

GEOLOGI AM DAN KAJIAN GEOFIZIK MENGGUNAKAN  
KAEDAH MAGNET DI TAPAK PERLUPUSAN  
SAMPAH KAYU MADANG, SABAH

MOHD SYAFFIQ BIN SAPIEE

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Penulisan Disertasi Ini Dihasilkan Bagi Memenuhi Syarat  
Pengijazahan Sarjana Muda Sains (Geologi)

PROGRAM GEOLOGI  
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2007



BORANG PEMERKASAAN STATUS TESIS@

JUDUL: GEOLOGI AIR DAN KAJIAN GEOFIZIK MENGGUNAKAN  
ILAKEDIAH MAGNETIK TAPAK PELUPUSAN SAMPAH  
ICAYU MDDANG, SABAH

Ijazah: SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUTIAN (GEOLOGI)

SESI PENGAJIAN: 2004

Saya MOHD SYAFFIR BIN SAPIEE

(HURUF BESAR)

mengaku membekalkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)\* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. \*\*Sila tandakan (/)

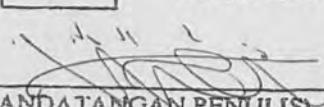
SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

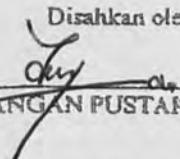
  
(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: LOT 156, IPRIEN BSYHIP  
GARDEN, 3186200

KOTA KINABALU, SABAH

Tarikh: 30/4/07

Disahkan oleh

  
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

EN SAHAT SADIQUN

Nama Penyelia

Tarikh: 30/4/07

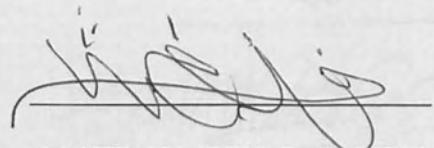
CATATAN: \* Potong yang tidak berkenaan.

- \*\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
- @ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



**PENGAKUAN PEMERINTAH****PENGAKUAN**

Dengan ini, saya mengakui bahawa penulisan disertasi ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.



(MOHD SYAFFIQ B. SAPIEE)

HS2004-3689

12 Mac 2007

**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**PENGAKUAN PEMERIKSA****Tandatangan**

1. PENYELIA

(EN. SAHAT SADIKUN)

2. PEMERIKSA 1

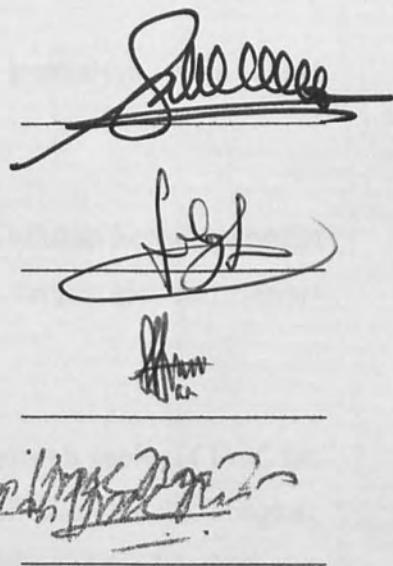
(PROF. MADYA DR. FELIX TONGKUL)

3. PEMERIKSA 2

(EN. RODEANO ROSLEE)

4. DEKAN

(PROF. MADYA DR. SHARIFF A.K. OMANG)



## PENGHARGAAN

DENGAN NAMA ALLAH YANG MAHA PEMURAH LAGI MAHA PENYAYANG

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Ilahi atas limpah kurniaNya, saya dapat menyiapkan projek tahun akhir ini.

Setinggi-tinggi perhargaan dan ucapan terima kasih saya tujukan kepada penyelia projek saya, Encik Sahat Sadikun atas masa yang diluangkan, tunjuk ajar dan nasihat yang diberikan sepanjang projek ini dijalankan.

Ucapan penghargaan dan terima kasih kepada semua pensyarah geologi ( Prof. Dr. Hj Sanudin Hj. Tahir, Prof. Madya Dr. Shariff A.K. Omang, Prof. Madya Felix Tongkul, Prof. Madya Dr. Baba Musta, Encik Rodeano Roslee, dan Encik Adong Laming) dan pembantu makmal (Encik Mohamad dan Encik Jalaludin) atas tunjuk ajar, kerjasama dan bantuan yang diberikan sepanjang pengajian saya di Universiti Malaysia Sabah.

