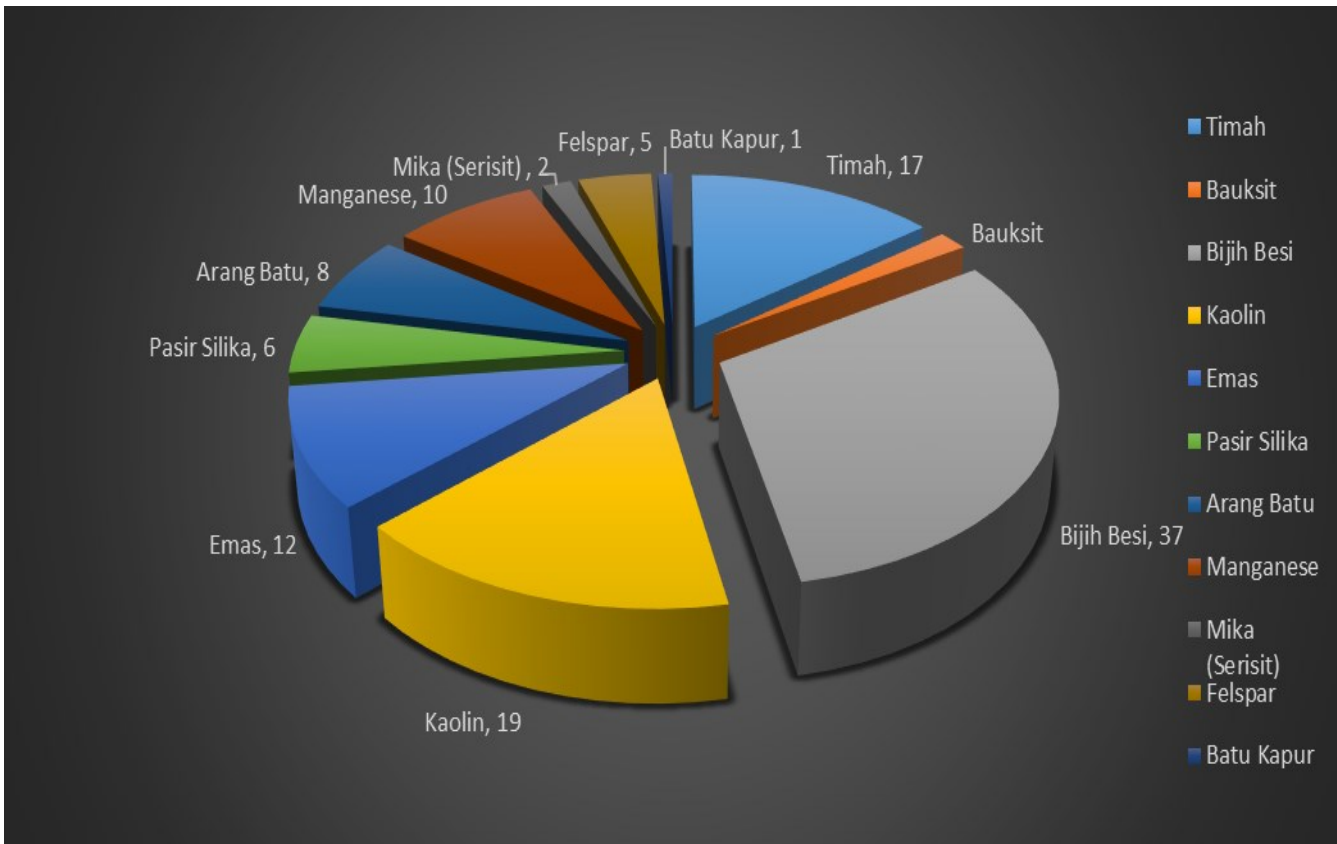
### **Mineral and Ores of All Kind (AP).**

- Surat permohonan
- Profil syarikat (berserta ROC, Borang 24 & Borang 49 dan M&A) – bagi permohonan pertama kali
- Borang Kastam K2 (lengkap ditaip tanpa pindaan)
- Pesanan pembelian dan proforma invoice (berserta butir-butir pengimport)
- Kebenaran Pihak Berkuasa Negeri bagi mengeluarkan dan mengalihkan mineral atau bahan batuan (Borang 4C dan lain-lain)
- Surat kuasa (supply agreement) sebagai agen pengeksport (jika berkaitan)
- Kontrak jual-beli antara pengeksport dan pembeli di luar negara
- Dokumen penghantaran (Bukti barge atau lain-lain pengangkutan)
- Kegunaan dan harga item yang dieksport

Bagi **Permit Eksport Pasir Silika**, pemohon disyaratkan mematuhi perkara-perkara berikut:

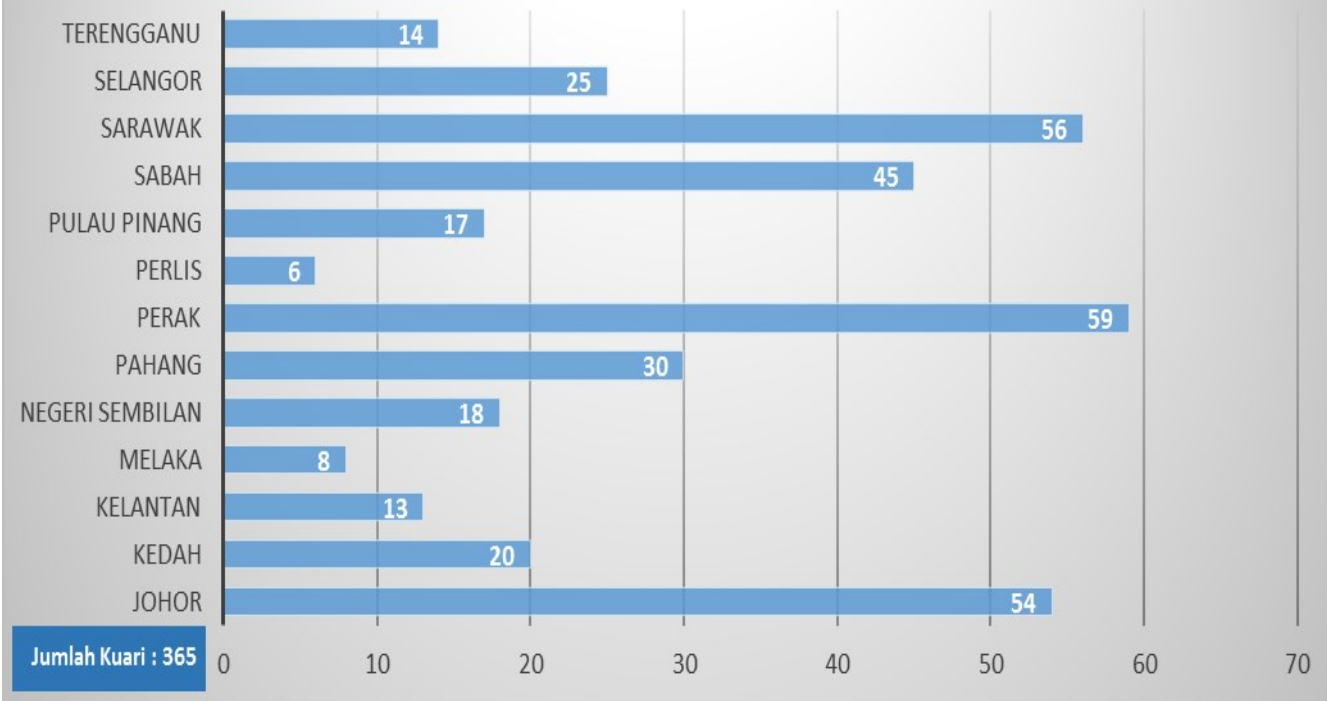
- Pasir silika bergred tinggi sahaja ( $\text{SiO}_2 > 95\%$ ) yang dibenarkan.
- Pengesahan daripada pengimport/pembeli bahawa ia akan digunakan dalam industri pembuatan.
- Pengeksport memiliki loji pemprosesan/surat kebenaran dari pemilik loji memproses pasir silika.
- Salinan keputusan analisis kimia dari makmal JMG atau SIRIM bagi pasir silika.
- Pasir silika yang hendak dieksport perlulah dibungkus mengikut spesifikasi tertentu (*jumbo bag* 50kg atau 1 tan) atau di dalam kontena yang khusus (*bulk carrier*).
- Permohonan hanya diluluskan setelah kesemua syarat yang disenaraikan dipenuhi oleh pemohon. Bagi memenuhi syarat yang telah ditetapkan, terlebih dahulu pemohon perlu menyediakan *stockpile* yang secukupnya setara dengan permohonan. *Stockpile* tersebut mestilah siap dibungkus menggunakan *jumbo bag* dan sedia untuk dieksport.

## BILANGAN LOMBONG — 2016

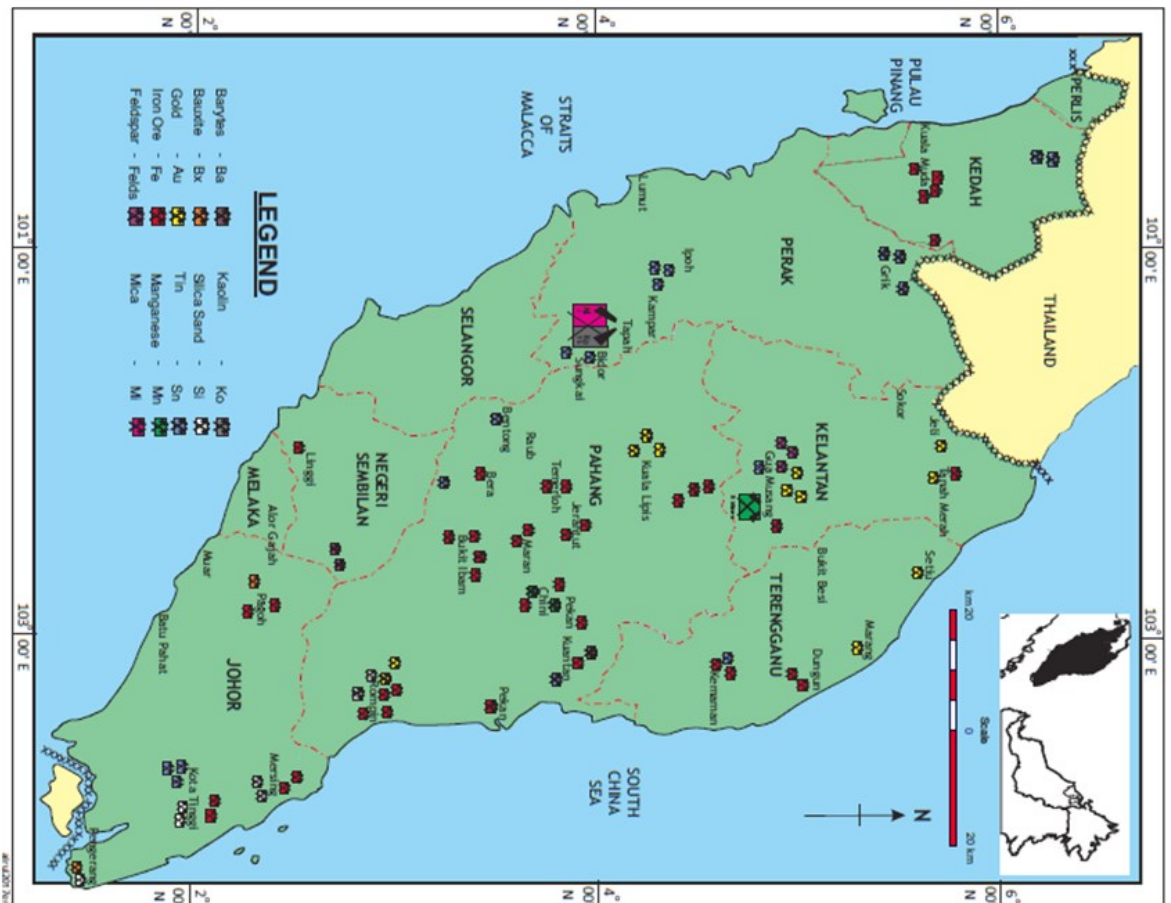


Jumlah bilangan lombong : 119

Total number of mines: 119

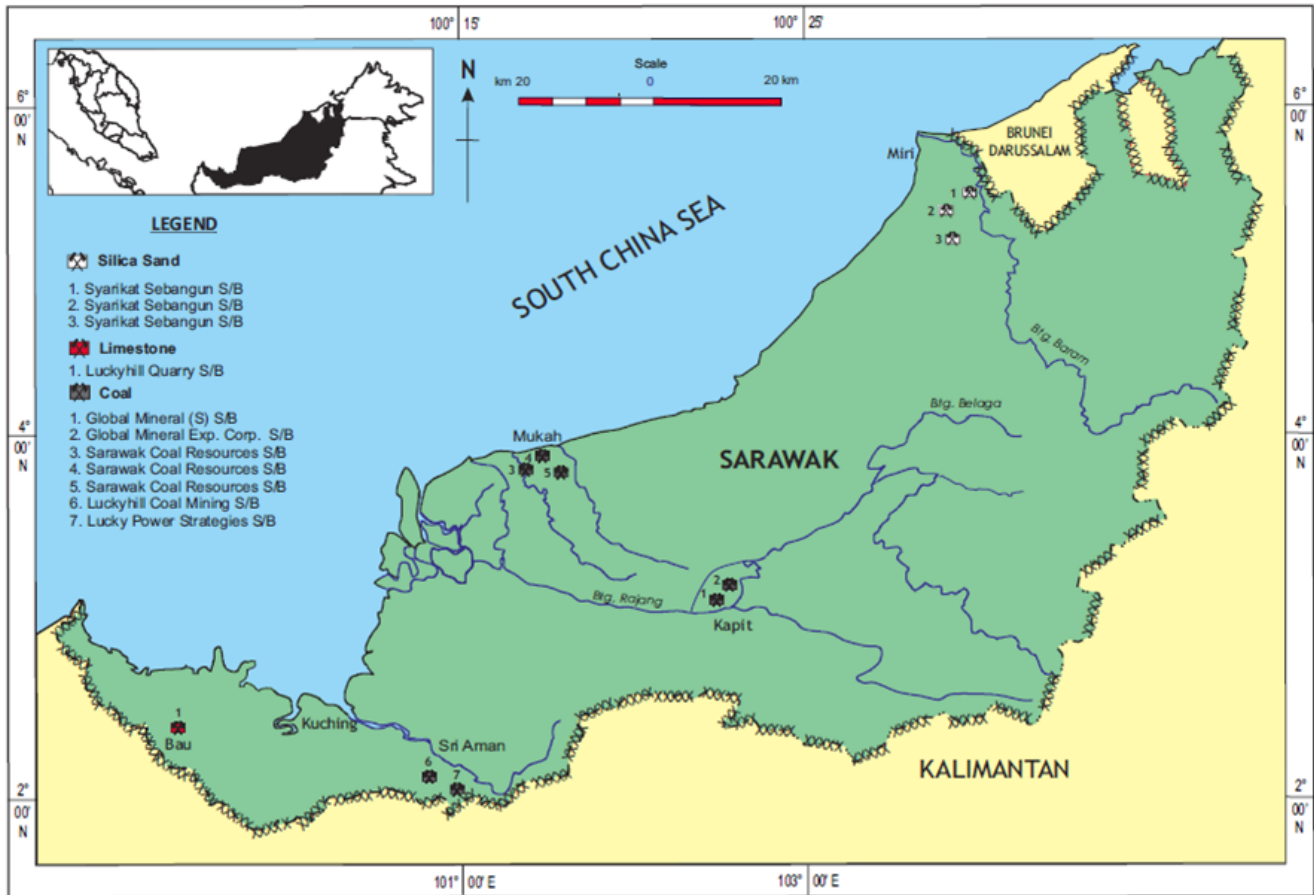
**BILANGAN KUARI — 2016****Bilangan Kuari, 2016****Total number of quarries : 365**

# **PETA LOKASI LOMBONG SEMENANJUNG MALAYSIA, 2016** Mines Location Map in Peninsular Malaysia, 2016

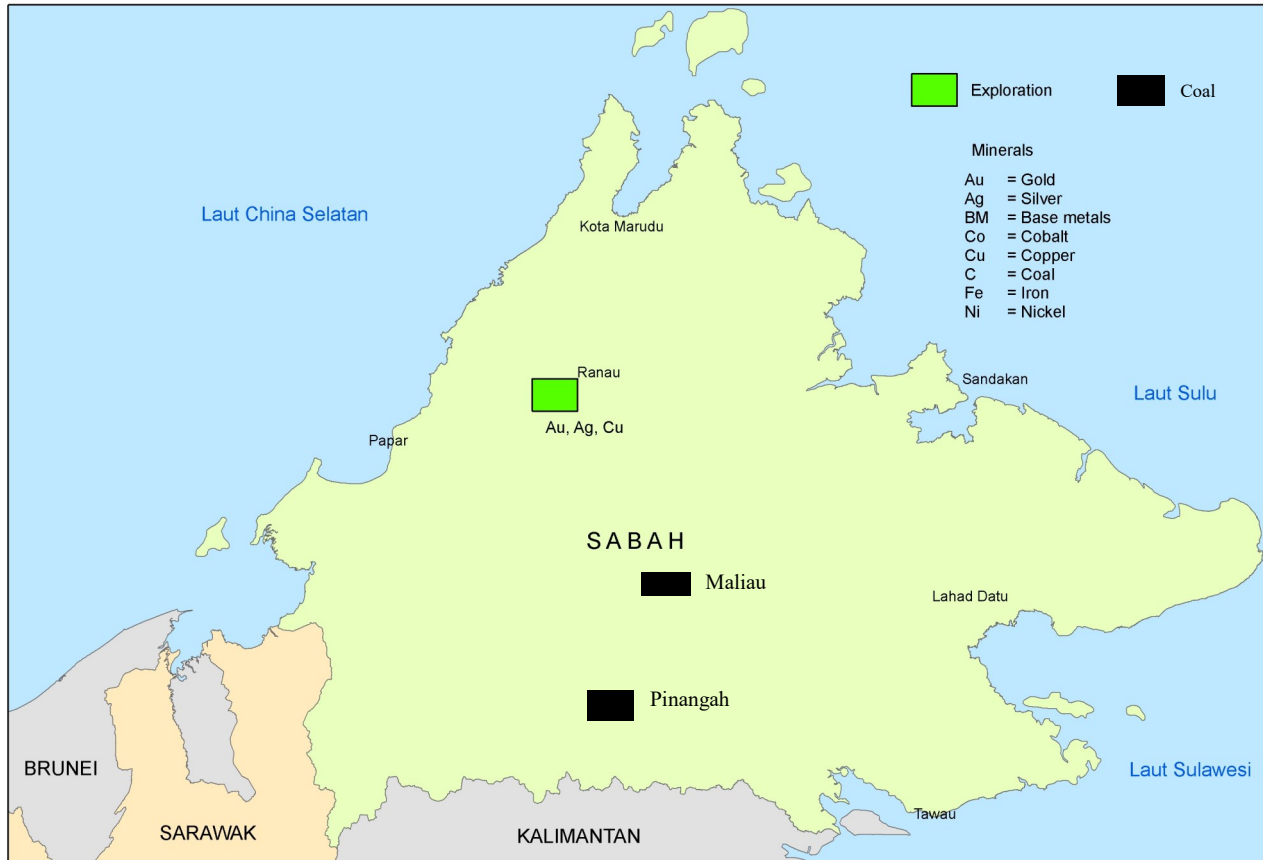




## KAWASAN PERLOMBONGAN DI SARAWAK 2016



## KAWASAN POTENSI PERLOMBONGAN DI SABAH 2016



# GEO SAINS

## PERKHIDMATAN GEOSAINS

### **PEMETAAN GEOLOGI**

Melaksanakan pemetaan geologi di kawasan yang dikenal pasti untuk pembangunan, berpotensi mineral dan memerlukan maklumat geosains

