



**JABATAN MINERAL DAN GEOSAINS MALAYSIA**  
*DEPARTMENT OF MINERAL AND GEOSCIENCE MALAYSIA*

# GARIS PANDUAN

---

# KAJIAN KUANTITI DAN

---

# KUALITI PASIR LAUT

---

**JMG.GP.21**

GARIS PANDUAN KAJIAN KUANTITI DAN KUALITI PASIR LAUT

JMG.GP.21



**KEMENTERIAN SUMBER ASLI DAN ALAM SEKITAR**  
*MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT*

**ISBN 978-967-0159-33-1**

Garis panduan ini boleh diperoleh daripada:

**JABATAN MINERAL DAN GEOSAINS MALAYSIA**

Lantai 20, Bangunan Tabung Haji  
Jalan Tun Razak  
50658 Kuala Lumpur  
Malaysia

Telefon: 03-21611033

Faks: 03-21611036

<http://www.jmg.gov.my>

**Harga: RM50.00**



**JABATAN MINERAL DAN GEOSAINS MALAYSIA**  
*Department of Mineral and Geoscience Malaysia*

**GARIS PANDUAN  
KAJIAN KUANTITI DAN KUALITI  
PASIR LAUT**

**JMG.GP.21**

**KEMENTERIAN SUMBER ASLI DAN ALAM SEKITAR**  
*Ministry of Natural Resources and Environment*



# PRAKATA

**U**nit Geologi Marin di Bahagian Perkhidmatan Teknikal, Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia (JMG) menjalankan kajian dan menyediakan khidmat nasihat kepakaran berkaitan pengurusan eksplorasi dan usaha hasil sumber pasir laut negara. Unit ini bertanggungjawab mengumpul maklumat batimetri, geomorfologi dasar laut, sumber mineral dan agregat serta persekitaran enapan sedimen di kawasan zon pantai dan lepas pantai. Ianya amat penting dalam perancangan dan pelaksanaan pembangunan zon pantai dan kawasan pelantar benua negara selaras dengan Akta Pelantar Benua 1966 (P.U 2009).

Garis Panduan ini merupakan satu dokumen komprehensif bagi membantu syarikat atau juruperunding menjalankan kajian kuantiti dan kualiti sumber pasir laut. Penyediaan garis panduan ini telah diusahakan oleh kumpulan kerja yang terdiri daripada pegawai-pegawai jabatan yang berpengalaman dalam bidang masing-masing. Daya usaha kumpulan kerja ini amat disanjung tinggi. Ini adalah sumbangan yang berharga dan amat bermakna kepada JMG, dalam melaksanakan tugas teras geosains khususnya dalam bidang geologi marin.

**Tuan Haji Shahar Effendi bin Abdullah Aziz**

Ketua Pengarah

Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia

OGOS 2017

## K A N D U N G A N

	Muka Surat
<b>PRAKATA</b>	iii
<b>SENARAI RAJAH</b>	v
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	v
<b>1.0 PENDAHULUAN</b>	1
<b>2.0 TUJUAN</b>	1
<b>3.0 PERUNDANGAN DAN GARIS PANDUAN</b>	2
<b>4.0 KEPERLUAN KAJIAN</b>	2
4.1 Survei Geofizik	2
4.1.1 Penentuan kedudukan	3
4.1.2 Penentuan batimetri	4
4.1.3 Penentuan morfologi permukaan dasar laut	5
4.1.4 Penentuan profil bawah dasar laut	5
4.2 Survei Persampelan	6
4.2.1 Penentuan kedudukan	6
4.2.2 Persampelan cekau	6
4.2.3 Persampelan teras	6
4.3 Analisis Makmal	7
4.3.1 Analisis saiz butiran	7
4.3.2 Kandungan organik, karbonat dan kuarza	8
4.3.3 Kandungan mineral berekonomi	8
4.3.4 Analisis geokimia	9
4.4 Pengelasan Sedimen	9