Ucapan terima kasih khas buat ibu bapa saya, Sapiee Mohd dan Siti Meriam Mohamed serta keluarga atas sokongan yang diberikan bagi menjamin kejayaan saya di sini. Teristimewa buat tunang tersayang, Nur Hafizah Ramly, terima kasih atas tunjuk ajar dan bantuan yang dicurahkan.

Tidak lupa juga, terima kasih buat rakan-rakan terutamanya Afiq, Hamidi, Jonathan, Fairuz, Masrina, Linda dan Flora atas bantuan yang diberikan. Terima kasih buat semua yang terlibat dalam pelaksanaan projek ini. Semoga Allah S.W.T membala jasa dan sumbangan anda semua., wassalam.

## ABSTRAK

Kawasan kajian terletak di Telipok, Sabah yang berkeluasan  $50\text{km}^2$  meliputi garis latitud U  $6^\circ 02'$  hingga U  $6^\circ 10'$  dan garis longitud T  $116^\circ 07'$  hingga  $116^\circ 15'$ . Kawasan ini terdiri daripada Formasi Crocker yang meliputi 60% kawasan kajian dan 40% endapan aluvium. Kawasan kajian telah ditafsirkan mengalami daya canggaan bertren Barat laut-Tenggara. Analisis terhadap struktur geologi seperti lapisan, kekar, sesar dan lineaman di kawasan kajian mengukuhkan lagi tafsiran yang dibuat. Kajian geofizik menggunakan kaedah magnetik tertumpu di kawasan tapak pelupusan sampah Kayu Madang, Telipok. Kajian ini dijalankan dengan menggunakan Scintrex Auslog Envimagnetometer. Hasil kajian yang dijalankan mendapati kawasan kajian mempunyai julat bacaan medan magnetik antara 4,000 nano Tesla hingga 50,000 nano Tesla. Bacaan medan magnetik ini dipengaruhi oleh sifat bahan pepejal yang dilupuskan di kawasan ini. Kehadiran bahan logam di bawah permukaan tanah memberikan bacaan medan magnetik yang tinggi hingga mencapai 50,000 nanoTesla. Kajian terhadap sifat fizik dan sifat kimia tanah juga dijalankan bagi mengenal pasti serba sedikit ciri-ciri tanah di kawasan kajian. Ujian yang dijalankan menunjukkan tanah di Kayu Madang mempunyai purata nilai kandungan kelembapan 21.55%, kandungan bahan organik (BOT) 1.41%, pH 4.96 dan kekonduksian tanah  $1735\mu\text{Scm}^{-1}$ .

## ABSTRACT

The study area is located at Telipok, Sabah with a total area 50km<sup>2</sup> at the latitude 6° 02' N to 6°10' N and longitude between 116° 07' E to 116° 15' E. This study area is in the Crocker Formation which includes 60% of the study area and another 40% of alluvium deposition. The study area has been classified to have a trended of deformation in the Northwest-Southeast. Analysis of geological structures such as bedrock layer, joint, fault and lineament at the study area proved that the early hypothesis is right. Geophysics study using magnetic method was carried out at Kayu Madang Landfill, Telipok. This study was done using a Scintrex Auslog Envimagnetometer. The results showed that the study area has a range of magnetic field between 4000 nanoTesla(nT) until 50000 nano Tesla(nT). The magnetic field reading was influenced by solid disposal attributes at the study area. The presence of metals under soil subsurface cause high magnetic field reading which can reach up to 46000nT. A study on soil physical and chemical properties also being undertaken to identify soil characteristic in the study area. Results from the tests undertaken showed that Kayu Madang soil samples have an average of moisture content of 21.55%, organic content of 1.41%, pH of 4.96 and soil conductivity of 1735 $\mu$ Scm<sup>-1</sup>.