### **GEOLOGI KEJURUTERAAN**

Memetakan terain semulajadi dan kajian geologi kejuruteraan dan geobencana  
Ulasan guna tanah untuk tujuan pembangunan

### **GEOLOGI MARIN**

Menyediakan maklumat asas geologi dan sumber mineral kawasan lepas pantai negara  
Mengenal pasti impak pembangunan ke atas alam sekitar di perairan negara

### **HIDROGEOLOGI**

Menilai potensi air tanah di setiap lembangan/negeri  
Eksplorasi dan memaju sumber air tanah di kawasan kritikal bekalan air

### **FOTOGEOLOGI & PENDERIAAN JAUH**

Membekalkan data dan maklumat geologi asas dan sokongan untuk pemetaan geologi, eksplorasi mineral, geoteknik, air tanah dan geologi persekitaran berdasarkan kepada interpretasi gambar udara dan imej satelit. Peta-peta yang dihasilkan; Peta fotolithologi, fotolineamen dan fotogeomorfologi

### **WARISAN GEOLOGI**

Mengenal pasti elemen rupa bumi dan geologi yang boleh dijadikan warisan geologi

### **GEOFIZIK**

Geofizik merupakan kaedah siasatan subpermukaan bumi menggunakan prinsip-prinsip fizik. Kaedah siasatan geofizik merangkumi kaedah seismik, pengimejan keberintangan 2D, gravity, transient electromagnetik, graviti, magnetik, VLF dan radiometrik

## PEMETAAN GEOLOGI

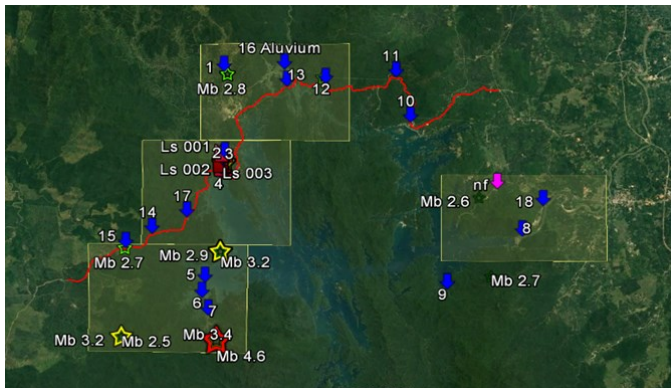
Pemetaan geologi merupakan tugas asas JMG bertujuan menyediakan sebuah peta geologi yang lengkap bagi sesuatu kawasan pada skala yang sesuai. Aktiviti pemetaan geologi dimulakan sejak Jabatan ditubuhkan (1903) dan sangat aktif selepas kemerdekaan. Pada masa ini pemetaan geologi dilaksanakan mengikut prioriti iaitu di kawasan cadangan pembangunan dan kawasan berpotensi mineral.

**Pemetaan Geologi Rantau:** Pemetaan geologi bersistem pada skala 1:50,000 bagi kawasan yang belum dipetakan dan skala 1:250,000 bagi kawasan yang telah dipetakan. Pemetaan ini bertujuan bagi mendapatkan maklumat asas geologi dan sumber mineral sesuatu kawasan.

**Pemetaan Warisan Geologi :** Menjalankan pemetaan geologi warisan untuk mengenal pasti geotapak dan geotop yang mempunyai nilai-nilai estetik yang boleh dikekalkan untuk diwarisi oleh generasi akan datang serta dimajukan secara mapan sebagai sebuah geopark.

**Pemetaan Geologi Marin:** Pemetaan geologi marin di kawasan-kawasan perairan terpilih berasaskan keperluan semasa terutama kawasan potensi sumber pasir dan mineral, kawasan pembangunan zon pantai dan untuk meningkatkan *baseline data* di perairan pelantar benua.

**Pemetaan Geologi Khusus:** Pemetaan bagi kawasan tertentu yang memerlukan maklumat geologi yang terperinci khususnya untuk kajian tapak dan forensik bencana geologi seperti tapak projek pembangunan, tapak empangan dan tapak geobencana.



Pemetaan Sesar Aktif dan Kawasan Risiko Gempa Bumi

## KAEDAH PEMETAAN GEOLOGI

Pemetaan geologi dijalankan dengan membuat cerapan singkapan batuan di lapangan serta dibantu oleh interpretasi imej satelit dan gambar udara. Kaedah geofizik dan penggerudian akan digunakan bagi mengetahui ciri-ciri geologi di bawah permukaan

## PETA GEOLOGI

Peta geologi merupakan sebuah peta yang menunjukkan taburan, hubungkait dan komposisi bahan bumi seperti batuan dan enapan permukaan. Peta ini juga membekalkan maklumat struktur dan usia geologi serta ciri-ciri fizikal bahan bumi tersebut. Ahli geologi membuat kompilasi maklumat tersebut melalui cerapan di lapangan, gambar udara, penderiaan jauh dan maklumat topografi. Maklumat geologi diplot di atas peta asas yang mengandungi maklumat umum seperti topografi, jalan raya, sungai dan lain-lain fitur semulajadi.

### Kegunaan peta geologi

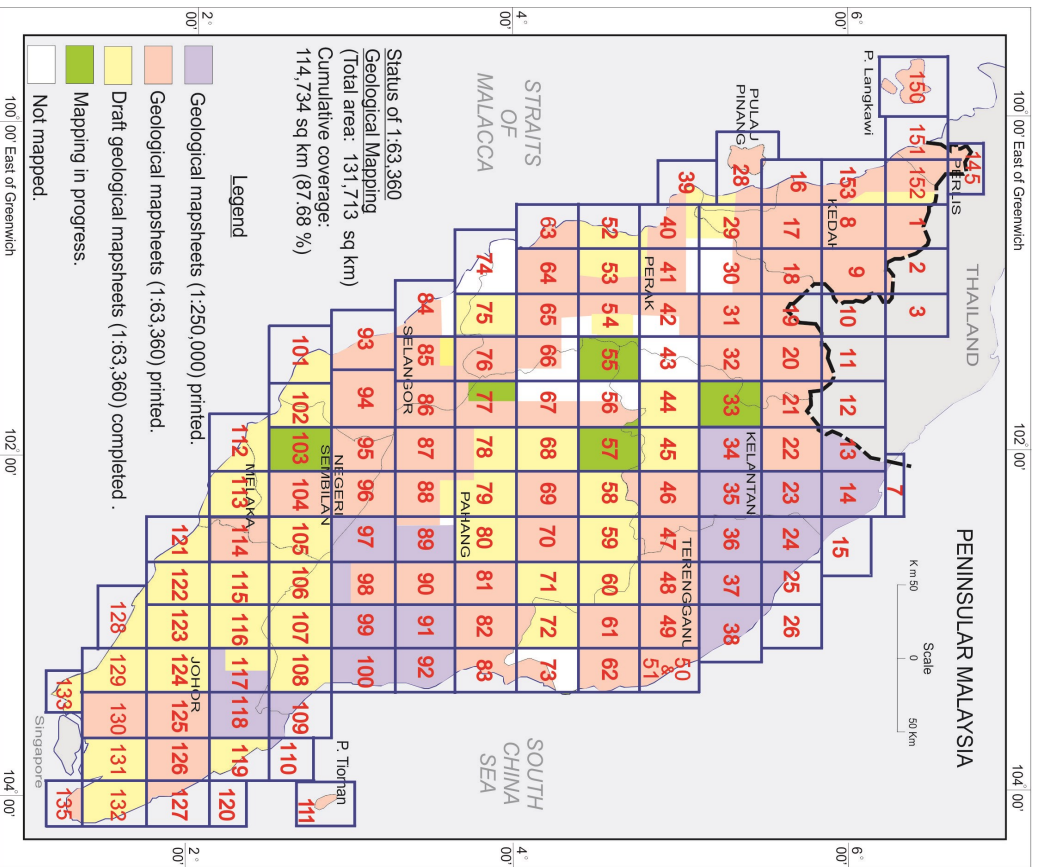
- Membuat interpretasi bagi struktur, stratigrafi, mineralogi, paleontologi dan sejarah bumi.
- Mengenalpasti sumber tenaga, air tanah dan longgokan mineral.
- Mengenalpasti kawasan berisiko bencana mineral (spt raksa, asbestos, radon) dan bencana geologi (spt. tanah runtuh, lubang benam, zon banjir, gunung berapi).
- Perancangan guna tanah untuk pembangunan, pertanian atau perlombongan.

Laporan dan peta geologi yang telah diterbitkan boleh diperolehi di Ibu Pejabat JMG atau mana-mana pejabat JMG negeri. Rujuk laman web ([www.jmg.gov.my](http://www.jmg.gov.my)) untuk maklumat lanjut dan harga.

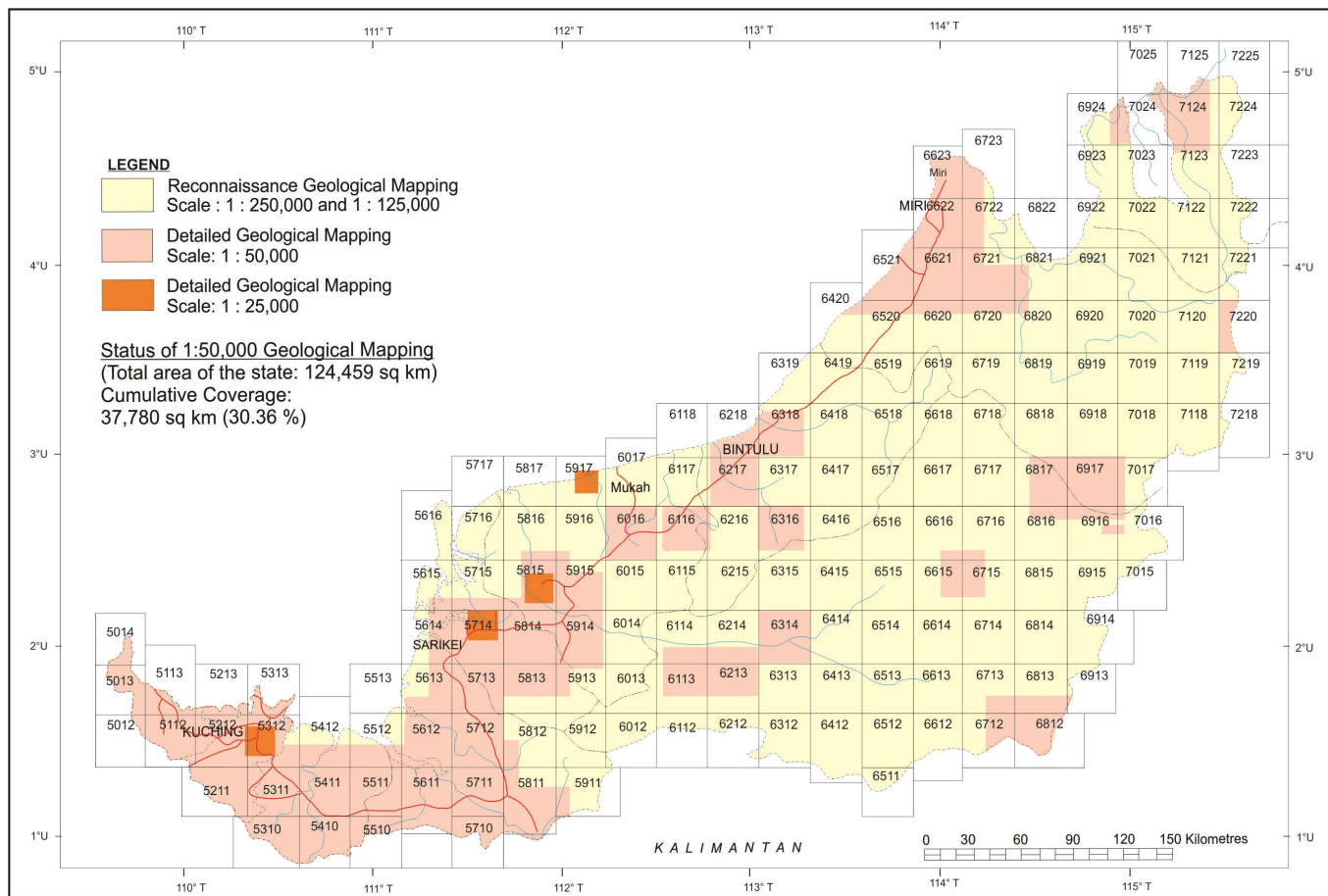
### Status Pemetaan Geologi Sehingga 2016

<b>Sem. Malaysia</b>	<b>115,761km<sub>2</sub> (87.87%)</b>
<b>Sarawak</b>	<b>38,085km<sub>2</sub> (30.36%)</b>
<b>Sabah</b>	<b>21,436km<sub>2</sub> (29.12%)</b>
<b>Total</b>	<b>175,282km<sub>2</sub> (53.15%)</b>

## STATUS PEMETAAN GEOLOGI S. MALAYSIA SEHINGGA 2016



## STATUS PEMETAAN GEOLOGI SARAWAK SEHINGGA







## GEOLOGI KEJURUTERAAN

Geologi Kejuruteraan adalah salah satu cabang di dalam disiplin Geologi yang mengaplikasikan input geologi di dalam kerja-kerja kejuruteraan sivil samada di peringkat pra-pembangunan, pelaksanaan pembangunan dan pasca pembangunan. Input geologi kejuruteraan amat perlu di peringkat penyiasaan tapak di mana keadaan geologi setempat dapat ditentukan dengan terperinci sebelum langkah-langkah kawalan dan mitigasi dari aspek kejuruteraan diambil seperti pengukuhan tanah dan asas bangunan mahupun mengelak kawasan yang amat berisiko. Dengan demikian, pembangunan dengan bajet yang kos efektif dapat dilaksanakan tanpa berkompromi dalam isu keselamatan.

Geologi Kejuruteraan adalah penting untuk mengetahui keadaan geologi setempat dan jenis bahan geologi yang mendasari sesuatu tapak pembinaan seperti kehadiran satah-satah ketakselajaran dalam bentuk perlapisan batuan, kekar, sesar dan satah foliasi atau kesyisan, zon ricih, zon sesar mahupun zon retakan. Kehadiran satah-satah ketakselajaran dengan orientasi tertentu boleh mempengaruhi kestabilan singkapan batuan terdedah pada permukaan cerun.

Bagi jenis-jenis bahan geologi, terdapat bahan bumi yang dikategorikan sebagai bahan sensitif geologi seperti batu kapur, batuan berkarbon seperti syis bergrafit dan syal berkarbon, lempung marin lembut hingga sangat lembut, gambut, koluvium dan aluvium samada terkacau atau tidak terkacau. Kehadiran bahan-bahan sensitif geologi akan mempengaruhi kestabilan kawasan terbabit dari aspek seperti kebolehtampungan dan kekuatan.

Umumnya, ketidakstabilan akan membawa kepada kejadian-kejadian geobencana seperti pemendapan tanah, runtuhan cerun, hakisan melampau dan pergerakan tanah. Antara kejadian yang dikaitkan dengan runtuhan cerun dan pergerakan tanah adalah seperti gelinciran tanah, runtuhan batuan, gelongsoran batuan, aliran debris, aliran dan banjir lumpur.

## OUTPUT GEOLOGI KEJURUTERAAN

Antara maklumat geologi kejuruteraan yang disediakan oleh JMG adalah pemetaan geologi terain, pemetaan cerun kritikal, pemetaan risiko aliran debris, pemetaan tebing cerun batu kapur, pemetaan tanah gambut melalui Projek Geobencana Negara, peta inventori tapak geobencana tanah runtuh, pemendapan tanah dan lubang benam, peta geologi kejuruteraan dan geoteknikal dan pemetaan geologi kejuruteraan tapak geobencana bagi tujuan forensik.

Pemetaan geologi terain umpamanya digunakan dengan meluas dalam penilaian laporan rancangan pemajuan oleh pemaju bagi kawasan yang dikategorikan sebagai kawasan sensitif alam sekitar (KSAS) berbukit dan tanah tinggi.

Sebagai agensi yang bertanggungjawab dalam hal ehwal geosains kebangsaan, JMG berperanan besar dalam mengangkat isu-isu geologi kejuruteraan dalam aktiviti pembangunan fizikal negara. Dari pembangunan kawasan perumahan baru, pembinaan empangan, pengorekan terowong, pembinaan kemudahan bawah tanah hingga pembinaan jalan raya dan lebuh raya oleh pihak swasta mahupun kerajaan sendiri, input geologi kejuruteraan diketengahkan bagi menjamin pembangunan yang selamat dan mesra alam.