## Muka Surat

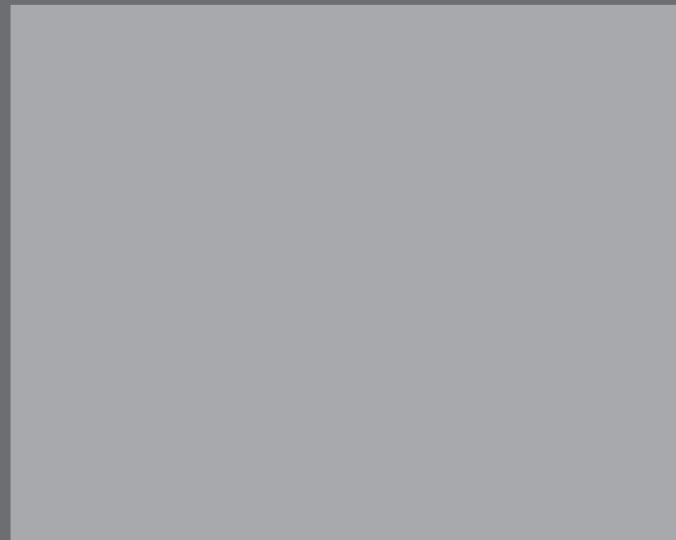
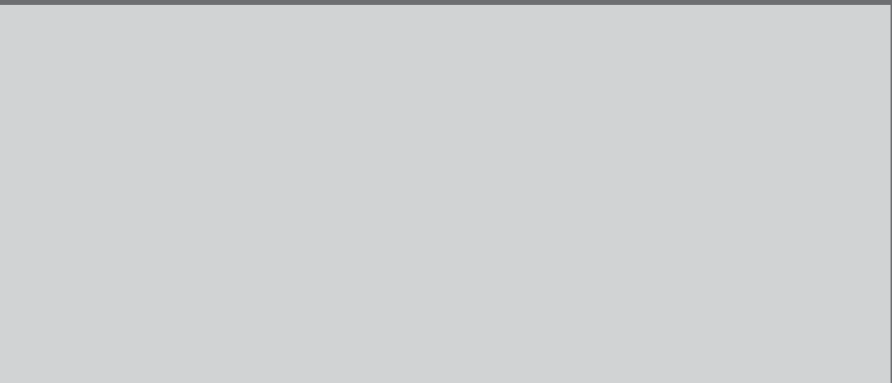
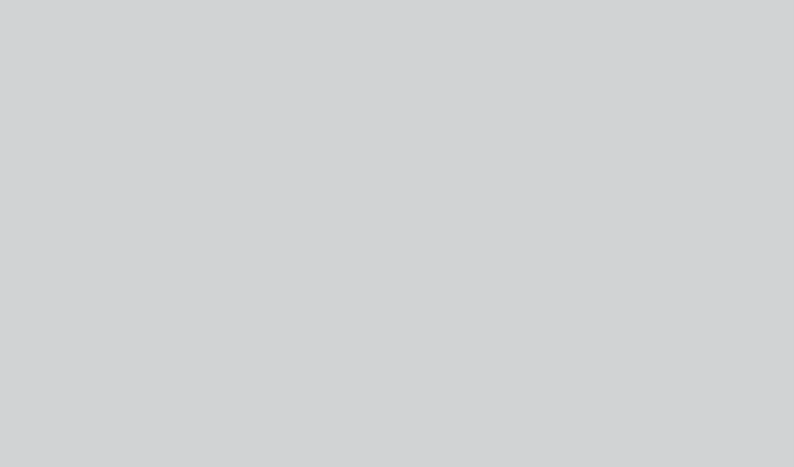
<b>5.0</b>	<b>OUTPUT</b>	14
5.1	Output Geofizik	14
5.2	Output Persampelan	14
5.3	Output Analisis Makmal	14
<b>6.0</b>	<b>RIZAB PASIR</b>	15
<b>7.0</b>	<b>PENYERAHAN DATA MENTAH DAN SAMPEL</b>	15
<b>8.0</b>	<b>KEPUTUSAN DAN DATA</b>	16
<b>9.0</b>	<b>LAPORAN</b>	16
9.1	Format Laporan	16
<b>PENGHARGAAN</b>		20

## SENARAI RAJAH

Rajah 1	: <i>Modified Folk Sediment Classification Scheme 1974</i>	10
Rajah 2	: Contoh peta pengelasan dan taburan sedimen permukaan dasar laut	11
Rajah 3	: Contoh peta pengelasan dan taburan sedimen bawah permukaan dasar laut (0 m hingga 1 m)	12
Rajah 4	: Contoh peta pengelasan dan taburan sedimen bawah permukaan dasar laut (1 m hingga 2 m)	13

## SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	: Format Laporan	17
------------	------------------	----





## 1.0 PENDAHULUAN

Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia (JMG) ialah sebuah agensi kerajaan yang bertanggungjawab dalam mengenal pasti dan menilai potensi sumber pasir negara untuk dibangunkan secara mampan. Unit Geologi Marin JMG menjalankan kajian dan menyediakan khidmat nasihat kepakaran berkaitan sumber pasir laut yang sesuai untuk dilombong secara mampan. Sehubungan dengan itu, JMG telah dilantik menganggotai Jawatankuasa *One Stop Centre* (OSC) bagi permohonan lesen aktiviti melombong pasir laut di kawasan pelantar benua negara di bawah Akta Pelantar Benua 1966 (P.U 2009). Jawatankuasa ini dipengerusikan oleh Pesuruhjaya Tanah Persekutuan di bawah Jabatan Ketua Pengarah Tanah dan Galian, Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar.

## 2.0 TUJUAN

Garis panduan ini disediakan bertujuan bagi memastikan syarikat atau juruperunding menjalankan kajian kuantiti dan kualiti sumber pasir laut serta pelaporannya mengikut piawaian JMG. Kajian ini perlu dilaksanakan oleh pemohon di sesuatu kawasan yang telah diberi Pertimbangan Dasar<sup>1</sup> bagi memastikan kawasan tersebut mempunyai rizab pasir dan kualiti yang sesuai untuk dilombong.