## ISI KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGAKUAN PEMERIKSA	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI RAJAH	viii
SENARAI FOTO	ix
SENARAI JADUAL	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Lokasi Kajian	1
1.2 Tujuan Kajian	5
1.3 Metodologi	5
1.3.1 Kajian Awal	6
1.3.2 Kerja Lapangan	6
1.3.3 Analisis Data	8
1.3.4 Analisis Petrografi	8
1.3.5 Analisis dan Penulisan	9
1.4 Kajian Terdahulu	9
1.5 Masalah Kajian	10



<b>BAB 2</b>	<b>GEOGRAFI DAN GEOMORFOLOGI</b>	11
2.1 Iklim		11
2.2 Penduduk		12
2.3 Perhubungan		13
2.4 Flora dan Fauna		14
2.5 Topografi		14
2.6 Sistem Saliran		16
2.7 Proses Geomorfologi		16
2.7.1 Luluhawa		16
2.7.1.1 Luluhawa Fizikal		17
2.7.1.2 Luluhawa Kimia		19
2.7.1.3 Luluhawa Biologi		20
2.7.2 Hakisan		20
2.7.3 Susutan Darat		21
2.7.3.1 Pergerakan Pantas		22
2.7.3.2 Tanah Runtuh		22
<b>BAB 3</b>	<b>GEOLOGI AM DAN STRATIGRAFI</b>	23
3.1 Pengenalan		23
3.2 Geologi Rantau		23
3.3 Geologi Am Kawasan Kajian		28
3.3.1 Formasi Crocker		28
3.3.2 Litologi Formasi Crocker		29
3.3.2.1 Unit Batu Pasir Masif		



3.3.2.2 Unit Selang Lapis Batu Pasir Tebal dengan Syal Nipis	30
3.3.2.3 Unit Selang Lapis Batu Pasir dan Syal Sama Saiz	31
3.4 Stratigrafi Kawasan Kajian	32
3.5 Geologi Struktur	34
3.6 Sifat Fizik Tanah	43
3.6.1 Penentuan Kandungan Kelembapan Tanah	43
3.6.2 Penentuan Kandungan Bahan Organik Tanah	45
3.7 Sifat Kimia Tanah	46
3.7.1 Penentuan pH Tanah	46
3.7.2 penentuan Kekonduksian Tanah	46
3.8 Petrografi Batuan Sedimen	47
3.8.1 Mineralogi Batuan	47
3.8.2 Kematangan Batuan	50
3.9 Sedimentologi	53
3.9.1 Iknofasies	53
<b>BAB 4                  KAEDAH GEOFIZIK</b>	56
4.1 Pengenalan	56
4.2 Magnetometer Proton	57
4.3 Analisis Keputusan Magnetometer	61
4.4 Keputusan	62
4.4.1 Zon A	63
4.4.2 Zon B	68

<b>4.4.3 Zon C</b>	<b>SENARAI LATAR</b>	<b>71</b>
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN</b>	<b>72</b>
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	<b>75</b>
6.1 Kesimpulan		75
6.2 Cadangan		77
<b>RUJUKAN</b>		<b>79</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>82</b>

- Rujah 3.1 – Struktur fizikal di Sabah (Tengku, 1992).
- Rujah 3.2 – Geologi dan geofizik Kawasan Kluang.
- Rujah 3.3 – Analisis Geofizik Kawasan Kluang.
- Rujah 3.4 – Analisis Geofizik bagi menentukan tanah berpasir.
- Rujah 3.5 – Analisis jalinan dan kerapatan impian kawasan kluang.
- Rujah 3.6 – Analisis sifat dan minyak-Rosas, Teluk Berunei dan hubungan dengan batuan Berleau-Tengku.
- Rujah 3.7 – Analisis teknologi pengeluaran minyak menggunakan teknik analisis mendekati Tengku.
- Rujah 3.8 – Pengaruh faktor-faktor geofisikal pada potensi minyak dan gas di Kawasan Kluang.
- Rujah 3.9 – Pengaruh faktor-faktor geofisikal pada potensi minyak dan gas di Kawasan Kluang.
- Rujah 4.1 – Penilaian yang diberikan dalam perancangan lahan kerja oleh ahli geofizik Kawasan Dewan Bandaraya Kluang pada tahun 1995.
- Rujah 4.2 – Penilaian yang diberikan oleh ahli geofizik Kawasan Dewan Bandaraya Kluang pada tahun 1995.
- Rujah 4.3 – Analisis geofizik bagi menentukan tanah berpasir.
- Rujah 4.4 – Analisis geofizik bagi menentukan tanah berpasir.