## FUNGSI UNIT GEOLOGI KEJURUTERAAN JMG

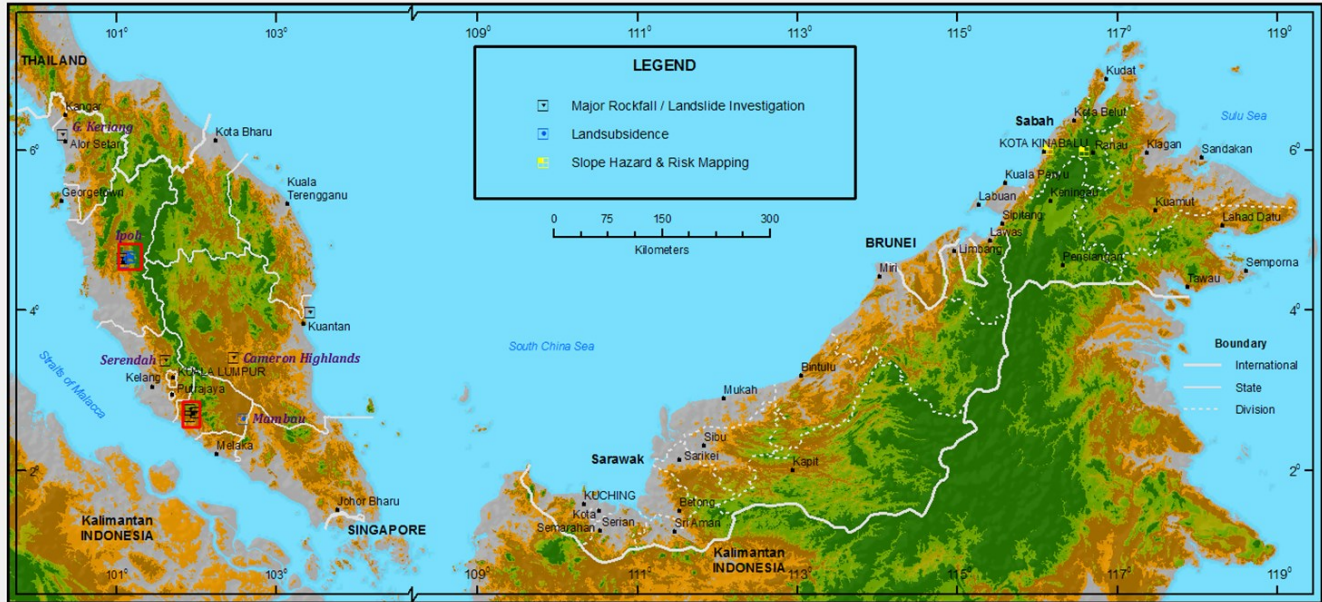
- Menjalankan kajian geoteknik untuk menentukan kekuatan, sifat-sifat mekanik dan fizikal serta kesesuaian tanah dan batuan untuk projek-projek pembinaan
- Menghasilkan peta-peta tematik untuk membantu dalam perancangan dan pembangunan Negara
- Mengendalikan pangkalan data geoteknikal sebagai sumber rujukan

### KAEDAH KAJIAN

- Kajian Atas Meja (peta, laporan, memoir dan sebagainya)
- Siasatan Tapak
  - ◆ Pemetaan dan Pengukuran
  - ◆ Lubang gerudi
  - ◆ Penggalan lubang (Pitting)
  - ◆ Perparitan (Trenching)
  - ◆ Gerimit (Augering)
- Ujian Lapangan
  - ◆ Standard Penetration Test
  - ◆ Mackintosh Probe
  - ◆ Dynamic Probe
  - ◆ Cone Penetration Test
  - ◆ Vane Shear Test
  - ◆ Piezometer
- Ujian Makmal
  - ◆ Ujian Sifat Kejuruteraan Tanah
  - ◆ Ujian Sifat Kejuruteraan Batuan

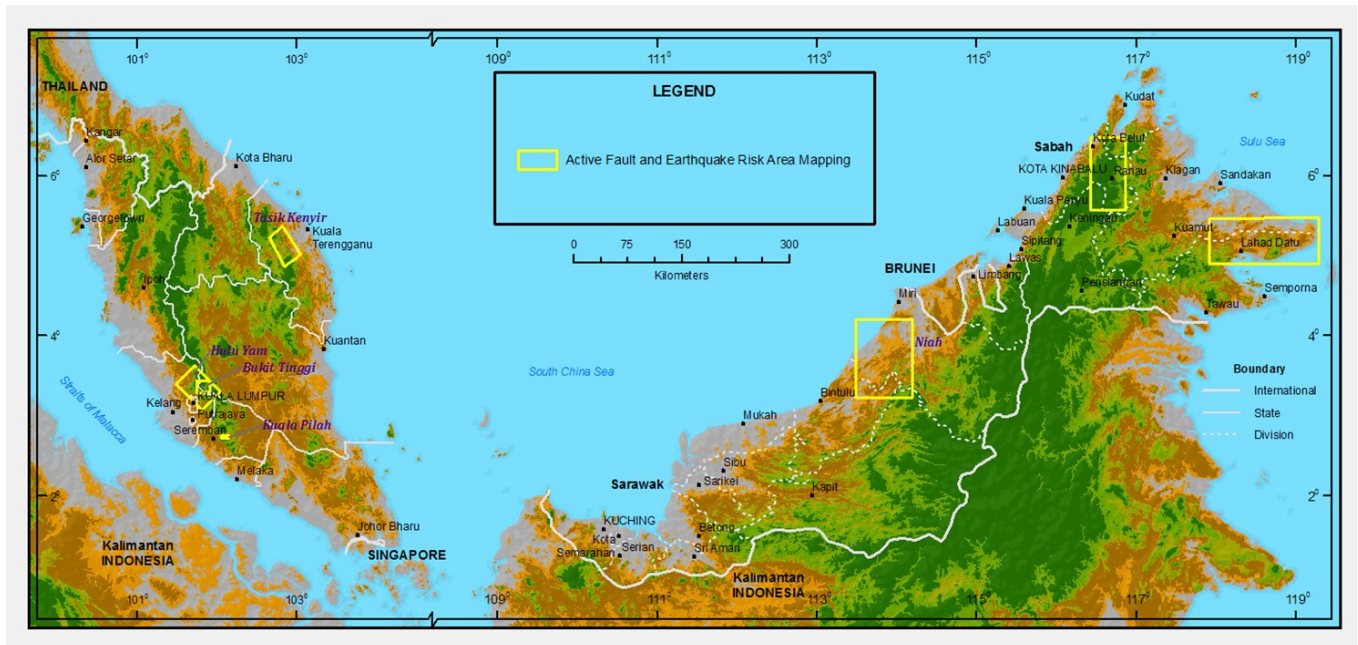
RINGKASAN AKTIVITI PEMETAAN 2016	KAWASAN PEMETAAN
PEMETAAN GEOLOGI KEJURUTERAAN	TIADA
PEMETAAN KAWASAN TANAH GAMBUT DAN TANIH LEMBUT	TIADA
PEMETAAN GEOLOGI TERAIN	TIADA
PEMETAAN SESAR AKTIF DAN KAWASAN RISIKO GEMPA BUMI	KAWASAN N.SEMBILAN, SARAWAK, SABAH, TERENGGANU, PAHANG DAN SELANGOR
PETA BAHAYA DAN RISIKO CERUN	KAWASAN KOTA KINABALU DAN KUNDASANG, SABAH
SIASATAN GEOBENCANA	KAWASAN KEDAH, PERAK, SELANGOR, N.SEMBILAN DAN PAHANG

## AKTIVITI PEMETAAN GEOLOGI KEJURUTERAAN 2016



Aktiviti Geologi Kejuruteraan 2016  
Engineering Geology Activities 2016

## AKTIVITI PEMETAAN SESAR AKTIF DAN KAWASAN RISIKO 2016



Pemetaan Sesar Aktif dan Kawasan Risiko Gempa Bumi  
Active Fault and Earthquake Risk Area Mapping

## GEOLOGI MARIN

Aktiviti geologi marin dilaksanakan bagi mengumpul maklumat geologi permukaan dan di bawah permukaan dasar laut, batimetri (kedalaman dasar laut), sumber mineral dan agregat, dan maklumat persekitaran enapan sedimen di kawasan zon pantai dan lepas pantai. Ianya amat penting dalam perancangan dan pelaksanaan pembangunan zon pantai dan Zon Ekonomi Eksklusif (EEZ) Negara sehingga zon lepas pantai pelantar benua.

Malaysia adalah sebuah negara maritim yang mempunyai kawasan perairan seluas 556,285 kilometer persegi dan pesisir pantai sepanjang 4,492 kilometer serta memiliki sebanyak 1007 buah pulau. Khazanah maritim zon pesisiran pantai Malaysia belum diterokai secara meluas. Input mengenai geologi dan sumber-sumber mineral kawasan jalur pantai dan lepas pantai adalah salah satu input yang amat penting dalam perancangan pembangunan zon pantai.

### Kajian Pemetaan Geologi Marin

#### Kajian Pasir Laut Negara

Kajian meliputi pengumpulan data geofizik, persampelan sedimen permukaan dan di bawah permukaan dasar laut, data arus dan alam persekitaran termasuk perolehan data-data geologi pantai. Selain itu, kajian impak perlombongan pasir terhadap sekitaran dan garis pantai juga dilakukan bagi melengkapkan maklumat sumber pasir laut.

#### Pemetaan Geologi Marin Pelantar Benua

Kajian bagi mengumpul maklumat geologi marin pelantar benua dalam perairan Malaysia di Laut China Selatan berkaitan dengan keperluan teknikal dan perundangan berhubung *Article 76 United Nation Convention on The Law of The Sea*.

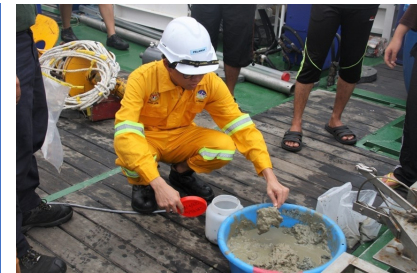
#### Pemetaan Geologi Marin Pulau-Pulau dan Perairan Cetek

Mengumpul maklumat geologi marin terperinci (jenis batuan dan sedimen; profil dan struktur; geokimia dan mineral) bagi zon pantai dan zon perairan cetek di sekeliling pulau.



## AKTIVITI GEOLOGI MARIN

Kajian	Negeri	Kawasan	Liputan (km <sup>2</sup> )	Jenis Pemetaan
<b>Kajian Sumber Pasir Laut Negara Fasa 3</b>	Johor	Lepas Pantai Johor Timur	20,800	Survei geofizik marin
<b>Kajian Perlom-bongan Pasir Laut Mapan di Permatang Sedepa dan sekitarnya, Pelabuhan Kelang</b>	Selangor	Lepas Pantai Selangor	60	Morfologi dasar laut
<b>Kajian Lembangan Muka Sauk Loji Air Chini</b>	Pahang	Sungai Mentiga, Chini, Pekan	Sepanjang 5km Sungai Mentiga	Survei batimetri dan persampelan cekau
<b>Kajian Lembangan Sungai Selangor</b>	Selangor	Sungai Selangor	Sepanjang 62km Sungai	Survei batimetri, persampelan cekau dan parameter-parameter air sungai
<b>Ekspedisi Pelayaran Saintifik Kebangsaan 2016</b>	Negeri-negeri Pantai Timur Semenanjung Malaysia	Perairan Pantai Timur Semenanjung Malaysia	65,800	Sedimen dasar laut



Persampelan sedimen di dasar laut



Seismic side bottom profiler



Kajian lembangan di Sg. Selangor

Sumber air tanah mempunyai potensi yang amat besar sebagai sumber bekalan bersama (conjunctive) di kawasan yang permintaan air adalah tinggi dan juga alternatif di kawasan terpencil di mana kos membawa sumber air dari luar kawasan adalah tinggi.

Jabatan melalui projek Kajian Sumber Air Tanah Negara melaksanakan eskplorasi dan pembangunan bekalan sumber air tanah bagi mengatasi ketidakcukupan bekalan air bersih di kawasan *water stressed*, pemetaan hidrogeologi bagi mengenalpasti kawasan berpotensi untuk dibangunkan sumber air tanah, pemodelan lembangan bagi mengenalpasti rizab dan pengeluaran akuifer air tanah dan pemantauan dan penilaian impak kesan pengabstrakan termasuk risiko pencemaran dan bencana pemendapan telaga air tanah.

Perkhidmatan juga diberikan terhadap permohonan beberapa agensi luar seperti Kementerian Kemajuan Luar Bandar dan Wilayah, Kementerian Pendidikan, Kementerian Kesihatan, Jabatan Kerja Raya, Pejabat Residen dan juga permohonan persendirian seperti Ahli Parlimen, Dewan Undangan Negeri, Ketua Kaum atau Tuai Rumah untuk menjalankan kajian dan memberikan bantuan khidmat nasihat dalam membangunkan sumber air tanah. JMG juga terlibat dalam sistem pengurusan bersepadu dengan bekerjasama dengan agensi-agensi kerajaan yang lain. Bagi aspek pemuliharaan sumber semulajadi, pemantauan dilakukan dari segi jumlah penggunaan, kawalan pencemaran dan kualiti air tanah.

Selain itu JMG juga turut terlibat dalam Program Pencegahan Kebakaran dan Pengurusan Tanah Gambut Yang Sering Terbakar di peringkat kebangsaan yang dikendalikan oleh Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar (NRE). Ianya merupakan usaha kerajaan bagi mencegah kebakaran tanah gambut bagi menjamin kesihatan masyarakat dan memulihara alam sekitar serta membasmi masalah jerebu merentasi sempadan. Dalam program ini JMG bertanggungjawab mencari punca air tanah seterusnya membina telaga dan mengepam air di kawasan tanah gambut agar paras air berada pada kedalaman yang sesuai dan tanah gambut tidak menjadi kering dan mudah terbakar. Ianya juga digunakan oleh Pasukan Bomba dan Penyelamat sebagai sumber air bagi kerja-kerja pemadaman api semasa kebakaran tanah gambut.

Pada tahun 2016, sebanyak 108 telaga eskplorasi telah digerudi, 41 telaga pengeluaran dan 12 telaga pemantauan telah berjaya dibangunkan untuk sumber air.

## PROGRAM AIR TANAH JMG

Program	Objektif
Kajian Kawasan Bermasalah Bekalan Air	Membekalkan air dengan membangunkan telaga air tanah di kawasan pendalaman, terpencil, pulau, tanah tinggi dan kawasan bermasalah bekalan air.
Kajian Permodelan Air Tanah (Akuifer Alluvium)	Mengetahui potensi sebenar sumber air tanah dalam sesuatu lembangan. Kajian melibatkan sembilan lembangan utama.
Pemantauan, Pemuliharaan dan Geoforensik*	Menjalankan pemantauan dan pemuliharaan sumber air tanah serta kajian geoforensik bagi kawasan yang memerlukan.
Pembangunan Bekalan dan Sistem Air Tanah	Menyediakan sistem bekalan air tanah yang sistematik dan efisien di kawasan yang mengalami masalah bekalan air.
Pembinaan telaga tiub air tanah untuk mencegah yang sering terbakar	Menjalankan eskplorasi hidrogeologi dan membina system telaga air tanah bagi tujuan pencegahan kebakaran kawasan tanah gambut.



## PENCAPAIAN PROJEK KAJIAN SUMBER AIR TANAH NEGARA (SAT) JMG TAHUN 2016

KAJIAN SUMBER AIR TANAH NEGARA (SAT)	Telaga Explorasi (Bil)	Telaga Sistem & Bekalan (Bil)	Telaga Gambut (Bil)	Telaga Pemantauan (Bil)
Kajian Sumber Air Tanah Sarawak	0	3	2	0
Kajian Sumber Air Tanah Sabah	30	1	0	0
Kajian Sumber Air Tanah Johor	0	2	1	0
Kajian Sumber Air Tanah Pahang	48	4	1	0
Kajian Sumber Air Tanah Trengganu	1	2	2	2
Kajian Sumber Air Tanah Kelantan	29	11	2	0
Kajian Sumber Air Tanah Kedah	2	4	0	4
Kajian Sumber Air Tanah Perlis	0	0	0	0
Kajian Sumber Air Tanah Pulau Pinang	0	0	0	0
Kajian Sumber Air Tanah Perak	0	3	0	4
Kajian Sumber Air Tanah Selangor	2	4	0	0
Kajian Sumber Air Tanah Negeri Sembilan	0	3	0	0
Kajian Sumber Air Tanah Melaka	0	0	0	0
<b>JUMLAH</b>	<b>108</b>	<b>41</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

## INVENTORI PEMBANGUNAN TELAGA AIR TANAH SEHINGGA 2016

Telaga aktif dipam dan kegunaannya

NEGERI	TELAGA OLEH JMG (BIL)	BILANGAN TELAGA AKTIF DIPAM DAN KEGUNAAN (BIL)			
		DOMESTIK	INDUSTRI	PERTANIAN	JUMLAH
Sarawak	217	39	2	0	41
Sabah	298	60	0	8	68
Johor	124	17	6	10	33
Pahang	540	3	1	0	4
Terengganu	289	25	1	5	31
Kelantan	142	19	0	5	24
Kedah	62	43	1	0	44
Perlis	4	0	1	0	1
Pulau Pinang	11	0	0	0	0
Perak	135	14	1	1	16
Selangor	280	24	0	2	17
Kuala Lumpur	0	0	0	0	0
Putrajaya	0	0	0	0	0
Labuan	0	0	0	0	0
N. Sembilan	176	23	12	7	42
Melaka	164	5	0	2	7

## PEMBINAAN TELAGA TIUB DI BAWAH PROGRAM PENGURUSAN TANAH GAMBUT YANG SERING TERBAKAR

### PERANAN JMG

1. Menjalankan kajian potensi sumber air tanah dan membangunkan sistem bekalan sumber air tanah dan seterusnya mengepam air ke dalam perparitan/ saliran kawasan tanah gambut apabila diperlukan.
2. Tujuan untuk meningkatkan paras air saliran bagi melembapkan pelapisan dan permukaan tanah gambut tersebut seterusnya mengekalkan kelembapan tanah gambut.
3. Air tanah daripada telaga tiub juga boleh digunakan oleh Pasukan Bomba dan Penyelamat sebagai sumber air bagi kerja-kerja pemadaman api semasa kebakaran tanah gambut.