Laporan Kajian Kuantiti dan Kualiti Pasir Laut yang dihasilkan adalah bagi memenuhi syarat dalam Pertimbangan Dasar untuk Kelulusan Bersyarat<sup>2</sup> permohonan lesen melombong pasir dasar laut di bawah Seksyen 4, Akta Pelantar Benua 1966 di kawasan perairan pelantar benua Malaysia. Maklumat daripada kajian ini juga boleh digunakan oleh pemohon dalam menyediakan Laporan Penilaian Kesan Kepada Alam Sekeliling (EIA).

---

Nota:

1. Pertimbangan Dasar bermaksud kelulusan permohonan lesen secara bersyarat oleh Menteri Sumber Asli dan Alam Sekitar.
2. Kelulusan Bersyarat bermaksud kelulusan mendapatkan lesen oleh Menteri Sumber Asli dan Alam Sekitar bagi menjalankan operasi mendapatkan pasir dari dasar pelantar benua.

### 3.0 PERUNDANGAN DAN GARIS PANDUAN

Perundangan dan garis panduan yang disenaraikan di bawah boleh dirujuk bagi membantu dalam menjalankan kajian dan penyediaan laporan.

- Akta Penyiasatan Kajibumi (1974), JMG
- *Safety of navigation-notice to mariner*, Jabatan Laut Malaysia
- *International Hydrography Organization (IHO) Standard 44 - 5<sup>th</sup> Edition, February 2008* atau yang terkini, dan
- Mana-mana perundangan dan garis panduan yang berkuatkuasa.

### 4.0 KEPERLUAN KAJIAN

Dalam penyediaan laporan kajian, pemohon perlu memenuhi skop-skop kajian seperti yang telah ditetapkan oleh JMG. Skop kajian merangkumi tiga komponen utama iaitu survei geofizik, survei persampelan dan analisis makmal untuk menentukan kuantiti serta kualiti pasir laut.

Pasukan kajian mesti dianggotai oleh sekurang-kurangnya seorang ahli geologi profesional yang berdaftar dengan Lembaga Geologi Malaysia dan berpengalaman dalam kajian geologi marin.

#### 4.1 Survei Geofizik

Survei geofizik dijalankan bagi:

- i. Penentuan kedudukan.
- ii. Penentuan batimetri.
- iii. Penentuan morfologi permukaan dasar laut.
- iv. Penentuan profil bawah dasar laut.

Pencerapan perlu dijalankan berdasarkan sela grid yang sesuai untuk memetakan kedalaman dan morfologi dasar laut, sempadan endapan pasir dan ketebalan pasir dengan lebih tepat. Jumlah garis survei dan sela grid yang dibuat hendaklah mewakili keseluruhan kawasan kajian secara komprehensif.

#### 4.1.1 Penentuan kedudukan

Penentuan kedudukan hendaklah dijalankan dengan ketepatan yang mencukupi untuk keperluan kajian marin. Penentuan kedudukan garis survei (titik penentuan setiap 10 m) hendaklah menggunakan *Differential Global Positioning System* (DGPS) yang membekalkan kedudukan latitud dan longitud dalam sistem koordinat *World Geodetic System* 1984 (WGS84). Ketepatan kedudukan hendaklah dinyatakan dalam laporan. Selain itu parameter seperti masa, tarikh, nombor garis grid dan kedalaman air perlu dinyatakan.

Parameter geodetik dan pemetaan adalah seperti berikut:

<i>Spheroid</i>	: WGS84
<i>Datum</i>	: WGS84
<i>Semi major axis</i>	: 6 378 137.0 m
<i>Semi minor axis</i>	: 6 356 752.3142 m
<i>Inverse Flattening</i>	: 298.257 223 563
<i>Projection Name</i>	: <i>Universal Transverse Mercator</i>
<i>Central Meridian</i>	: 105° 00' 00"
<i>False Easting</i>	: 500 000 m
<i>False Northing</i>	: 0 m
<i>Scale factor on CM</i>	: 0.9996

#### 4.1.2 Penentuan batimetri

Batimetri adalah ukuran kedalaman air. Penentuan ini menggunakan kaedah *single-beam* atau *multi-beam* mengikut sela garis grid yang telah ditentukan. Ketepatan perolehan data mesti mematuhi piawaian *International Hydrography Organization (IHO) Standard 44 - 5<sup>th</sup> Edition, February 2008* atau yang terkini.

Data batimetri yang dicerap di lapangan perlu dibuat pembetulan merujuk kepada Carta Datum sama ada menggunakan cerapan air pasang surut sebenar atau data pasang surut ramalan oleh Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia atau Pusat Hidrografi Nasional.

Syarat lain yang perlu dipatuhi semasa batimetri air adalah seperti berikut:

- i. Peralatan perum gema (echo sounder) yang digunakan hendaklah diintegrasikan dengan satu unit pampasan ombak (heave compensator) yang terletak berhampiran dengan kedudukan perum gema.
- ii. Data batimetri hendaklah direkodkan dalam bentuk digital format ASCII. Sekiranya tiada dalam bentuk digital, data dalam bentuk analog perlu direkodkan.
- iii. Perum gema perlu dikalibrasikan (sebaik-baiknya ketika laut tenang) sebelum memulakan kajian. Ini perlu dilakukan dengan menggunakan kaedah *bar check* atau kaedah yang setara. Ralat maksimum yang dibenarkan adalah 0.1 m. Keputusan data analog *bar check* hendaklah disertakan dalam laporan.
- iv. Data batimetri hendaklah dibuat pembetulan merujuk kepada carta datum yang digunakan.