## SENARAI RAJAH

<b>No.</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Muka Surat</b>
<b>Rajah</b>		
Rajah 1.1	Lokasi sekitar kawasan Kayu Madang, Tuaran, Sabah.	2
Rajah 1.2	Peta topografi kawasan kajian.	3
Rajah 2.1	Taburan hujan tahunan kawasan kajian.	12
Rajah 2.2	Peta Topografi Kawasan Kajian.	15
Rajah 3.1	Kedudukan plet-plet tektonik yang menyempadani Sabah (ubahsuai dari Tan dan Lamy,1990).	26
Rajah 3.2	Tren struktur rantau di Sabah (Tongkul,1993).	27
Rajah 3.3	Cadangan Stratigrafi Kawasan Kajian.	33
Rajah 3.4	Analisis lineamen negatif menunjukkan tren Baratlaut-Tenggara.	35
Rajah 3.5	Analisis jurus dan kemiringan lapisan kawasan kajian.	36
Rajah 3.6	Analisis sesar di Kampung Ratau, Telipok menunjukkan canggaan bertren Baratlaut-Tenggara.	38
Rajah 3.7	Analisis kekar menggunakan rajah ros menunjukkan orientasi kekar bertren Baratlaut Tenggara.	42
Rajah 3.8	Pengelasan batu pasir berdasarkan penggunaan lumpur sebagai petunjuk kematangan tekstur, dan feldspar sebagai petunjuk kematangan kimia.	51
Rajah 3.9	Segi tiga kematangan tekstur dan kimia.	52
Rajah 4.1	Peta lokasi yang diolah berpandukan peta yang dibekalkan oleh Jabatan Kejuruteraan Dewan Bandaraya Kota Kinabalu (DBKK).	61
Rajah 4.2	Peta penzonan survei magnetik di Tapak Pelupusan Sampah Kayu Madang, Telipok.	62
Rajah 4.3	Bacaan nilai medan magnetik di zon A.	66
Rajah 4.4	Peta kontur magnetik di zon A.	67



Rajah 4.5	Graf medan magnetik di zon A bermula dari titik 05A hingga titik 01E	68
Rajah 4.6	Graf bacaan medan magnet zon B dari titik 1hingga titik 12.	69
Rajah 4.7	Graf nilai medan magnetik di zon C bermula dari titik 01F hingga 03D.	73
Rajah 4.8	Peta kontur medan magnet bagi zon C.	74
Rajah 4.9	Peta kontur medan magnetik di zon C.	75

## SENARAI FOTO

<b>No. Foto</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Muka Surat</b>
Foto 1.1	Imej satelit dari Google Earth bagi kawasan sekitar Kayu Madang.	3
Foto 1.2	Imej satelit Tapak Pelupusan Kayu Madang, Telipok.	4
Foto 1.3	Simpang masuk ke kawasan kajian.	4
Foto 2.1	Kegiatan ekonomi penduduk di kawasan kajian.	13
Foto 2.2	Proses luluhan fizikal pengelupusan di Singkapan potongan jalan di Gayang.	18
Foto 2.3	Luluhan kimia menukar warna batu pasir kepada kuning keperangan di Gayang, Telipok.	19
Foto 2.4	Tindakan akar tumbuhan memecahkan batuan di Kampung Ratau, Telipok.	20
Foto 2.5	Hakisan membentuk alur air di Kayu Madang.	21
Foto 2.6	Jatuhan batuan di singkapan potongan jalan di Kampung Ratau, Telipok.	22
Foto 3.1	Lapisan batu pasir masif di Gayang, Telipok.	30
Foto 3.2	Unit selang lapis batu pasir tebal dengan syal nipis di Kampung Ratau, Telipok.	31
Foto 3.3	Unit selang lapis batu pasir dan syal sama saiz berhampiran Bangunan SIRIM.	32
Foto 3.4	Lapisan yang membentuk antiklin di singkapan potongan jalan di Kampung Ratau, Telipok.	37
Foto 3.5	Struktur graben dan horst yang terbentuk akibat kewujudan sesar normal.	39
Foto 3.6	Set sesar sungkup sudut rendah di kawasan kajian.	40
Foto 3.7	Set kekar pada lapisan batu pasir di Gayang.	41
Foto 3.8	Telerang kuarza pada rekahan batu pasir di singkapan	41



potongan jalan Telipok.