**Survei Geofizik Untuk Mengenal  
Pasti Profil Bawah Tanah**

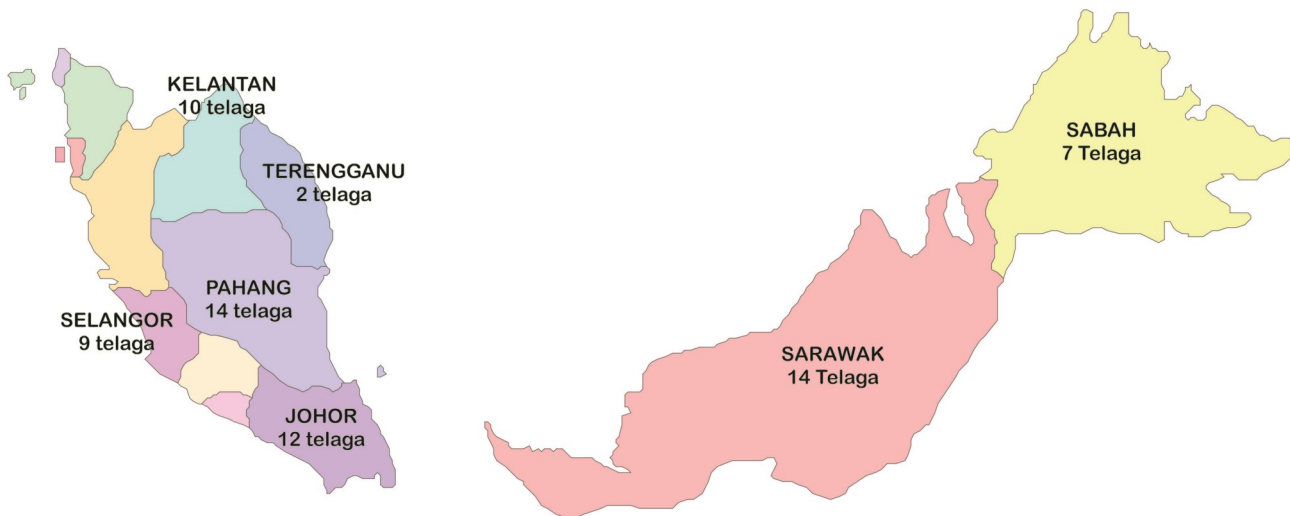


**Penggerudian Hingga Ke  
Akuifer Dan Pembinaan Telaga**



**Pengepaman Air Tanah  
Ke Dalam Saliran**

## PEMBINAAN TELAGA TIUB DI BAWAH PROGRAM PENGURUSAN TANAH GAMBUT YANG SERING TERBAKAR



Tahun	Bilangan Telaga Gambut Yang Telah Dibina								
Negeri	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Jumlah
Sarawak		5	1	3	1		2	2	14
Sabah		2		1	2		2		7
Johor		2		2	2	4	1	1	12
Pahang	3	2	1	2	2	2	1	1	14
Kelantan		2		1	2	2	1	2	10
Selangor	2			2		3	2		9
T'g'ganu								2	2
<b>Jumlah</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>68</b>

## PENGEPAMAN AIR TANAH KE DALAM SALIRAN



Gambut terbakar ,  
Kg. Lepau, Johor – Feb 2014

- JMG akan mengaktifkan pengepaman air tanah apabila berlaku kebakaran tanah gambut atau apabila berlaku penurunan paras air dalam lapisan gambut sehingga 0.5 meter dari permukaan tanah. Prosedur pengaktifan telaga air tanah adalah berpandukan kepada PROSEDUR TETAP OPERASI (SOP) NRE.
- Air tanah yang dipam disalurkan ke dalam jalinan parit sekitar untuk menaikkan paras air saliran
- Pembinaan telaga air tanah untuk pencegahan kebakaran tanah gambut telah berjaya mengurangkan kebakaran tanah gambut sehingga 60%.

Operasi pengepaman air tanah,  
Kg. Lepau, Johor – Feb 2014



Air tanah disalurkan ke dalam  
sistem saliran



Keadaan tanah gambut terbakar  
selepas dipadamkan

## INVENTORI PEMBINAAN TELAGA TIUB DI KAWASAN TANAH GAMBUT

BIL	NEGERI/ DAERAH	NAMA TEMPAT/ LOKASI	TAHUN BINA	KOD	TELAGA TIUB	
					DEPTH (m)	LUAHAN (m3/ jam)
SARAWAK						
1	Miri	Kuala Baram	2010	QTW 01	11	5
2	Miri	Kuala Baram	2010	QTW 02	33	8
3	Miri	Kuala Baram	2010	QTW 03	108	8
4	Miri	Kuala Baram	2010	QTW 04	111	21
5	Miri	Kuala Baram	2010	QTW 05	105	9
6	Miri	Kuala Baram	2011	QTW 06	151	16
7	Miri	Menara Tinjau, Tudan	2012	QTW 07	79	100
8	Miri	Kompleks Anak Yatim Hamidah	2012	QTW 08	147	4
9	Miri	Permyjaya	2012	QTW 09	60	100
10	Miri	Senadin	2013	QTW 10	93	100
11	Lawas	Penempatan Semula Banting	2015	QTW 11	48	13.5
12	Lawas	Penempatan Semula Banting	2015	QTW 12	56	100
SABAH						
1	Beaufort	Padang Ragut, Kg. Bundu (SB230)	2010	DTW 01	47.5	15
2	Beaufort	Kg. Lumat (SB231)	2010	DTW 02	48.5	20
3	Beaufort	Kg. Kayul, Kuala Penyu (SB240)	2012	DTW 03	33	8
4	Beaufort	KPC, Klias (SB243)	2013	DTW 04	48	12.5
5	Beaufort	Kg. Nukahan, Kuala Penyu (SB244)	2013	DTW 05	50	12.5
6	Beaufort	Kg. Nukahan, Kuala Penyu	2015	DTW 06	50	-
7	Beaufort	Kg. Kayul, Kuala Penyu	2015	DTW 07	50	-

## INVENTORI PEMBINAAN TELAGA TIUB DI KAWASAN TANAH GAMBUT

BIL	NEGERI/ DAERAH	NAMA TEMPAT/ LOKASI	TAHUN BINA	KOD	TELAGA TIUB	
					DEPTH (m)	LUAHAN (m3/ jam)
SELANGOR						
1	Kuala Langat	Kg. Pulau Kempas, Tg. Duabelas	2009	BTW 01	30	37
2	Kuala Langat	Kg. Pulau Kempas, Tg. Duabelas	2009	BTW 02	31	18
3	Kuala Langat	Kg. Pulau Kempas, Tg. Duabelas	2012	BTW 03	21.5	30
4	Kuala Langat	Kg. Pulau Kempas, Tg. Duabelas	2012	BTW 04	26	36
5	Kuala Langat Utara	Hutan Simpan Kuala Langat Utara	2014	BTW 05	21.5	16
6	Kuala Langat Utara	Hutan Simpan Kuala Langat Utara	2014	BTW 06	25	17
7	Kuala Langat Selatan	Kg. Sg. Kelambu	2014	BTW 07	60	100
8	Kuala Langat Selatan	Tg. Sepat	2015	BTW 08	80	60
PAHANG						
1	Rompin	Kg. Tebu Hitam	2009	CTW 01	70	8
2	Pekan	Beban (Ldg YP)	2009	CTW 02	70	32
3	Kuantan	Penur (Menara Tinjau)	2010	CTW 03	45	77
4	Rompin	Sg. Mentelong	2010	CTW 04	60	21
5	Pekan	Sg. Miang (Ayam PKNP)	2011	CTW 05	44	15
6	Pekan	Sg. Miang (Pantai)	2011	CTW 06	45	16
7	Kuantan	Gebeng	2012	CTW 07	25	10
8	Kuantan	Penur (Kg. Batu Putih)	2012	CTW 08	30	15
9	Pekan	Sg. Miang (Ladang PKNP)	2013	CTW 09	44	17
10	Rompin	Tebu Hitam	2013	CTW 10	28	15
11	Kuantan	Penur (Ldg YP)	2014	CTW 11	60	90
12	Pekan	Beban Utara	2014	CTW 12	40	27
13	Pekan	Sg. Miang	2015	CTW 13	72	30



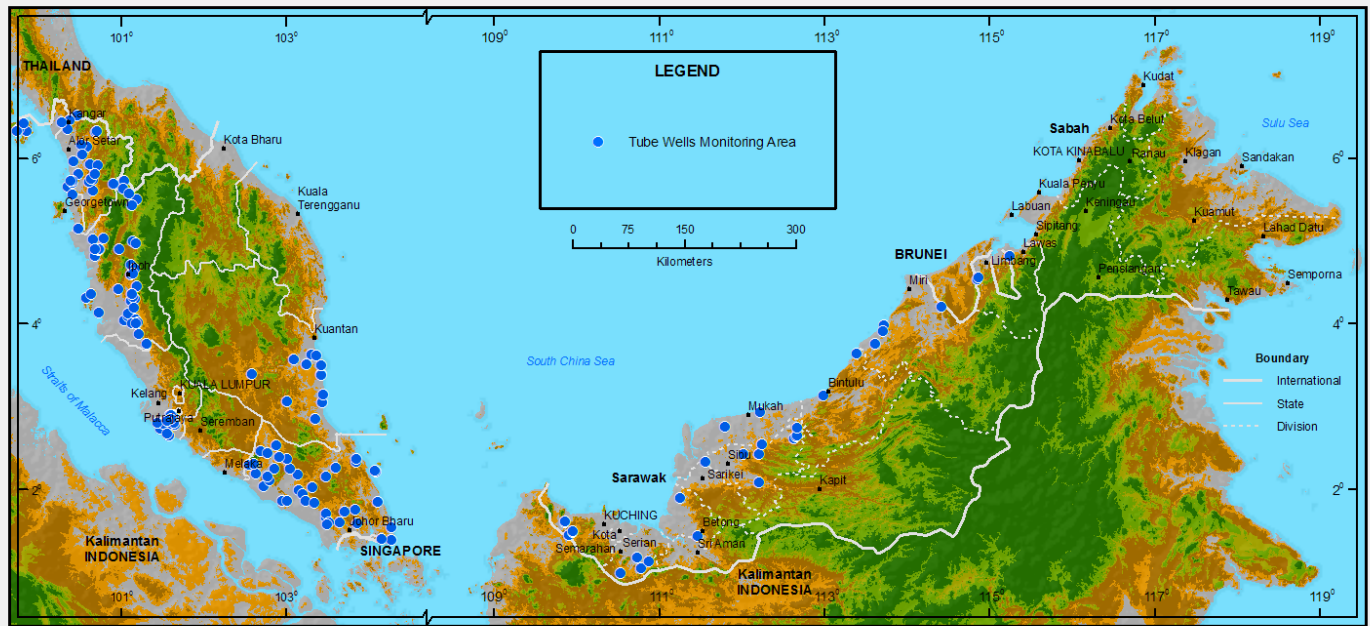
## INVENTORI PEMBINAAN TELAGA TIUB DI KAWASAN TANAH GAMBUT

BIL	NEGERI/ DAERAH	NAMA TEMPAT/ LOKASI	TAHUN BINA	KOD	TELAGA TIUB	
					DEPTH (m)	LUAHAN (m3/ jam)
JOHOR						
1	Kota Tinggi	Kg. Seri Paya, Sedili	2010	JCW 01	100	6
2	Kota Tinggi	Kg. Dato' Abd Ghani Othman, Pengerang	2010	JCW 02	64	30
3	Kota Tinggi	Kg. Tuan Sheh, Sedili	2012	JCW 03	112	6
4	Muar	Kg. Parit Jono 1	2012	JCW 04	60	9
5	Muar	Kg. Parit Jono 2	2013	JCW 05	65	60
6	Kota Tinggi	Kg. Lepau 1, Pengerang	2013	JCW 06	106	23
7	Kota Tinggi	Kg Lepau 2, Pengerang	2014	JCW 07	118	8
8	Kota Tinggi	Kg Lepau 3, Pengerang	2014	JCW 08	103	7
9	Muar	Ladang PPNJ	2014	JCW 09	100	16
10	Muar	Kg. Paya Kopi	2014	JCW 10	106	37
11	Mersing	Kg. Parit Sembilan, Air Papan	2015	JCW 11	104.5	27.42
KELANTAN						
1	Bachok	Kg. Beoh	2010	DTW 01	54	50
2	Bachok	Kg. Kual	2010	DTW 02	54	50
3	Bachok	Kg. Kual Kechil	2012	DTW 03	60	50
4	Pasir Mas	Kg. Gual Pelandok (Kg.Batu Karang 1)	2013	DTW 04	50	3
5	Pasir Mas	Kg. Pusu 40	2013	DTW 05	60	3
6	Bachok	Kg. Hujung Lidah	2014	DTW 06	60	50
7	Pasir Mas	Kg. Batu Karang 2	2014	DTW 07	84	25
8	Bachok	Kg. Beris Lalang	2015	DTW 08	60	100





## PROGRAM PEMANTAUAN AIR TANAH 2016



## FOTOGEOLOGI DAN PENDERIAAN JAUH

Membekalkan data dan maklumat geologi asas untuk tujuan pemetaan geologi, eksplorasi mineral, geologi kejuruteraan, air tanah dan geologi persekitaran berdasarkan kepada pentafsiran gambar udara dan imej satelit. Peta-peta yang dihasilkan daripada penafsiran tersebut adalah Peta Fotogeologi dan Peta Lineamen berserta laporan-laporan berkaitan.

Perkhidmatan yang ditawarkan ialah:

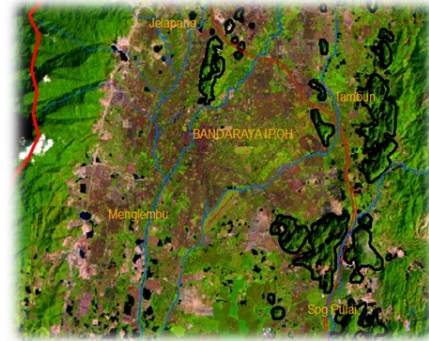
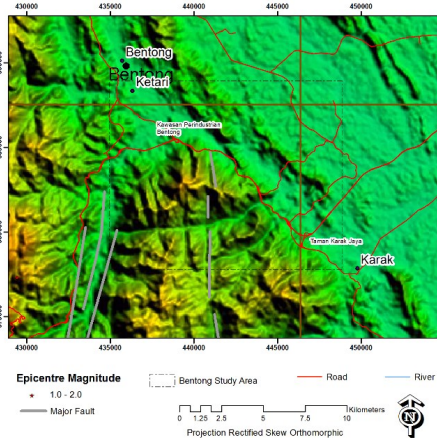
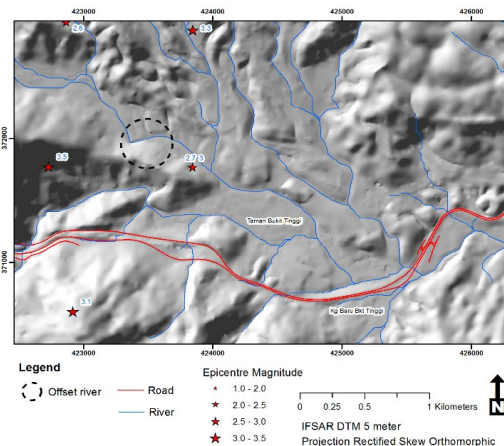
**Pentafsiran Fotogeologi**

**Pentafsiran Fotogeologi dan Laporan**

**Pentafsiran Imej Satelit**

**Pentafsiran Imej Satelit dan Laporan**

Peta Fotogeologi bagi kawasan tertentu pada skala 1:63,360 dan Peta Lineamen Tafsiran Imej Satelit berbagai skala boleh diperolehi dengan harga RM150.00 setiap satu. Pentafsiran Fotogeologi/Imej Satelit bagi kawasan tertentu boleh dibuat atas permintaan. *Caj* akan dikenakan berdasarkan kepada keluasan kawasan dan ciri-ciri geologi yang hendak ditafsir serta merujuk kepada *akta fee* yang telah ditetapkan.



## WARISAN GEOLOGI

### Definisi

Ciri-ciri semulajadi yang mengandungi bentuk fizikal bernilai unggul dari aspek saintifik dan estetik. Formasi geologi yang mengandungi kepelbagaian biologi terancam. Tapak yang mempunyai nilai tinggi daripada aspek saintifik, keindahan asli dan pemuliharaan - UNESCO, 1972

### Geotapak dan Geotop

Dua konsep diperkenalkan bagi penentuan tapak warisan geologi:

- Geotapak ialah singkapan batuan atau landskap yang telah dikenal pasti mempunyai satu atau gabungan nilai-nilai warisan iaitu nilai saintifik, estetik, rekreasi dan budaya yang tinggi.
- Geotop pula ialah singkapan batuan atau lanskap yang telah diiktiraf mempunyai satu atau gabungan nilai-nilai warisan yang luar biasa dan unggul.

### Asas Penilaian

Secara umum, sesuatu warisan boleh dinilai dari dua perspektif:

- Nilai ekstrinsik ialah nilai luaran iaitu penilaian secara fizikal melibatkan penilaian melalui interaksi manusia dan alam sekitar: keluarbiasaan, ketersergaman, kekaguman dan keindahan.
- Manakala nilai intrinsik pula ialah nilai dalaman iaitu penilaian melalui ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan komposisi, asal mula, evolusi, sejarah dan rekod peristiwa silam mengenai sesuatu warisan.

Aktiviti pemetaan warisan geologi telah mengenalpasti lokasi-lokasi yang berpotensi sebagai sumber warisan geologi. Satu kawasan iaitu Langkawi Geopark telah mendapat pengiktirafan dunia. Kawasan lain yang berpotensi ialah Kinabalu, Sabah dan Kuching, Sarawak.



## Geopark Lembah Kinta

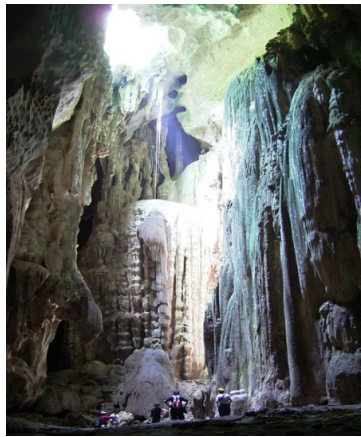
Kajian warisan geologi telah dijalankan bagi memastikan khazanah alam semulajadi yang sangat berharga dapat dipulihara bagi tatapan generasi akan datang. Menerusi kajian ini, konsep tapak terpelihara, monument geologi, taman geologi dan lanskap berpemandangan indah dapat diperkenalkan kepada orang awam. Kajian kebolehlaksanaan bagi tapak warisan geologi telah dijalankan di tapak-tapak terpilih bagi cadangan penarafan sama ada sebagai geotapak, tapak warisan geologi kebangsaan atau geopark.