### 4.1.3 Penentuan morfologi permukaan dasar laut

Sonar Imbasan Sisi (Side Scan Sonar) perlu digunakan untuk mengenal pasti dan menentukan ciri-ciri dasar laut seperti pasir permukaan (riak pasir, ombak pasir, gumpuk pasir), permukaan berlumpur, *pockmarks*, *mounds*, terumbu karang, singkapan, nendatan, talian kabel, kesan pukut tunda dan pengorekan pasir, karaman dan lain-lain.

Semua data Sonar Imbasan Sisi hendaklah direkodkan secara digital atau analog bercetak menggunakan perakam terma grafik.

Penafsiran data hendaklah merangkumi morfologi dasar laut, jenis sedimen dan objek atau halangan yang mungkin merbahaya di atas permukaan dasar laut.

### 4.1.4 Penentuan profil bawah dasar laut

Profil bawah dasar laut hendaklah dibuat menggunakan kaedah seismik atau *sub-bottom profiler* (SBP) bagi menentukan ketebalan dan jenis sedimen di bawah dasar laut berdasarkan ciri-ciri akustik dan maklumat geologi yang sedia ada di kawasan kajian. SBP yang digunakan mestilah jenis berfrekuensi tinggi dengan keratan bawah dasar laut tidak kurang 5 m atau tidak melebihi daripada 100 m.

Semua data seismik atau SBP hendaklah direkodkan secara digital atau analog bercetak menggunakan perakam terma grafik.

Tafsiran data seismik atau SBP hendaklah jelas menunjukkan ketebalan dan unjuran sisi (lateral extent) sedimen pasir di permukaan dan di bawah permukaan dasar laut. Ciri-ciri seismik dan sedimen yang digunakan untuk mengelaskan jenis sedimen hendaklah dinyatakan dalam interpretasi yang dibuat.

## **4.2 Survei Persampelan**

Survei persampelan dibuat bagi memetakan jenis sedimen permukaan dan bawah permukaan dasar laut. Ianya terdiri daripada persampelan cekau dan persampelan teras yang perlu dijalankan selepas survei geofizik. Bilangan dan taburan lokasi persampelan cekau dan teras hendaklah ditentukan berdasarkan interpretasi data geofizik. Cadangan lokasi persampelan tersebut hendaklah dikemukakan kepada JMG jika perlu untuk mendapat khidmat nasihat sebelum melaksanakan survei persampelan.

### **4.2.1 Penentuan kedudukan**

Penentuan kedudukan hendaklah dijalankan dengan ketepatan yang mencukupi untuk memenuhi keperluan kajian marin. Penentuan kedudukan lokasi sampel hendaklah menggunakan DGPS yang membekalkan kedudukan latitud dan longitud dalam sistem koordinat WGS84. Ketepatan kedudukan hendaklah dinyatakan dalam laporan. Selain itu parameter seperti masa, tarikh, nombor sampel dan kedalaman air perlu dinyatakan. Parameter geodetik dan pemetaan adalah seperti di para 4.1.1.

### **4.2.2 Persampelan cekau**

Persampelan cekau merupakan persampelan sedimen permukaan dasar laut dan hendaklah dilaksanakan berdasarkan intepretasi data geofizik. Semua sampel tersebut hendaklah dibuat pengelasan sedimen secara terperinci seperti di para 4.4.

### **4.2.3 Persampelan teras**

Persampelan teras merupakan persampelan sedimen di bawah dasar laut yang dilaksanakan berdasarkan intepretasi data geofizik. Persampelan tersebut dibuat pada kedalaman tidak kurang dari 2 m di bawah permukaan dasar laut dan perlu dibuat pengelogan secara terperinci.

### 4.3 Analisis Makmal

Kajian kualiti sumber pasir laut merangkumi analisis sedimen teras dan cekau seperti berikut:

- i. Analisis saiz butiran
- ii. Kandungan organik, karbonat dan kuarza
- iii. Kandungan mineral berekonomi (cth: emas dan timah)
- iv. Analisis geokimia

Analisis ini perlu dibuat di Makmal Geokimia JMG atau mana-mana makmal berakreditasi yang mempunyai kemudahan analisis tersebut.

Kajian ini penting kerana ianya dapat menentukan kesesuaian sumber pasir untuk dilombong. Sekiranya kawasan yang dipohon mempunyai potensi mineral berekonomi, maka kerajaan akan berbincang dengan pemohon kaedah yang sesuai bagi melombong pasir laut atau mineral tersebut.

#### 4.3.1 Analisis saiz butiran

Analisis saiz butiran hendaklah dijalankan ke atas sampel cekau dan teras. Bagi sampel teras ianya hendaklah dijalankan pada setiap perubahan litologi. Sekiranya litologi homogen, analisis hendaklah dijalankan pada sela 50 cm sehingga kedalaman 2 m.

Analisis saiz butiran boleh dibuat menggunakan kaedah ayakan (termasuk ayakan basah). Bagi sampel-sampel bersaiz butiran 500  $\mu\text{m}$  ke bawah kaedah *Laser Particle Size Analyser* (LPSA) boleh digunakan.