Foto 3.9	Lokasi persampelan tanah di Kayu Madang, Telipok.	43
Foto 3.10	Mineralogi batu pasir kawasan kajian terdiri daripada kuarza, feldspar, serpihan batuan dan matriks, pembesaran 10×.	49
Foto 3.11	Kuarza dan plagioklas feldspar di dalam sampel batu pasir, pembesaran 20×.	49
Foto 3.12	Struktur <i>iknofacies Nereites</i> kawasan paya di Kampung Gayang.	54
Foto 4.1	Scintrex Auslog Envimagnetometer (Envi Mag).	57
Foto 4.2	Pengambilan data magnet di atas lapisan sampah di zon A.	63
Foto 4.3	Pembuangan paku di kawasan pelupusan sampah di zon A.	64
Foto 4.4	Batang besi separa tertanam di permukaan lapisan sampah di zon A.	64
Foto 4.5	Sempadan lapisan sampah di zon A.	65
Foto 4.6	Klip besi di permukaan lapisan sampah.	65
Foto 4.7	Pengambilan bacaan di sempadan kawasan kajian di zon B.	67
Foto 4.8	Zon yang masih aktif, gambar diambil dari zon B.	68
Foto 4.9	Pengambilan bacaan magnet di zon B.	68
Foto 4.10	Zon C yang tidak lagi aktif, ditumbuhinya belukar.	69
Foto 4.11	Paip besi di permukaan zon C.	70
Foto 4.12	Pembuangan tong dram di zon A sebelum pengambusan, September 2006.	70



## **SENARAI JADUAL**

<b>No. Jadual</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Muka Surat</b>
Jadual 3.1	Jadual menunjukkan nilai-nilai yang dicatatkan bagi penentuan kandungan kelembapan sampel tanah Kayu Madang, Telipok.	44
Jadual 3.2	Jadual menunjukkan nilai-nilai yang dicatatkan bagi penentuan kandungan bahan organik tanah bagi sampel tanah Kayu Madang.	45
Jadual 3.3	Peratus kandungan mineral dalam keratan nipis batuan.	48