Geotapak Gunung Datok (Tambun)



Geotapak Taman Rekreasi



Geotapak Gua Khantan (Chemor)

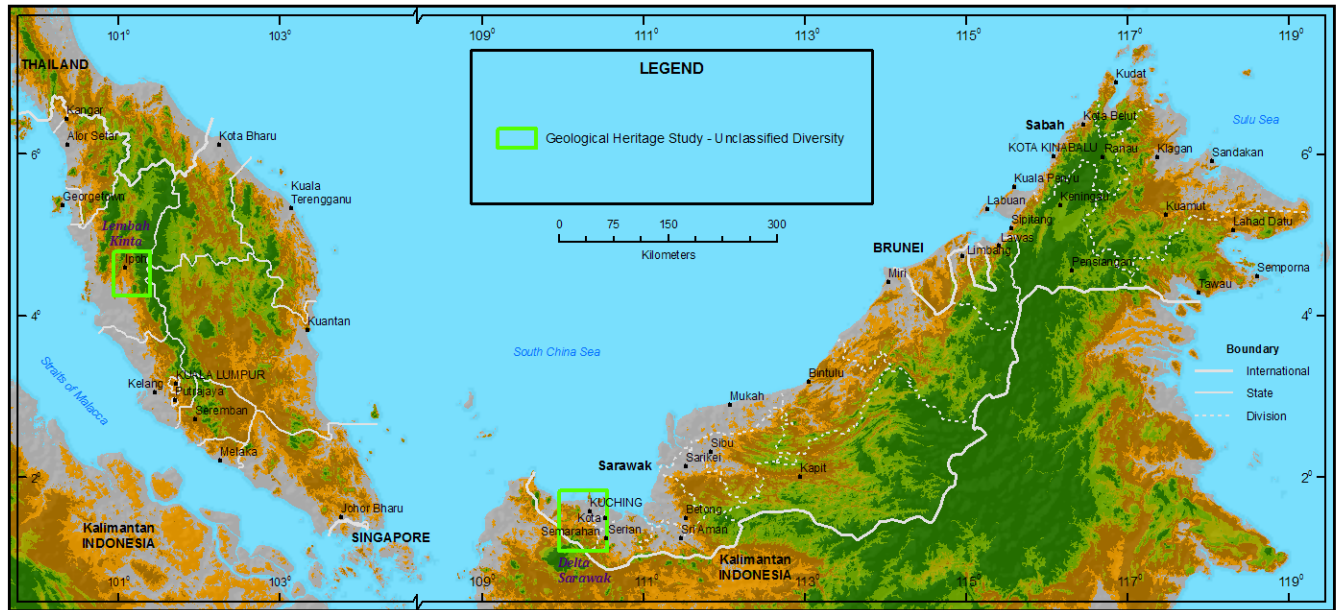


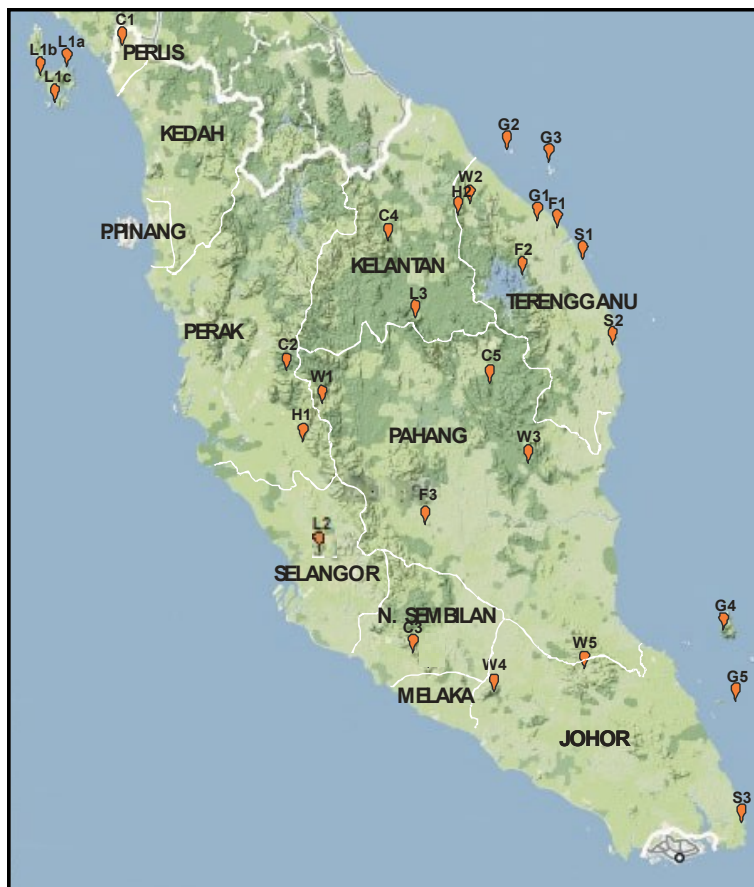
Geotapak Gua Naga Mas (Gopeng)  
Fosil vertebrata tersimen dalam travertin (*travertine*)  
pada bumbung gua

## PEMETAAN WARISAN GEOLOGI 2016

Negeri	Kawasan	Status	Catatan
<b>Perak</b>	Lembah Kinta	Lembah Kinta Geopark	Kawasan cadangan pembangunan Geopark Lembah Kinta dengan keluasan 1952 kilometer persegi.
<b>Sarawak</b>	Delta Sarawak	Cadangan Geopark Delta Sarawak	<p>Kertas Majlis Mesyuarat Kerajaan Negeri Sarawak telah diperhalusi dan diserahkan kepada Kementerian Perancangan Sumber dan Alam Sekitar yang akan bertanggungjawab membentangkan usul cadangan Geopark Delta Sarawak ke Kabinet Negeri Sarawak.</p> <p>Masing-masing sembilan dan empat geotapak telah dicari dan dipetakan di Geo-kawasan Bako dan Bau. Geotapak-geotapak tersebut menghimpunkan geodiversiti dan fitur-fitur geologi istimewa yang bernilai warisan pada taraf serantau, kebangsaan dan tempatan.</p>

## PEMETAAN WARISAN GEOLOGI 2016





### Tapak Warisan Geologi di Semenanjung Malaysia

- L1a Langkawi – Sungai Kilim
- L1b Langkawi – Machinchang
- L1c Langkawi – Pulau Dayang Bunting
- L2 Kelang Gate – Permatang Kuarza
- L3 Gunung Tahan

- H1 Sungai Kelah
- H2 Kg Besut

- W1 Lata Iskandar
- W2 Air Terjun Tembakah, Besut
- W3 Jeram Besu, Raub
- W4 Sungai Ledang
- W5 Air Terjun Buaya Sangkut

- C1 Gua Kelam
- C2 Gua Tempurung
- C3 Batu Caves
- C4 Gua Cha
- C5 Gunung Senyum
- C6 Gua Charas

- F1 Bukit Bucu
- F2 Bukit Biwah
- F3 Tasik Bera

- S1 Pantai Chendering
- S2 Kuala Abang
- S3 Tanjung Balau

- G1 Bukit Keluang
- G2 Pulau Redang
- G3 Pulau Tioman
- G4 Pulau-pulau Di Luar Mersing



## GEOFIZIK

Geofizik merupakan kajian subpermukaan bumi berdasarkan perbezaan sifat-sifat fizikal bumi. Setiap batuan atau tanah mempunyai sifat fizikal yang berlainan. Kaedah-kaedah survei geofizik merangkumi kaedah seismos, keberintangan 2 dimensi (2D), graviti, magnetik, *transient electro-magnetic* (TEM), *very low frequency electromagnetic* (VLF) dan radiometric digunakan untuk mengesan perbezaan sifat-sifat fizikal bahan-bahan subpermukaan. Survei geofizik digunakan dalam siasatan-siasatan geologi berikut:

### Kajian Sumber Air Tanah

- Eksplorasi air tanah
- Pencemaran air tanah
- **Kajian Persekitaran**
- Penerobosan air masin
- Tapak pembuangan sisa pepejal
- **Kajian Kejuruteraan**
- Ketebalan tanah beban dan kedalaman batuan dasar
- Kewujudan struktur geologi seperti ketakselarasan, sesar dan kekar
- Kejadian bencana geologi seperti cerun runtuh, lubang benam dan tanah mendap

### Eksplorasi Mineral

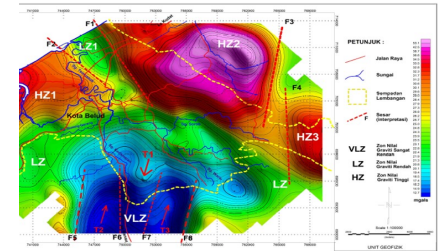
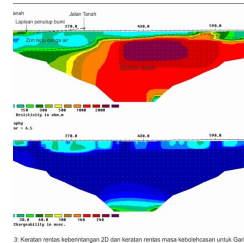
- Mengesan kewujudan mineral-mineral
- Mengesan struktur geologi yang mempunyai hubungkait dengan permineralan

### Penglogan Geofizik Lubang Gerudi

- Menggunakan probe keberintangan, gama, caliper, dan self potential
- Mengenalpasti litologi lubang gerudi dan mengesan retakan
- Mengesahkan reka bentuk telaga untuk perakuan pelesenan air mineral

### Survei Geofizik 2016

Keratan rentas keberintangan 2D dan keratan rentas masa kebolehasan.



Peta Anomali Bouguer hasil dari survei graviti



Cerapan data graviti dengan alatan Scintrex CG5 dan data ketinggian dengan alatan barometer semasa survei graviti di Kota Belud Sabah

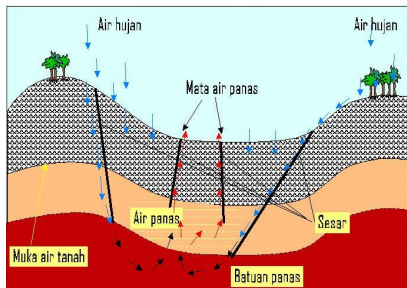
Kaedah / Tujuan	Keberintangan 2-D (Liputan - meter garis)	Mikrograviti (Bil. stesen)	Penglogan geofizik (Liputan – bilangan telaga)
Kajian Sumber Air Tanah	Negeri Sembilan/Melaka – 6,960 Terengganu – 3,200 Perak – 800 Johor – 8,000 Kelantan – 2,080 Pahang – 4,800	Sabah – 639	Sabah – 2 Selangor – 3 Kedah – 1
Kajian Kejuruteraan	Selangor – 480	-	-
Eksplorasi Mineral	Pahang – 2,800	-	-

## GEOTERMA MALAYSIA

Antara manifestasi kegiatan *geoterma* adalah mata air panas. Mata air panas terbentuk apabila air di permukaan bumi menyerap masuk ke bawah tanah lalu di panaskan (boleh sehingga ke takat didih) oleh batuan panas dan kemudian mengalir semula ke permukaan. Setakat ini terdapat 79 kawasan sumber *geoterma* yang telah dilaporkan (61 di Semenanjung Malaysia, 8 di Sarawak dan 10 di Sabah). Terdapat banyak lagi laporan berkenaan kehadiran punca air panas terutama di kawasan terpencil di Sabah dan Sarawak. Sebahagian dari mata air panas ini telah dimajukan sebagai kawasan kolam awam dengan beberapa kemudahan asas seperti Air Panas Poring di Taman Negara Sabah dan Air Panas Sungai Kelah, Trolak, Perak. Di Malaysia, sehingga kini, mata air panas hanya digunakan untuk tujuan berekreasi dan/atau terapeutik. Penilaian potensi bagi beberapa kawasan *geoterma* telah dimulakan oleh JMG bagi menentukan suhu subpermukaan, punca haba dan potensi pembangunan takungan geoterma. *Geoterma*, sejenis tenaga alternatif yang boleh dijana semula kini digunakan oleh negara-negara seperti Amerika Syarikat, Jepun, Filipina dan Indonesia untuk menghasilkan elektrik terutama di kawasan-kawasan terpencil.



Pembentukan mata air panas



### Penilaian Sumber Geoterma

JMG telah dilantik oleh Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari Malaysia (SEDA) sebagai agensi pelaksana bagi Projek Penilaian Sumber Geoterma di Ulu Slim, Perak. Kajian yang bermula pada 1 September 2013 ini telah selesai sepenuhnya

Negeri	Kawasan	Liputan	Penemuan
Perak	Ulu Slim	75 km <sup>2</sup>	Enam cluster takungan geoterma dikenalpasti dengan anggaran potensi kapasiti penjanaan tenaga elektrik antara 2.6 hingga 90.2 Mwe

Bilangan Mata Air Panas Mengikut Negeri		
Negeri	Bil.	Suhu °C
Johor	2	46
Kedah	4	30-35
Kelantan	3	27-52
Melaka	3	46-59
N. Sembilan	2	46-58
Pahang	3	41-45
Perlis	1	27
Perak	21	29-98
Sabah	21	29-75
Selangor	9	45-77
Sarawak	9	32-46
Terengganu	3	30-50
K. Lumpur	1	46
<b>Jumlah</b>	<b>82</b>	

Lokasi Mata Air Panas dengan Suhu Permukaan >50°C		
Negeri	Lokasi	Suhu permukaan °C
Kedah	Kg. Legong, Baling*	55
Kelantan	Bendang Lawa, Jeli	52
Melaka	Kg. Ganun, Alor Gajah	59
	Kg. Air Panas, Jasin	55
N. Sembilan	Pedas	58
Perak	Felda S. Kelah, Tg. Malim*	98
	Kg. Air Panas, Hulu Slim	92
	Kg. Batu 7, Tapah	71
	Kg. Sira, Gerik	65
	Tambun Hot Spring, Ipoh*	65
	Sg. Danak, Lasah	60
Sabah	Ulu S. Periah, Sg. Siput	51
	Andrassy	76
	Apas 1-4 Hotspring	76
	Balung 1	65
	Sungai Jepun Hotspring	65
	Poring, Ranau*	57
*Dibangunkan sebagai tempat pelancongan		



Sg. Kelah, Perak



Kampung Ulu Slim, Perak

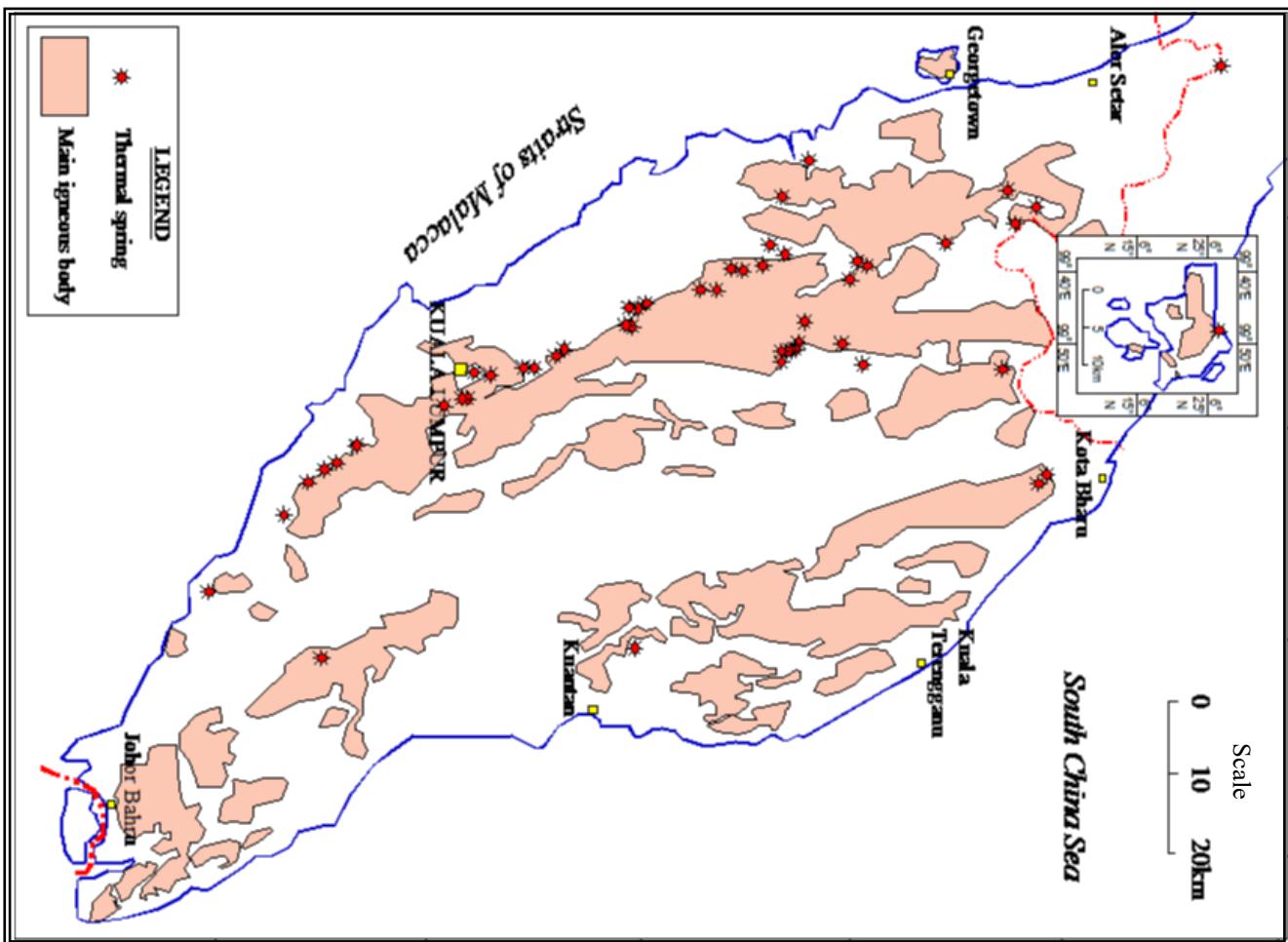


Poring, Sabah

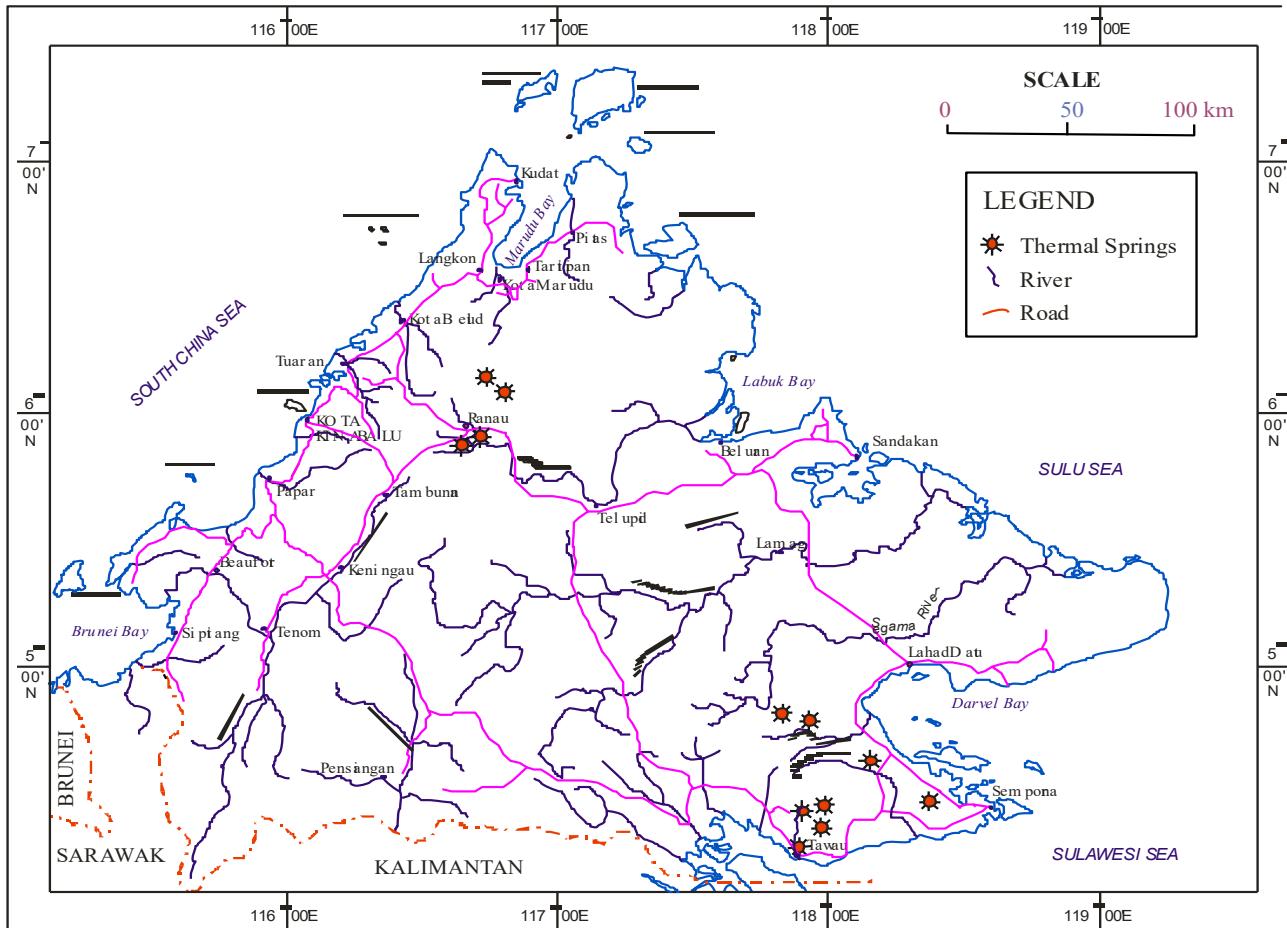


Lubuk Timah, Perak

# LOKASI MATA AIR PANAS DI SEMENANJUNG MALAYSIA



## LOKASI MATA AIR PANAS DI SABAH



## LOKASI MATA AIR PANAS DI SARAWAK



# PENYELIDIKAN & PEMBANGUNAN

**Pusat Penyelidikan Mineral (PPM)** merupakan bahagian penyelidikan dan pembangunan (R&D) kepada Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia.