Keputusan analisis saiz butiran perlu mengandungi graf kumulatif saiz butiran dan parameter statistik seperti *mean*, *median*, *sorting*, *skewness* dan *kurtosis*.

### **4.3.2 Kandungan organik, karbonat dan kuarza**

Analisis kandungan organik, karbonat dan kuarza hendaklah dijalankan ke atas sampel cekau dan teras. Bagi sampel teras ianya hendaklah dijalankan pada setiap perubahan litologi. Sekiranya litologi homogen, analisis hendaklah dijalankan pada sela 50 cm sehingga kedalaman 2 m.

Taburan peratusan kandungan organik, karbonat dan kuarza hendaklah diplot ke atas peta dan dibuat secara kontor berwarna secara berasingan.

### **4.3.3 Kandungan mineral berekonomi**

Analisis kandungan mineral berekonomi (cth: emas dan timah) hendaklah dijalankan ke atas sampel cekau dan teras yang berpasir sahaja.

Bagi sampel cekau, konsentrat yang diperolehi secara mendulang (panning) perlu dibuat analisis kuantitatif mineral (Quantitative Mineral Examination (QME)).

Analisis kuantitatif mineral bagi sampel teras pula, hendaklah dijalankan ke atas sampel-sampel di kawasan yang mempunyai potensi pasir pada sela grid 1 sampel bagi setiap 1 km. Bagi sampel yang berlitologi homogen, analisis hendaklah dijalankan pada sela 50 cm sehingga kedalaman 2 m. Sekiranya sampel tidak homogen analisis hanya dibuat ke atas lapisan berpasir sahaja.



#### 4.3.4 Analisis geokimia

Analisis geokimia hendaklah dijalankan ke atas semua sampel cekau. Bagi sampel teras ianya hendaklah dijalankan pada setiap perubahan litologi. Sekiranya litologi homogen, analisis hendaklah dijalankan pada sela 50 cm sehingga kedalaman 2 m.

Sebanyak 15 unsur perlu dianalisis iaitu plumbum (Pb), nickel (Ni), cobalt (Co), perak (Ag), tembaga (Cu), zink (Zn), besi (Fe), mangan (Mn), arsenic (As), timah (Sn), uranium (U), raksa (Hg), bismuth (Bi), cadmium (Cd) and chromium (Cr).

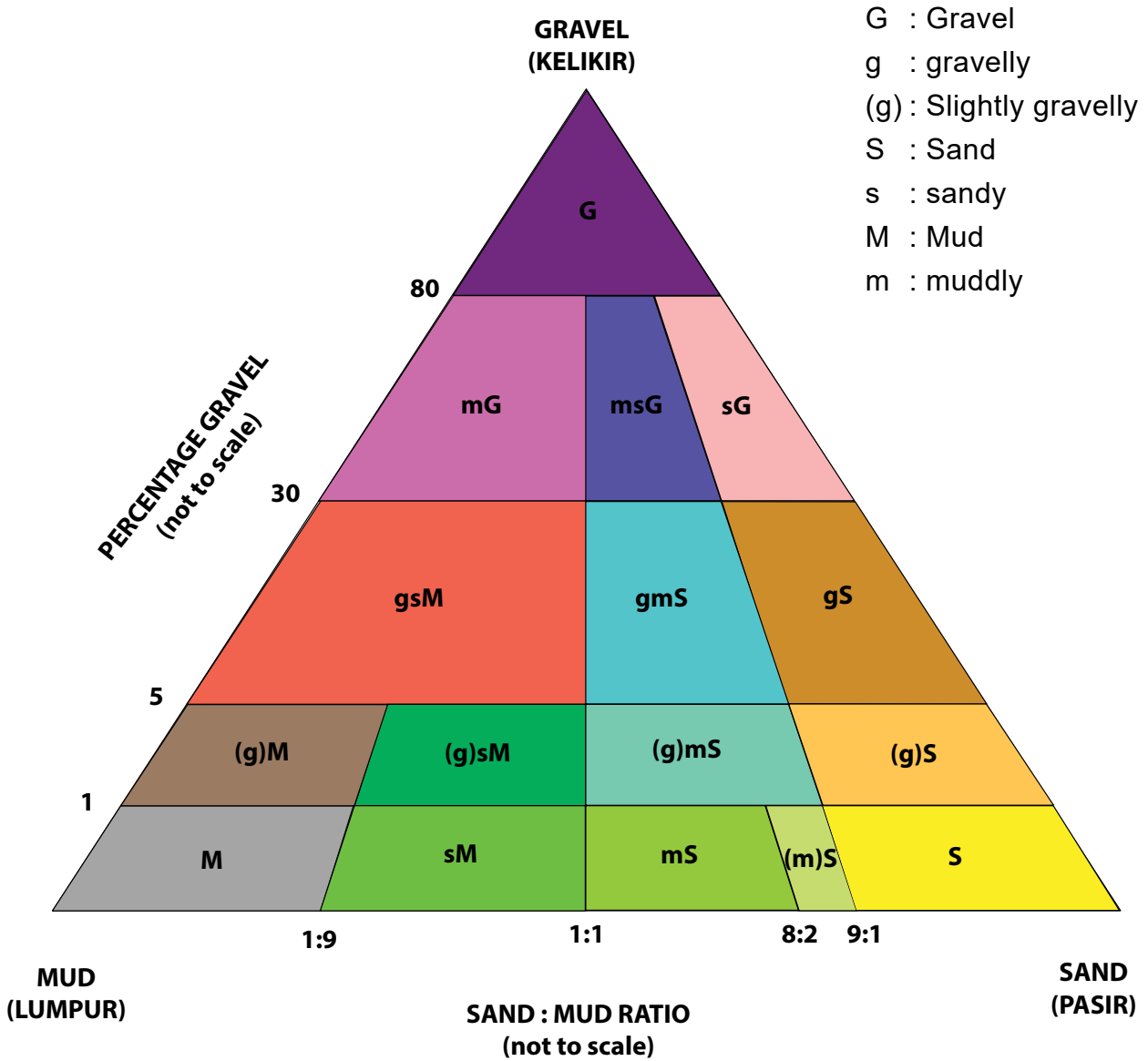
Keputusan analisis hendaklah dinyatakan dalam bahagian per juta (ppm) kecuali unsur besi (Fe) adalah dalam peratusan (%).

#### 4.4 Pengelasan Sedimen

Pengelasan sedimen permukaan dan bawah permukaan dasar laut hendaklah dibuat berdasarkan keputusan analisis saiz butiran yang dirujuk kepada *Modified Folk Sediment Classification Scheme (1974)* (Rajah 1).

Taburan jenis-jenis sedimen permukaan dan bawah permukaan dasar laut (1 m dan 2 m) hendaklah diplot ke atas peta-peta berikut:

- a. Peta pengelasan dan taburan sedimen permukaan dasar laut (Rajah 2)
- b. Peta pengelasan dan taburan sedimen bawah permukaan dasar laut (0 m hingga 1 m) (Rajah 3).
- c. Peta pengelasan dan taburan sedimen bawah permukaan dasar laut (1 m hingga 2 m) (Rajah 4).



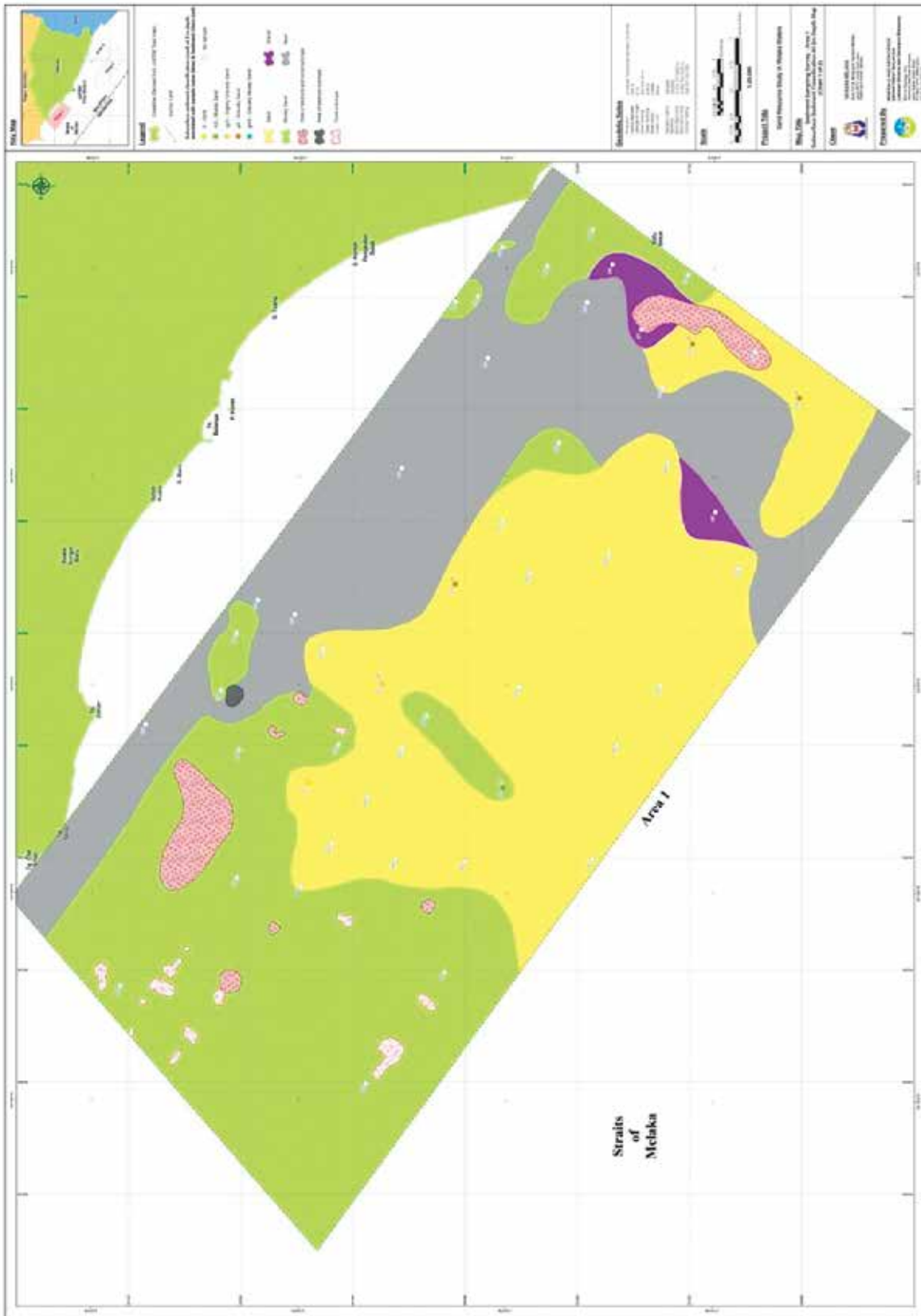
Rajah 1 : Modified Folk Sediment Classification Scheme 1974