**Objektif PPM** adalah:

- Untuk menggalak dan mempelbagai penggunaan sumber mineral tempatan bagi menyumbang kepada pembangunan sektor perindustrian negara melalui R&D
- Untuk menggalak pengusahahasilan sumber mineral secara mapan melalui R&D

**Fungsi PPM** ialah:

- Menjalankan R&D berasaskan mineral tempatan supaya dapat menghasilkan bahan mula dan bahan tambah nilai untuk digunakan oleh industri
- Membangun teknologi pemprosesan mineral dan kitar semula yang bersesuaian
- Menjalankan penyelidikan bersama Institusi Pengajian Tinggi, agensi R&D yang lain serta pihak industri dalam bidang mineral
- Mengkomersil hasil R&D yang signifikan melalui pemindahan teknologi kepada pihak yang berminat
- Berperanan sebagai penasihat dan pusat rujukan dalam perkara-perkara yang berkaitan dengan penyelidikan mineral tempatan
- Menjalankan R&D berkaitan pengusahahasilan mineral dan impak alam sekitar serta menyediakan perkhidmatan sokongan kepada jabatan dalam menangani masalah yang berkaitan

**Bidang R & D** yang dijalankan:

- Teknologi Berasaskan Lempung
- Teknologi Berasaskan Silika
- Teknologi Berasaskan Batuan
- Teknologi Bahan Termaju
- Teknologi Pemprosesan Mineral
- Teknologi Perlombongan dan Pengkuarian
- Teknologi Pemulihan Lombong dan Kuari
- Pelaksana Pengkomersialan



Pusat Penyelidikan Mineral (PPM) di Ipoh, Perak

PPM telah melaksanakan Sistem Pengurusan Kualiti yang menepati MS ISO 9001:2008 sejak tahun 2012. Pada tahun 2015, SIRIM sekali lagi telah memberikan pengiktirafan kepada PPM untuk pensijilansemula (*re-certification*) sehingga 2018.

Pensijilan MS ISO 9001:2008 PPM adalah merangkumi skop-skop berikut:

Perkhidmatan Ujian Batu Dimensi (UBD)

Perkhidmatan Ujian Pemprosesan Bijih Timah (UPBT)



## PROJEK PENYELIDIKAN 2016

Bil.	Kerja Penyelidikan
1	Teknologi Penghasilan Jasad Seramik Teknikal. i. Penghasilan jasad porselin tahan kejutan haba ii. Penghasilan jasad porselin kalis nyala
2	Membangunkan teknik penghasilan kalsium karbonat sintetik berongga bagi kegunaan teknologi tinggi. i. Penghasilan PCC berongga menggunakan teknik semburan ii. Penghasilan PCC berongga menggunakan kaedah ais kisar ionik bersukrosa.
3	Kajian penghasilan pulpa kenaf berpengisi PCC untuk penghasilan biodegradable utensil (BDU) menggunakan teknik <i>in-situ</i>
4	Penghasilan kaca seramik berliang daripada sisa kaca soda- kapur-silikat dan abu terbang
5	Penyediaan Sisa Kuari Granit Bersaiz Nano Menggunakan Teknik Pemendakan Basah
6	Penghasilan Marmar Sintetik Menggunakan Sisa Industri Pengkuarian Batu Kapur & Granit
7	Kajian teknik pitoremediasi bagi pemulihan kolam bekas lombong.
8	Penyelidikan Korelasi Unsur dan Punca Habuk Di Sekitar Stesen Janakuasa Sultan Azlan Shah (SASPS) menggunakan Analisis Kuantitatif.
9	Pembangunan Perisian Quarry Environmental Modelling Software (QEMs)
10	Aktiviti Penyelidikan Ke Atas Bijih Kompleks Tempatan
11	Aktiviti Penyelidikan Untuk Proses Penghasilan Produk dan Pengekstrakan REE Dari Sumber Tempatan
12	<i>Acid Mine Drainage</i> (AMD) dan Impak Terhadap Kawasan Sekitar – Bukit Besi, Terengganu
13	Analisa Kualiti Air di Pengkalan Hulu, Perak
14	Baseline Water Quality Data of Bauxite Mines in Kuantan, Pahang

# PERKHIDMATAN SOKONGAN TEKNIKAL

## PERKHIDMATAN MAKMAL

JMG mempunyai makmal yang lengkap bagi analisis batuan, mineral dan air. Makmal JMG telah mendapat persijilan SAMP ISO/IEC 17025. Makmal menyediakan perkhidmatan analisis untuk Jabatan, agensi kerajaan dan orang awam. Analisis untuk orang awam dikenakan bayaran mengikut jenis dan bilangan analisis yang diminta. Makmal JMG terletak di Ipoh, Kuantan, Kuching dan Kota Kinabalu. Setiap makmal mempunyai pengkhususan analisis tertentu. Maklumat mengenai jenis analisis, kadar bayaran dan prosedur permohonan analisis boleh didapati dalam laman web Jabatan.

Persijilan Akreditasi MS ISO/IEC 17025:2005		
Makmal	No. Sijil	Skop Akreditasi
Ipoh	SAMP 116	Pasir silika - 11 Batu kapur - 14 Bullion emas 1 Air tanah - 15 Jumlah ujian :41
Kuching	SAMP 173	16 ujian batu arang
Kota Kinabalu	SAMP 263	3 ujian tanah
Kuantan	SAMP 508	1 ujian sampel geokimia
JUMLAH		61 ujian



MAKMAL-MAKMAL JMG		
Ipoh PERAK	<b>Perkhidmatan Makmal</b> Bahagian Perkhidmatan Teknikal Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia Jalan Sultan Azlan Shah 31400 IPOH, Perak Darul Ridzuan	Tel: (6) 05-5406000 Faks: (6) 05-5406100
Kuantan PAHANG	<b>Makmal Geokimia</b> Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia Lot 157, Kawasan Perindustrian Semambu, 25350 KUANTAN, Pahang Darul Makmur	Tel: (6)09-5665478 Faks: (6)09-5554696
Kuching SARAWAK	Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia Jalan Wan Abd. Rahman, Kenyalang Park Peti Surat 560, 93658 KUCHING, Sarawak	Tel: (6)082-244666 Faks: (6)082-415390
Kota Kinabalu SABAH	Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia Jalan Penampang, 88999 KOTA KINABALU, Sabah	Tel: (6)088-260311 Faks: (6)088-240150



## PERKHIDMATAN MAKMAL

### Jenis Analisis Dan Bayaran Yang Dikenakan

Jenis Makmal (Lokasi)	Jenis analisis	Bayaran(RM)
Sedimentologi (Ipoh)	Analisis Saiz Butiran	50.00
	Analisis Karbonat	40.00
	Analisis Kelembapan	50.00
	Pengecaman Kandungan Kuarza	35.00
	Log Sampel	20.00/cekau
		20.00/m
Mineralogi dan Petrologi (Ipoh, Kuching, Kota Kinabalu)	Pengasingan Mineral	20.00-80.00
	Pemeriksaan Mineral Kuantitatif	35.00-90.00
	Belauan Sinar-X	120.00
	Penyediaan Bagi Kerja Lapidari	15.00-130.00
	Penentuan Petrografi dan Keratan Nipis	40.00-70.00
	Penentuan Standard Batuan dan Mineral	70.00
	Fotografi Spesimen	10.00-15.00
	Pengenalpastian Spesimen	20.00-80.00
	Penentuan Fizikal dan Optikl Spesimen	20.00-30.00
Kejuruteraan Geologi (Ipoh, Kuching, Kota Kinabalu)	Ujian Batuan Agregat dan	12.00-80.00
	Ujian Pemecahan Kekuatan Kiub	
	Ujian Tanih	12.00-105.00
Geokimia (Ipoh, Kuching, Kota Kinabalu)	Mineral Berlogam	40.00-100.00
		5.00-70.00/juzuk
	Batuan	20.00-30.00/mineral
	Air	5.00-100.00/mineral
	Mineral Perindustrian	
	Bahan Eksplorasi Geokimia (Kuantan, Kuching, Kota Kinabalu sahaja)	5.00-25.00/juzuk
	Arang Batu (Kuching sahaja)	5.00-70.00



## Penghasilan Kerja (Bilangan analisis) Perkhidmatan Makmal Geokimia Tahun 2016

Jenis sampel	Semenanjung			Sarawak			Sabah		
	Sampel dalam jabatan	Agensi kerajaan	Sektor swasta	Sampel dalam jabatan	Agensi kerajaan	Sektor swasta	Sampel dalam jabatan	Agensi kerajaan	Sektor swasta
<b>Sampel geokimia</b> (Sedimen, tanah, konsentrat & batuan)	9,936	5	187	308	-	-	63	44	25
<b>Air</b> (Air tanah, air permukaan, effluen)	21,730	-	160	1,726	-	-	4,478	20	43
<b>Arang Batu</b>	-	-	-	183	-	624	-	-	-
<b>Silikat</b> (batuan silikat, agregat & debu arang batu)	1,487	199	88	-	-	-	-	-	-
<b>Mineral perindustrian</b> (pasir silika, batu kapur, lempung, feldspar)	713	362	1,655	124	52	7	25	-	84
<b>Bijih berlogam</b> (ilmenit, bijih besi, struverit, zircon)	202	11	134	-	-	-	-	-	-
<b>Logam &amp; aloi</b> (Emas, ingot logam & pelbagai aloi)	-	29	3	-	-	-	2,543	-	5
<b>Pelbagai sampel</b> (Sludge, sisa industri)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Jumlah</b>	34,068	606	2,227	2,341	52	631	7,109	64	157
Jumlah keseluruhan	<b>36,901</b>			<b>3,024</b>			<b>7,330</b>		

## PERKHIDMATAN WORKSYOP DAN PENGGERUDIAN

Menyediakan khidmat sokongan kepada aktiviti-aktiviti Jabatan dalam kerja-kerja penggerudian, penyelenggaraan jentera, peralatan mekanikal/elektrik dan kenderaan.

Berperanan dalam kerja-kerja penggerudian air tanah (batuan keras dan alluvium) dan penggerudian untuk tujuan persampelan (batuan dan sedimen).

Anggaran caj perkhidmatan penggerudian:

Penggerudian air tanah (batuan keras) = RM40,000 satu lubang\*

Penggerudian air tanah (alluvium)

Telaga pengeluaran = RM30,000 satu lubang\*

Telaga cerapan = RM15,000 satu lubang\*

\*caj penggerudian pada kedalaman 100m, tidak termasuk caj perkhidmatan ujian pengepaman. Caj juga berubah bergantung kepada jarak lokasi dan kedalaman penggerudian.



## SISTEM MAKLUMAT MINERAL DAN GEOSAINS

Jabatan telah membangunkan satu sistem maklumat bersepadu yang diberi nama *Geoscience Information System* (GEOSIS). Ianya merupakan satu sistem yang berasaskan web serta berpusat bertujuan untuk mengurus serta menyebarkan berbagai data dan maklumat berkenaan mineral dan geosains Jabatan. Ianya boleh dicapai oleh pengguna yang sah melalui internet. Sistem ini terdiri daripada 4 komponen penting iaitu:

1. MINGEOdat - merupakan pangkalan data bagi mineral dan geosains yang berintegrasi
2. MINGEOGIS – merangkumi pangkalan data spatial dan aplikasi GIS
3. EIS – *Executive Information System*
4. Modul *Administrator*

Bil	Modul	Bidang	Bil	Modul	Bidang
1	HYDROdat	Modul Hidrogeologi	6	GEOCHEMdat	Modul Eksplorasi Geokimia
2	IMdat	Modul Mineral Perindustrian	7	QUARRYdat	Modul Kuari
3	METALdat	Modul Mineral Berlogam	8	MINEdat	Modul Lombong
4	ENERGYdat	Modul Arang Batu	9	Digital Library	Modul Perpustakaan
5	ENGEODat	Modul Geologi Kejuruteraan	10	St@lk	Aplikasi Statistik Atas Talian Lombong & Kuari

MINGEOGIS terdiri daripada komponen-komponen iaitu:

Bil	Komponen	Latar belakang
1	Pangkalan Data Spatial	Menyediakan infrastruktur dan perkhidmatan bagi penyimpanan, penyebaran, perkongsian dan pengurusan peta berdigit dan <i>scanned map images</i> .
2	<i>Geospatial Data Explorer</i>	Kemudahan perkongsian data spatial di kalangan pengguna JMG untuk mencari dan melihat metadata, atribut, muat-turun dan muat-naik data secara <i>online</i> .
3	<i>Map Viewer</i>	Aplikasi web untuk mendapatkan peta dan maklumat termasuk daripada MINGEOdat (pengguna yang dibenarkan sahaja)
4	<i>Customized GIS Applications</i>	Aplikasi menguruskan data spatial dan menjana peta-peta tematik geologi; iaitu (a) MAPGIS -pemetaan geologi, (b) EXPLOGIS - maklumat mineral, (c) HYDROGIS – maklumat mengenai hidrogeologi, pengeluaran air tanah dan mata air panas (d) ENGEORGIS - geologi kejuruteraan.
5	<i>Data Dictionary</i>	Kod dan penjelasannya mengenai objek data di dalam aplikasi bagi memudahkan pengguna berkomunikasi di antara satu sama lain.



## PERPUSTAKAAN & PENERBITAN

Perpustakaan Jabatan mempunyai berbagai koleksi rujukan berkenaan geologi Malaysia. Kedua-dua bahan yang diterbitkan atau tidak diterbitkan berkenaan geologi tempatan tersedia untuk rujukan. Bahan-bahan rujukan bagi kawasan tertentu rantau Asia dan bahagian lain dunia juga boleh didapati.

Perpustakaan Jabatan terletak di Ibu Pejabat JMG, Kuala Lumpur dan di Pejabat-Pejabat Negeri di Kuching, Sarawak, Kota Kinabalu, Sabah dan Bahagian Perkhidmatan Teknikal di Ipoh Perak. Pinjaman tidak boleh dibuat tetapi kemudahan salinan disediakan dengan kadar bayaran yang berpatutan. **Perkhidmatan Perpustakaan dibuka pada waktu Pejabat.**

JMG menerbitkan laporan hasil daripada kajian dan penyelidikan yang dijalankan dalam pelbagai aspek mineral dan geosains. Laporan-laporan tersebut ialah:

### Laporan berkala

- Laporan Tahunan
- Laporan Tahunan Mineral
- Laporan Industri Mineral
- Laporan Persidangan
- Panduan Pengeluar-Pengeluar Mineral & Statistik Industri Berasaskan Mineral
- Laporan Industri Perlombongan Malaysia

### Laporan teknikal

- Laporan Peta dan Buletin
- Kertas Teknikal
- Laporan Geologi Kuaterner
- Memoir Daerah
- Laporan Kerjasama Teknikal
- Laporan Rancangan Malaysia
- Laporan Pelbagai

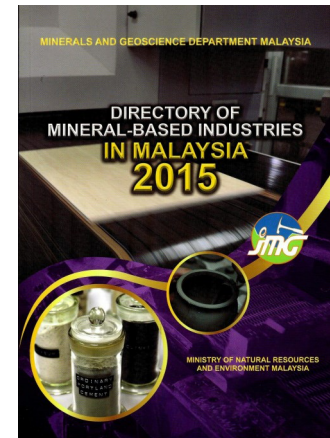
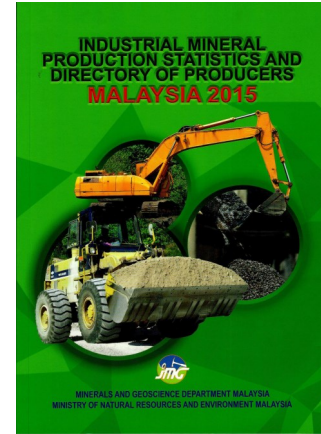
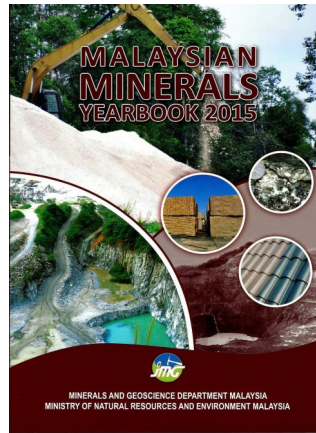
Laporan dan peta yang diterbitkan oleh Jabatan tersedia untuk jualan. Senarai penerbitan dan peta berserta harga boleh didapati di perpustakaan dan laman web Jabatan.