Rajah 2 : Contoh peta pengelasan dan taburan sedimen permukaan permukaan dasar laut



Rajah 3 : Contoh peta pengelasan dan taburan sedimen bawah permukaan dasar laut (0 m hingga 1 m)



Rajah 4 : Contoh peta pengelasan dan taburan sedimen bawah permukaan dasar laut (1 m hingga 2 m)

## 5.0 OUTPUT

### 5.1 Output Geofizik

Hasil daripada survei geofizik, peta-peta dan keratan rentas hendaklah disediakan seperti berikut:

- i. Peta lokasi garis survei geofizik
- ii. Peta batimetri
- iii. Peta ciri-ciri permukaan dasar laut (seabed features map)
- iv. Peta jenis sedimen permukaan dasar laut
- v. Peta jenis sedimen pada kedalaman 1 m di bawah permukaan dasar laut
- vi. Peta jenis sedimen pada kedalaman 2 m di bawah permukaan dasar laut
- vii. Imej sonar imbasan sisi
- viii. Keratan rentas seismik

### 5.2 Output Persampelan

Hasil daripada survei persampelan sedimen, pemohon hendaklah menyediakan log dan peta-peta seperti berikut:

- i. Log semua sampel cekau dan sampel teras beserta gambar
- ii. Peta lokasi persampelan cekau dan sampel teras
- iii. Keratan rentas profil jenis sedimen berdasarkan sampel teras

### 5.3 Output Analisis Makmal

Hasil daripada analisis makmal pemohon hendaklah menyediakan keputusan analisis sedimen teras dan cekau seperti berikut:

- i. Taburan saiz butiran
- ii. Kandungan organik
- iii. Kandungan karbonat
- iv. Kandungan kuarza
- v. Kandungan mineral berekonomi
- vi. Analisis geokimia

## 6.0 RIZAB PASIR

Rizab pasir yang berpotensi untuk dilombong secara umumnya mengandungi lebih 50% pasir atau kelikir (saiz butiran 63  $\mu\text{m}$  ke atas). Rizab pasir dikira mengikut pengelasan di Rajah 1 seperti berikut:

- i. Kelikir (G, mG, msG, sG)
- ii. Pasir (S, gS, (g)S)
- iii. Pasir berlumpur (gmS, (g)mS, mS)

Pengiraan rizab pasir hendaklah dibuat berdasarkan jumlah isipadu kelikir, pasir dan pasir berlumpur pada kedalaman 0 m hingga 1 m dan 1 m hingga 2 m. Rizab pasir sehingga kedalaman 2 m merupakan jumlah sumber pasir yang dibenarkan untuk dilombong.

Taburan dan jumlah isipadu rizab setiap kawasan pasir hendaklah diplot di dalam peta rizab sumber pasir pada kedalaman 0 m hingga 1 m dan 1 m hingga 2 m.

## 7.0 PENYERAHAN DATA MENTAH DAN SAMPEL

Pemohon hendaklah mengemukakan 500 g sampel cekau dan separuh belahan sampel teras kepada JMG. Sampel teras yang dikemukakan hendaklah berukuran 1 m panjang. Setiap sampel hendaklah mempunyai keterangan berikut:

- i. Nama Pemohon
- ii. Tarikh persampelan
- iii. Lokasi sampel (longitud dan latitud)
- iv. Kedalaman sampel
- v. Panjang sampel teras (labelkan bahagian atas dan bawah)
- vi. Kedalaman air

Sampel cekau hendaklah dimasukkan ke dalam botol plastik bertutup dan dilabelkan. Sampel teras pula hendaklah dibalut dengan plastik dan dilabelkan.

## 8.0 KEPUTUSAN DAN DATA

Semua bentuk data mentah dan tafsiran hendaklah diserahkan satu (1) salinan *hardcopy* dan digital bersama laporan kajian kepada JMG. Data tersebut terdiri:

- i. Profil bawah dasar laut
- ii. Sonar imbasan sisi
- iii. Batimetri
- iv. Penentuan kedudukan (Navigasi)
- v. Log sampel cekau dan teras
- vi. Keputusan analisis sedimen cekau dan teras

## 9.0 LAPORAN

Pemohon hendaklah mengemukakan laporan dalam bentuk bercetak dan digital kepada JMG untuk pengesahan dan perakuan.