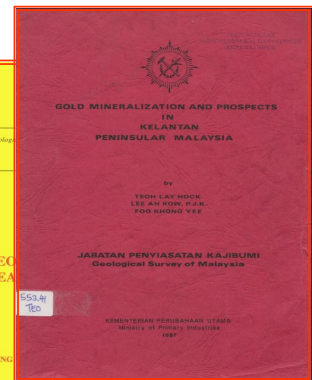
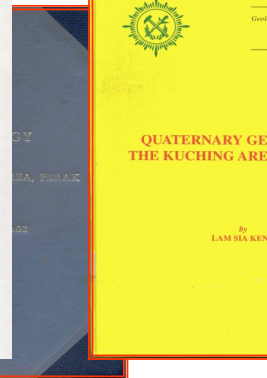
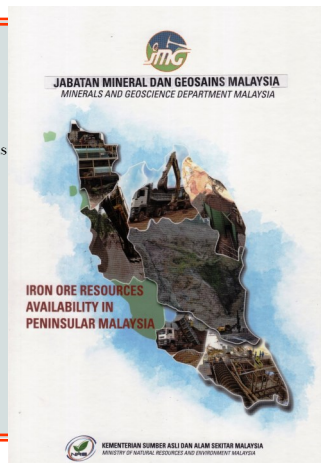
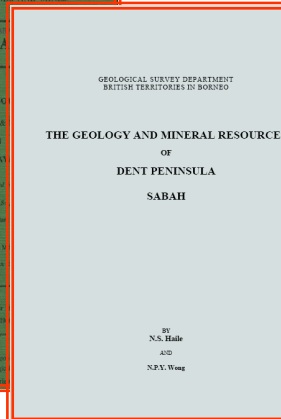
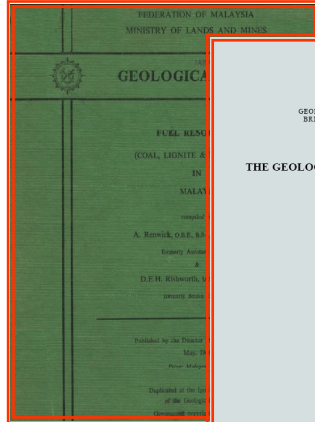
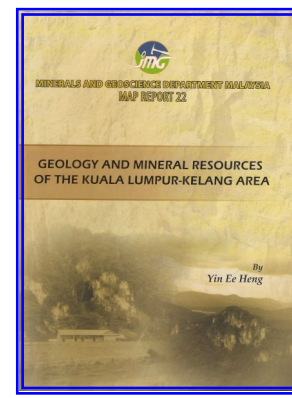
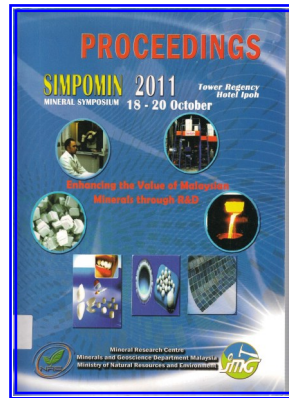
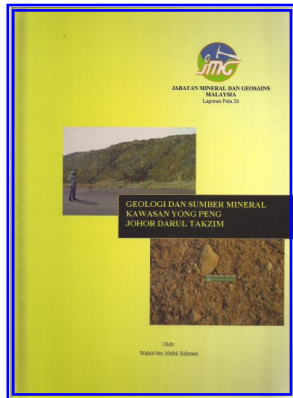
Perpustakaan JMG Ibu Pejabat, Kuala Lumpur



## PENERBITAN TAHUNAN JABATAN



## SEBAHAGIAN DARI PENERBITAN TEKNIKAL JABATAN



## PENERBITAN PETA

Bil.	Jenis>Nama Peta	Skala Output
1	<b>Peta Geologi</b> Semenanjung Sarawak Sabah Semenanjung – (Syit Topo terpilih)	1:500,000/1:750,000 1:750,000 1:500,000 1:63,360
2	<b>Peta Taburan Mineral</b> Negeri Terengganu Negeri Melaka Negeri Sembilan Negeri Selangor, WP Kuala Lumpur, Putrajaya Negeri Johor Negeri Perak Negeri Pahang Negeri Kelantan Negeri Kedah Negeri Perlis Negeri Pulau Pinang Sarawak Sabah	1:250,000 1:250,000 1:250,000 1:250,000 1:300,000 1:300,000 1:300,000 1:250,000 1:250,000 1:100,000 1:100,000 1:750,000 1:700,000
3	<b>Peta Hidrogeologi</b> Semenanjung Sarawak & Sabah	1:500,000 1:500,000/1:1,000,000
4	<b>Peta Geologi Kejuruteraan</b>	1:25,000
5	<b>Seismotectonic Map of Malaysia</b>	1:1,500,000

Nota: Senarai peta yang diterbitkan boleh dilihat di <http://www.jmg.gov.my>



## MUZIUM GEOLOGI



**JABATAN MINERAL DAN GEOSAINS MALAYSIA**  
 ديوان ميسورال دان جيوساينس ماليزيا



**Waktu Melawat / Visiting Hours**

<b>Isnin hingga Khamis</b> (Monday to Thursday)	08.30 am - 12.30 pm 02.00 pm - 05.00 pm
<b>Jumaat</b> (Friday)	08.30 am - 12.00 pm 03.00 pm - 05.00 pm
<b>Sabtu &amp; Ahad</b> (Saturday & Sunday)	09.00 am - 05.00 pm
<b>Hari Kelepasan Am</b> (Public Holidays)	Tutup Closed
<b>Bayaran Masuk</b> (Entrance Fees)	Percuma Free Admission
<b>Alamat</b> (Address)	Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia Jalan Sultan Azlan Shah, 31400 Ipoh, Perak.
<b>Telefon</b>	05-540 6000
<b>Faks</b>	05-540 6100

Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia mempunyai tiga buah Muzium Geologi dan satu Galeri iaitu:

1. Muzium Geologi, Ipoh, Perak
2. Muzium Geologi, Kuching, Sarawak
3. Muzium Geologi, Kota Kinabalu, Sabah
4. Galeri Pusat Penyelidikan Mineral, Ipoh, Perak



## Koleksi dan Galeri Muzium Geologi, Ipoh



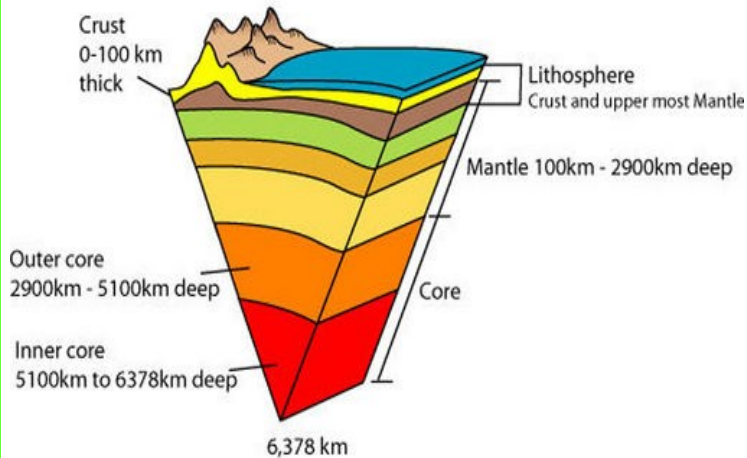
# MAKLUMAT & PENGETAHUAN

## FAKTA UMUM BUMI

Saiz (garispusat)	12,756 km	Planet kelima terbesar dalam sistem solar
Berat	$5.98 \times 10^{24}$ kg	Planet paling tumpat dalam sistem solar
Orbit bumi	149,600,000 km	Kedudukan paling dekat dengan matahari 147.1 juta km. Kelajuan bumi mengelilingi matahari 30 km/saat
Putaran bumi	1670 km/jam	Pada garis khatulistiwa
Suhu bumi	-88°C hingga 58 °C	Tersejuk direkodkan di Antartika; terpanas di Libya

Jenis kerak	Kerak benua	Kerak lautan
<b>Purata tebal</b>	20-80 km	10 km
<b>Purata usia</b>	3 billion tahun	70 - 100 juta tahun
<b>Komponen utama</b>	Granit	Basalt

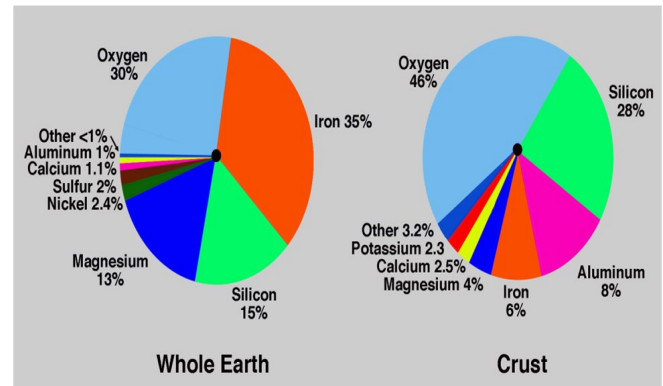
**Earth Structure**  
(Not to Scale)



Sumber: <http://knowledgevilla.com>

## Komposisi Utama Bumi

Sebanyak 109 unsur telah diketahui. Carta di bawah menunjukkan unsur-unsur utama yang membentuk bumi. Kebanyakan mineral terbentuk daripada kombinasi unsur-unsur tersebut



Sumber: [www.indiana.edu/~geol116/week2/mineral.htm](http://www.indiana.edu/~geol116/week2/mineral.htm)



## MINERAL SECARA AM

"Mineral" ertinya apa-apa bahan sama ada dalam bentuk pepejal, cecair atau gas yang terjadi:-

- dengan cara semulajadi;
- hasil daripada perlombongan di dalam atau di atas tanah; atau
- hasil daripada perlombongan di dalam atau di bawah laut atau dasar laut

terbentuk oleh atau tertakluk kepada suatu proses geologi, tetapi tidak termasuk air, "bahan batuan" sebagaimana ditafsirkan dalam Kanun Tanah Negara dan "petroleum" sebagaimana ditafsirkan dalam Akta Melombong Petroleum 1996.  
( Definisi di atas adalah mengikut Akta Pembangunan Mineral 1994).

## KUMPULAN MINERAL UTAMA

Saintis telah mengenal pasti lebih daripada 2000 jenis mineral. Walau bagaimanapun hanya 100 jenis sahaja merupakan mineral yang lazim. Kumpulan utama mineral ialah:

Kumpulan	Komposisi	Contoh
Unsur	Unsur tunggal	Tembaga, emas, sulfur
Silikat	Logam, silikon, oksigen	Kuarza, feldspar, mika, garnet,
Karbonat	Logam, karbon, oksigen	Kalsit, dolomit, siderit
Oksida	Logam, oksigen	Hematit, bauksit
Sulfida	Sulfur, logam	Galena, pirit, kalkoprit
Sulfat	Logam, oksigen, sulfur	Gypsum, barit, anhidrit
Halida	Logam, klorin, fluorin, iodin, atau bromin	Halit, fluorit



**Hematit**



**Stibnit**



**Aragonit**



**Kalsit**



**Cinnabar**



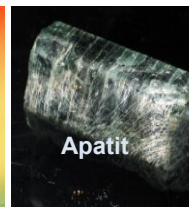
**Galena**



## SKALA KEKERASAN MINERAL MOHS

Kekerasan adalah tahap tahan calar yang merupakan salah satu ciri pengenalan mineral. Skala Kekerasan Mineral Mohs dihasilkan oleh Friedrich Mohs, merupakan susunan 10 mineral utama mengikut susunan kekerasan meningkat.

Mineral	Kekerasan	Ujian biasa (di lapangan)
Talkum	1	Mudah digores oleh kuku
Gypsum	2	Boleh digores dengan kuku (2.5)
Kalsit	3	Boleh digores dengan syiling (3)
Fluorit	4	Senang digores dengan pisau, tetapi tak tergores oleh kaca
Apatit	5	Susah digores dengan pisau; boleh digores oleh kaca (5.5)
Feldspar	6	Digores dengan kikir keluli (6.5); boleh menggores kaca
Kuarza	7	Menggores kikir keluli dan kaca
Topaz	8	
Korundum	9	
Intan	10	

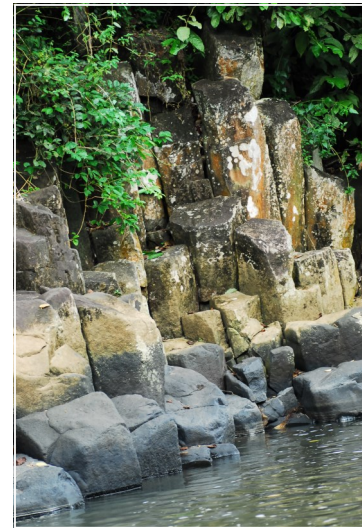


## JENIS-JENIS BATUAN UMUM

Batuan dikelaskan mengikut bagaimana ianya terbentuk: igneus; sedimen dan metamorf.  
Jadual menunjukkan batuan yang biasa ditemui di Malaysia.

Igneus		Sedimen			Metamorf	
Intrusif	Ekstrusif	Klastik	Kimia	Biologi	Berfoliasi	Tidak berfoliasi
Gabro Diorite Granit	Basalt Andesit Dasit Riolit	Konglomerat Breksia Batu pasir Syal Batu lumpur	Batu kapur	Batu arang Rijang	Sabak Syis Gneis	Kuarzit Marmar

- Intrusif : Batuan igneus terhablur dari magma cair di bawah permukaan bumi
- Ekstrusif : Batuan Igneus terhablur dari magma cair dipermukaan bumi
- Klastik : Batuan yang terdiri dari fragmen-fragmen batuan punca
- Foliasi : Struktur peralapisan dalam batuan metamorf
- Igneus : Batuan yang terbentuk dari hasil penyejukan magma
- Sedimen : Batuan yang terbentuk dari proses endapan secara fizikal, kimia dan biologi
- Metamorf : Batuan hasil transformasi dari batuan asal oleh suhu dan tekanan



**BASALT.**  
Lokasi: Sabah



**BATU PASIR**  
Lokasi: Miri

## BATUAN IGNEUS

K-Feldspar	> 2/3	2/3 – 1/3	1/3 – 1/10	< 1/10	
Total Feldspar					
Typical Colour Index	0 – 20	10 – 40			40 - 70
> 10% Quartz	Granite (Rhyolite)	Quartz Monzonite (Quartz Latite)	Granodiorite (Rhyodacite)	Quartz Diorite (Dacite)	Gabbro (Basalt)
< 10% Quartz	Syenite (Trachyte)	Monzonite (Latite)	Syenodiorite (Trachyandesite)	Diorite (Andesite)	
Notes: *Names in parentheses denote volcanic equivalents. *Colour Index = % dark minerals. *10% =approximate detection limit of a mineral constituents in hand specimen					
Ultramafic	Olivine	= Dunite			
	Olivine + Pyroxene	= Peridotite			
	Pyroxene	= Pyroxenite			
	Hornblende	= Hornblendite			



BASALT  
Lokasi: Segamat



GRANIT  
Lokasi: Pergau



GRANIT. Lokasi: Tampin

## BATUAN METAMORF

Gneiss (medium – coarse grained, gneissic texture with wide spaced and/or discontinuous foliation)

[Shale  
Mudstone]



Slate (cleavage)  
Argillite (no cleavage)



[Phyllite (fine grained and  
finely schistose)]



Schist (medium to fine  
grained and schistose)

[Siltstone  
Sandstone]



Quartzite

[Limestones  
Dolomites]



Marble

[Shale  
Mudstone  
Fine Wacke]



Hornfels (non-  
schistose, flinty  
fracture)

[Limestones  
Dolomites + Si, Al, Fe  
& Mg]



Skarn Rocks,  
Lime-bearing  
silicate rocks

[ ] Denotes unmetamorphosed equivalents



SYIS  
Lokasi: Pos Slim, Perak



MARMAR  
Lokasi: Gunung Lang, Ipoh



MARMAR  
Lokasi: Gunung Lang, Ipoh



## BATUAN SEDIMEN

Rock	Grain size	
<b>Conglomerate, Breccia</b>	Boulder	> 256 mm
	Cobble	64 – 256 mm
	Pebble	4 – 64 mm
	Granule	2 – 4 mm
<b>Sandstone</b> (arenite wacke)	Very coarse sand	1 – 2 mm
	Coarse sand	1/2 – 1 mm
	Medium sand	1/4 – 1/2 mm
	Fine sand	1/8 – 1/4 mm
	Very fine sand	1/16 – 1/8 mm
<b>Siltstone</b>	Silt	1/256 – 1/16 mm
<b>Shale</b> (laminated or fissile) <b>Mudstone</b> (non-laminated or non-fissile)	Clay	<1/256 mm
<b>Chert</b> = Opal, Chalcedony, Microcrystalline quartz <b>Limestone</b> = > 50% calcite or aragonite + dolomite; where (calcite + aragonite > dolomite) <b>Dolomite</b> = >50% dolomite + calcite or aragonite; where (dolomite > others)		



**KONGLOMERAT**  
Lokasi: Bkt Keluang, Terengganu



**BATU LODAK (SILTSTONE)**  
Lokasi: Binsulong, Sabah



**SYAL (SHALE)**  
Lokasi: Oya, Sarawak

## BATUAN PIROKLASTIK

ROCK	GRAIN SIZE	
Agglomerate	- Bombs	> 32 mm
Volcanic breccia	- Blocks	> 32 mm
Lapilli tuff	- Lapilli	4 – 32 mm
Tuffs (vitric, crystal & lithic tuffs)	- Ashes	< 1 mm



**VOLCANIC ASH**  
Lokasi: Lenggong



**RHYODACITIC TUFF**  
Lokasi: Gerik



**AGGLOMERATE**  
Lokasi: Serian, Sarawak



**TUFF**  
Lokasi: Gerik



## STRUKTUR GEOLOGI



Lipatan (Fold)  
Lokasi: Chendering



Sesar (Fault)  
Lokasi: Miri



Kesan flut (Flute casts)  
Lokasi: Pitas, Sabah



Ketakselarasan  
(Unconformity)  
Lokasi: Similajau, Miri



Kekar (Joint)  
Lokasi: Sg. Balung, Tawau



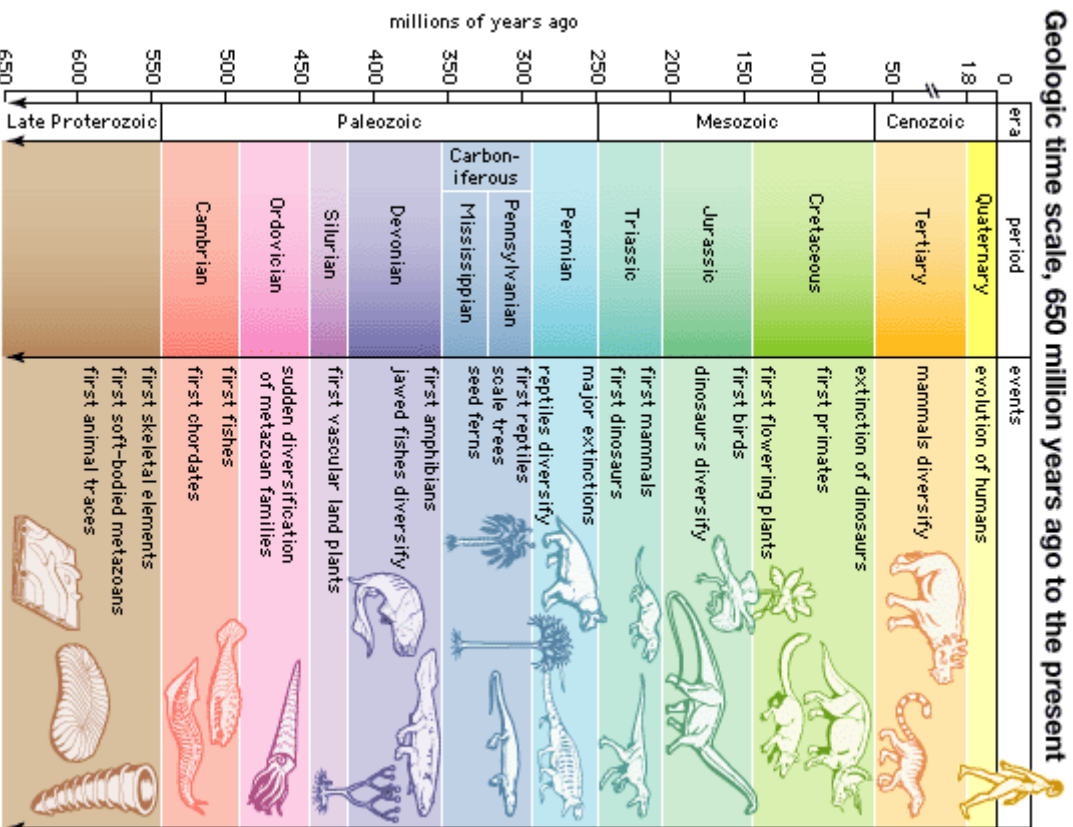
Chevron  
Lokasi: Telipok, Sabah



Nendatan (Slumping)  
Lokasi: Menggatal, Sabah

## SKALA MASA GEOLOGI

Geologic time scale, 650 million years ago to the present



© 2005 Encyclopædia Britannica, Inc.