Laporan tersebut juga perlu disalinkan 1 salinan kepada Jabatan Ketua Pengarah dan Tanah Galian (JKPTG) dan Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (JPS).

### 9.1 Format Laporan

Laporan kajian kuantiti dan kualiti pasir laut hendaklah mengikut format seperti Lampiran 1.



**Format Laporan****TABLE OF CONTENTS****EXECUTIVE SUMMARY****ACKNOWLEDGEMENT****1.0 INTRODUCTION****2.0 OBJECTIVE****3.0 SCOPE OF WORKS****4.0 SURVEY AREA****5.0 PREVIOUS WORK IN SURVEY AREA****6.0 GEOPHYSICAL SURVEY TECHNIQUES AND PROCEDURES**

## 6.1 General

## 6.1.1 Survey vessel

## 6.1.2 Equipment

## 6.1.2.1 Positioning system

## 6.1.2.2 Single beam echo sounder/multi beam

## 6.1.2.3 Side scan sonar system

## 6.1.2.4 Single channel seismic system

## 6.1.3 Survey specification

## 6.1.4 Personnel

## 6.2 Data Quality

## 6.2.1 Positioning

## 6.2.2 Bathymetry

## 6.2.3 Side scan sonar

## 6.2.4 Single channel seismic

## 6.3 Data Processing

## 6.3.1 Navigation

## 6.3.2 Bathymetry

## 6.3.3 Side scan sonar

## 6.3.4 Single channel seismic

## **7.0 SAMPLING SURVEY TECHNIQUES AND PROCEDURES**

### **7.1 General**

- 7.1.1 Survey vessel
- 7.1.2 Positioning
- 7.1.3 Water depth
- 7.1.4 Grab sampling
- 7.1.5 Core sampling

### **7.2 Laboratory Analysis**

- 7.2.1 Grain size analysis
- 7.2.2 Carbonate content
- 7.2.3 Organic content
- 7.2.4 Quartz content
- 7.2.5 Quantitative mineral examination (QME)
- 7.2.6 Geochemical analysis

## **8.0 INTERPRETATION AND PRESENTATION OF RESULTS**

### **8.1 Geophysical**

- 8.1.1 Geophysical tracklines
- 8.1.2 Bathymetry data
- 8.1.3 Side scan sonar data
- 8.1.4 Single channel seismic data
- 8.1.5 Surface sand area
- 8.1.6 Buried sand area

### **8.2 Sampling**

- 8.2.1 Sampling location
- 8.2.2 Sediment classification
  - 8.2.2.1 Surface
  - 8.2.2.2 At 1-metre depth
  - 8.2.2.3 At 2-metre depth

- 8.2.3 Grain size statistics
- 8.2.4 Carbonate content
- 8.2.5 Organic content
- 8.2.6 Quartz content
- 8.2.7 Quantitative mineral examination (QME)
- 8.2.8 Geochemical analysis

## **9.0 SAND RESERVE**

- 9.1 Distribution of Sand Deposits at 1 to 2 Metre depth
- 9.2 Estimated Sand Reserved at 1 to 2 Metre depth

## **10.0 CONCLUSIONS**

## **REFERENCES**

### **APPENDIX 1 : LIST OF PERSONNEL**

### **APPENDIX 2 : MAP AND PROFILE**

- Geophysical tracklines
- Sampling location
- Bathymetry (contour and colour-fill)
- Sea bed features
- Seismic interpreted profile
- Sediment classification map at 1 metre depth and 2 metre depth
- Surface organic and carbonate maps
- Surface heavy metal contents maps
- Sand reserved map

### **APPENDIX 3 : GRAB AND CORE LOGS**

### **APPENDIX 4 : ANALYSIS RESULT (TABULATED)**

## PENGHARGAAN

Jabatan merakamkan penghargaan kepada Pengarah Bahagian Perkhidmatan Teknikal yang telah mengambil inisiatif untuk menerbitkan garis panduan ini dan pegawai-pegawai berikut yang telah memberi sumbangan:

Dr. V.R.Vijayan  
Mohd Nazan bin Awang  
Abdullah bin Sulaiman  
Ahmad Zulkifli bin Kamarulzaman  
Mohd Rais bin Ramli  
Ummi Daemah binti Husin  
Amin Noorasid bin Abdul Jalil  
Noran Alwakhir bin Shaarani  
Abdul Razak bin Zainal Abidin

Jabatan merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua agensi-agensi teknikal *one stop centre* permohonan melombong pasir dasar laut yang terlibat dalam penyediaan garis panduan ini iaitu:

Jabatan Ketua Pengarah Tanah dan Galian  
Pusat Hidrografi Nasional  
Jabatan Alam Sekitar Malaysia  
Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia  
Jabatan Laut Malaysia

## PENYUNTING

Ab Halim bin Hamzah  
Tuan Haji Mustapha bin Hamzah  
Siti Aminah binti Abdul Sarif  
Azizan bin Ali  
Abdul Rahim bin Harun  
Mazlan bin Mohamad Zain



ISBN 978-967-0159-33-1



9 789670 159331