Skala waktu geologi menyediakan sistem pengukuran hubungan kronologi stratigrafi dengan masa yang digunakan oleh ahli geologi, ahli paleontologi dan saintis bumi yang lain untuk menjelaskan masa dan hubungan antara peristiwa yang telah terjadi selama sejarah bumi.



## FAKTA HIDROGEOLOGI

POTENSI SUMBER AIR TANAH MENGIKUT JENIS AKUIFER			
Akuifer	Jenis batuan	Luahan telaga	Kualiti air
<b>Akuifer Alluvium</b>	Endapan kuaterner (kerikil, pasir, lodak dan lempung)	Umumnya 30-50m <sup>3</sup> /jam/telaga; dengan beberapa meter susutan	Baik, kadangkala terdapat sedikit tinggi kandungan besi dan mangan
<b>Akuifer Batuan Keras</b>	Batu kapur	Boleh mencapai 30m <sup>3</sup> / jam/telaga	Baik, tetapi kandungan pepejal terlarut dari sederhana hingga tinggi (ada karbonat terlarut)
	Sedimen dan volkano	Boleh mencapai 20m <sup>3</sup> / jam/ telaga, purata 5-15m <sup>3</sup> / jam/telaga	Baik hingga sederhana, terdapat juga yang tinggi kandungan besi dan mangan
	Igneous berhablur	Umumnya mencapai 10m <sup>3</sup> / jam/telaga	

ANGGARAN SUMBER AIR MALAYSIA			
JENIS	SEMANANGJUNG (m <sup>3</sup> /tahun)	SABAH (m <sup>3</sup> /tahun)	SARAWAK (m <sup>3</sup> /tahun)
Air hujan	320 billion	194 billion	476 billion
Larian permukaan	147 billion	113 billion	306 billion
Imbuhan air tanah	20 billion	14 billion	30 billion
Peruapan	153 billion	67 billion	140 billion
IMBUHAN AIR TANAH DI SEMANANGJUNG MALAYSIA			
AKUIFER	IMBUHAN (m <sup>3</sup> /hari)	KADAR LUAHAN SELAMAT (m <sup>3</sup> /hari)	
Aluvium	25.89 juta	13.66 juta	
Batuan keras	21.39 juta	3.05 juta	
Jumlah	47.28 juta	16.71 juta	

Sumber: National Water Resources Study, Malaysia by JICA 1982

**GEOLOGICAL MAP OF PENINSULAR MALAYSIA**  
(Modified based on the 1:50,000, 2014)

**LEGEND**

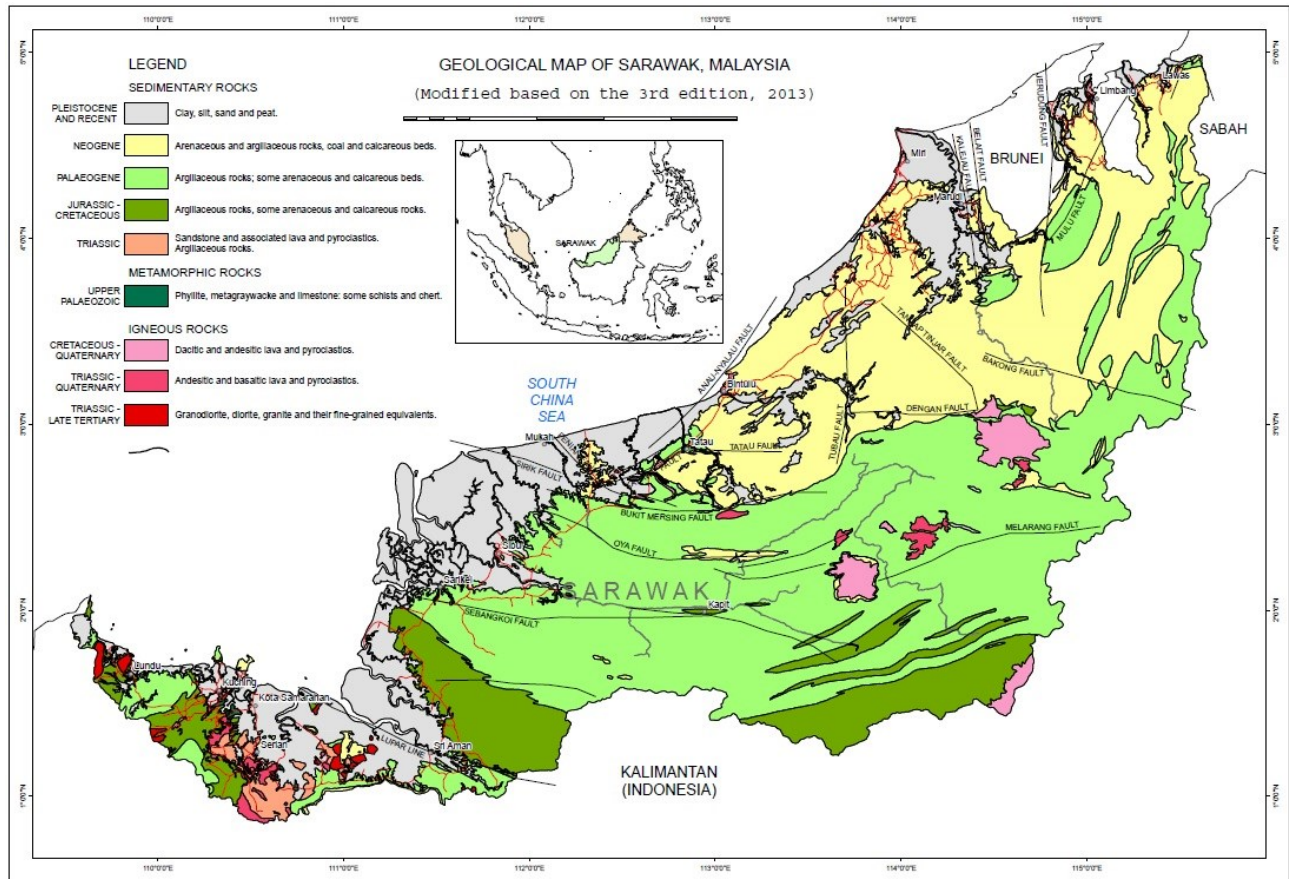
**QUATERNARY**  
Tertiary  
Aluvial  
Cretaceous  
Tertiary  
Tertiary  
Tertiary  
Tertiary  
Tertiary  
Tertiary  
Tertiary  
Tertiary  
Tertiary  
Tertiary

**Scale:** 0 10 20 30 km

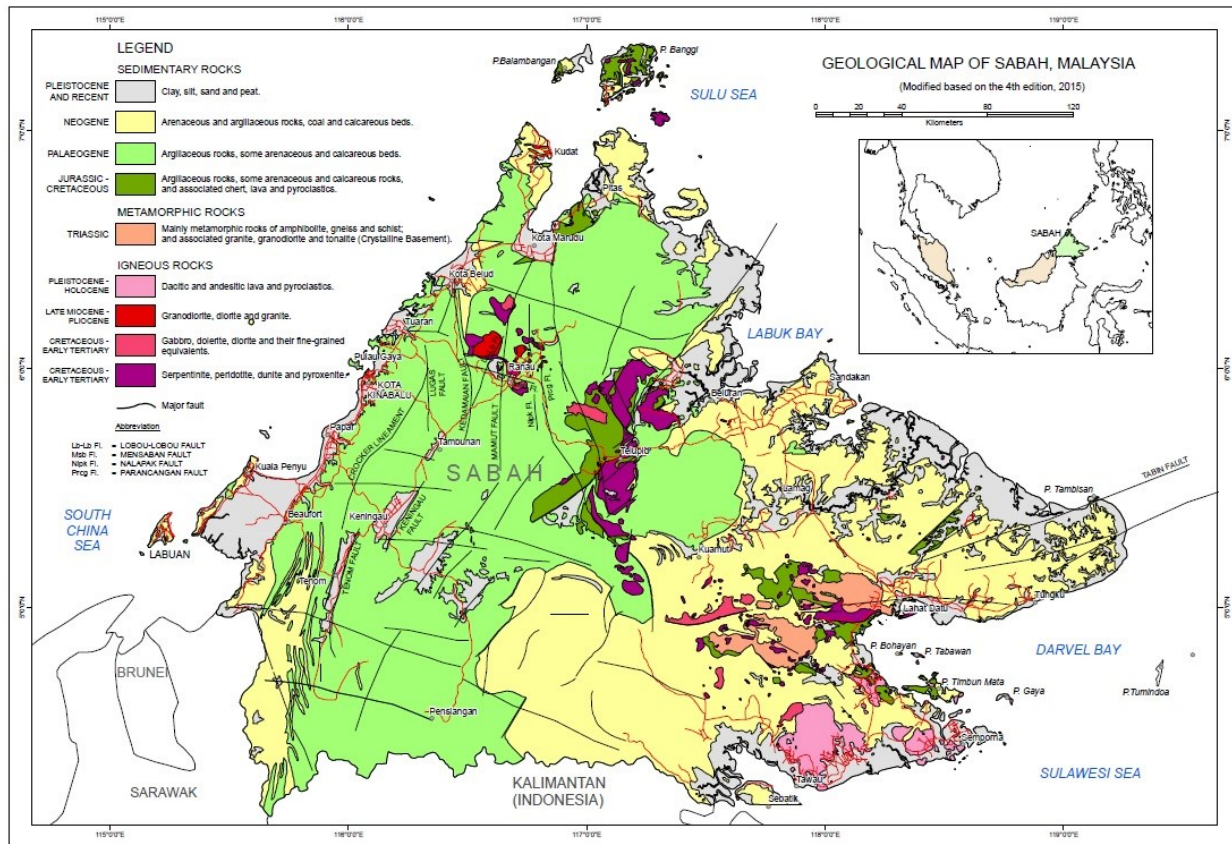
**Geographical Features:** Straits of Malacca, Thailand, South China Sea, Singapore, Peninsular Malaysia, Sumatra (Indonesia).

**Map Details:** The map shows the geological structure of Peninsular Malaysia, including major faults like the West Malaysian Fault, East Malaysian Fault, and various river systems. The legend provides a key for the different geological units, color-coded from light yellow to dark brown.

# PETA GEOLOGI SARAWAK

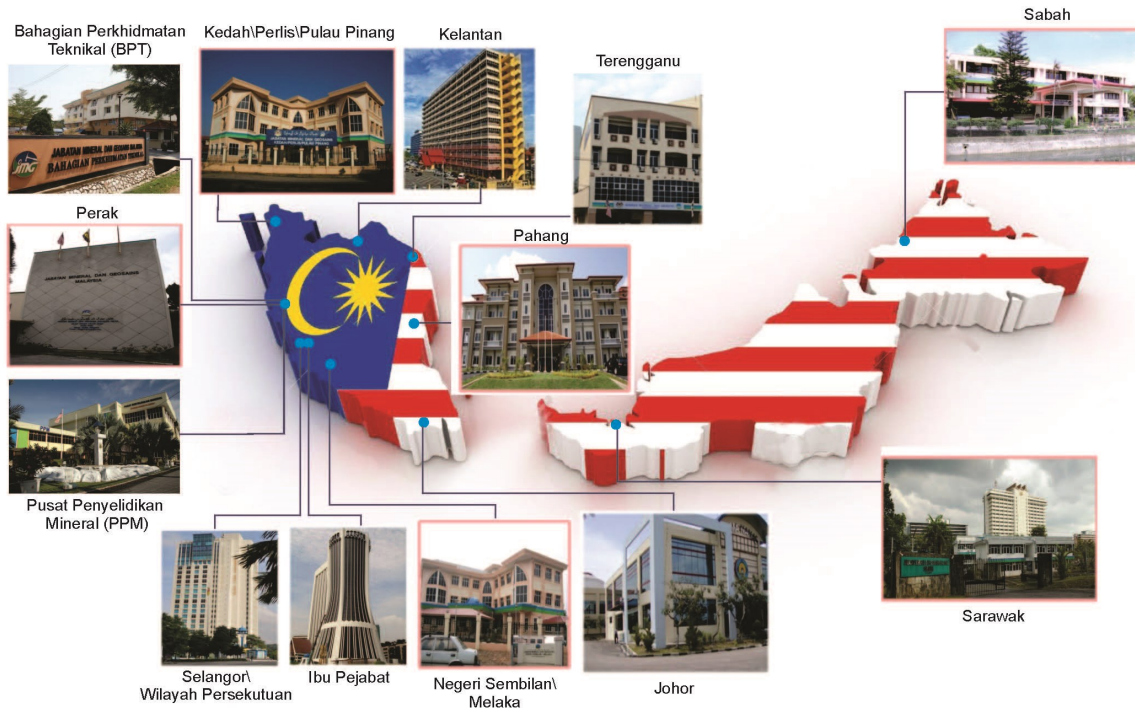


## PETA GEOLOGI SABAH





## LOKASI PEJABAT JABATAN MINERAL DAN GEOSAINS MALAYSIA



## ALAMAT PEJABAT JMG MALAYSIA

<p>Bahagian Perkhidmatan Teknikal JMG Malaysia Jalan Sultan Azlan Shah 31400 Ipoh Perak Darul Ridzuan Tel : (6) 05-5406000 Faks : (6) 05-5406100 E-mail: jmgbpt@jmg.gov.my</p>	<p>Pusat Penyelidikan Mineral JMG Malaysia Jalan Sultan Azlan Shah 31400 Ipoh Perak Darul Ridzuan Tel : (6) 05-5477053 Faks : (6) 05-5477185 E-mail: jmgppm@jmg.gov.my</p>	<p>JMG Malaysia Johor Tingkat 9, Menara Tabung Haji, Jalan Ayer Molek, 80000 Johor Bahru, Johor Darul Takzim Tel : (6) 07-2227622 Faks : (6) 07-2228622 Emel : jmgjohor@jmg.gov.my</p>
<p>JMG Malaysia Negeri Sembilan/Melaka Jalan Tunku Kurshiah 70400 Seremban, Negeri Sembilan Tel : (6) 06-7624664/7679042 Faks : (6) 06-7639404 E-mail : jmg_nsm@jmg.gov.my</p>	<p>JMG Malaysia Selangor/ Wilayah Persekutuan Tingkat 6 &amp; 7, Bangunan Darul Ehsan No. 3, Jalan Indah, Seksyen 14 40000 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan Tel : (6) 03-55101833 Faks : (6) 03-55101918 Email : jmgsewlp@jmg.gov.my</p>	<p>JMG Malaysia Terengganu Lot Pt 3102K Jalan Sultan Sulaiman 20000 Kuala Terengganu Terengganu Tel: (6) 09- 6251000 Faks : (6) 09- 6251100 E-Mail: jmgtdgg@jmg.gov.my</p>
<p>JMG Malaysia Kedah/Perlis/P.Pinang Jalan Perak, Seberang Jalan Putra 05150 Alor Setar Kedah Tel: (6) 04-7338504/7347629 Faks: (6) 04-7333878 E-mail: jmgkpp@jmg.gov.my</p>	<p>JMG Malaysia Kelantan Wisma Persekutuan Tingkat 3 &amp; 9, Jalan Bayam 15658, Kota Bharu Kelantan Darul Naim Tel : (6) 09-7482037 Faks : (6) 09-7485153 Email : jmgkel@jmg.gov.my</p>	<p>JMG Malaysia Perak Jalan Sultan Azlan Shah 31400 Ipoh Perak Darul Ridzuan Tel : (605)-548 5219/547 0624 Faks : (605)-546 2815 Emel : jmgprk@jmg.gov.my</p>
<p>JMG Malaysia Pahang Bangunan Jabatan Mineral &amp; Geosains, Jalan IM 4/1, Bandar Indera Mahkota, 25604 Kuantan, Pahang Darul Makmur Tel : (6) 09-5733237 Faks : (6) 09-5733249 Email : jmgpahang@jmg.gov.my</p>	<p>JMG Malaysia Sarawak Lot 6045, Jalan Wan Abdul Rahman Kenyalang Park, 93658 Kuching Sarawak Tel : (6082)-244666/ 240152/ 240966 Faks : (6082)-415390/ 422067 Email : jmgswk@jmg.gov.my</p>	<p>JMG Malaysia Sabah Jalan Penampang, Beg Berkunci 2042, 88999 Kota Kinabalu, Sabah. Tel : (6088)-260311/ 252496/ 254926 Faks : (6088)-240150 Email : jmgshb@jmg.gov.my</p>