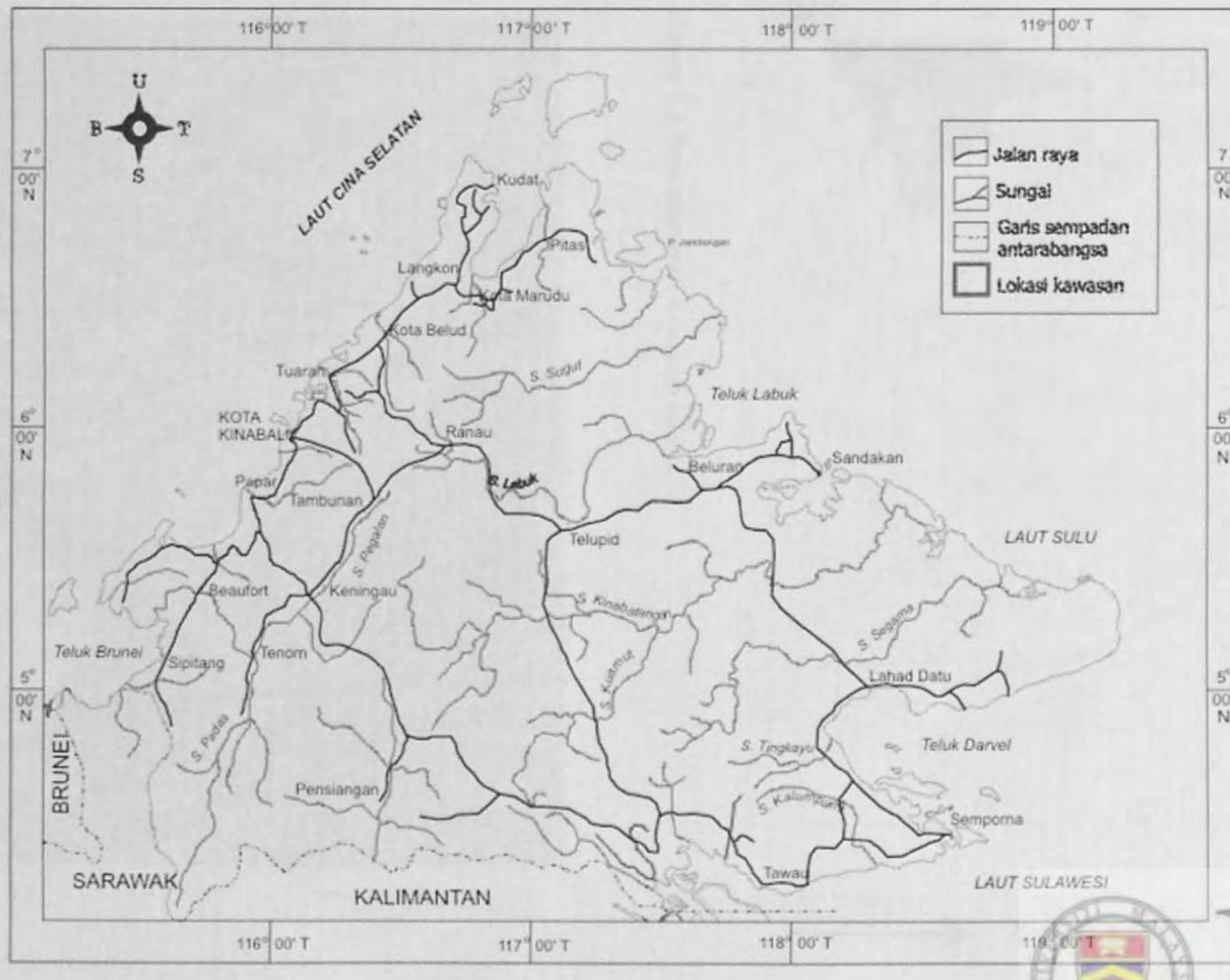


## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

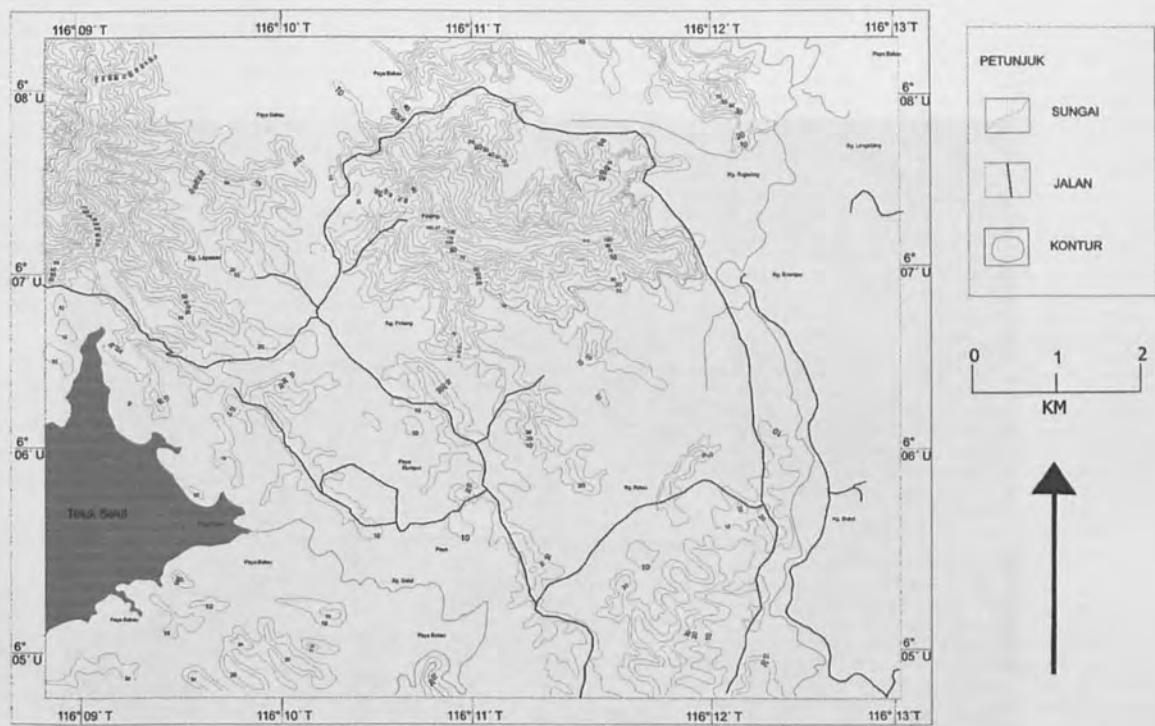
#### **1.1 Lokasi Kajian**

Geologi am dan kajian geofizik menggunakan kaedah magnet ini dijalankan di Tapak Pelupusan Sampah Kayu Madang, Telipok, Sabah. Ia terletak di pinggir daerah Kota Kinabalu dan bersempadan dengan daerah Tuaran di bahagian utara kawasan kajian (Rajah 1.1). Secara amnya, kawasan kajian berkeluasan 50km persegi meliputi garis latitud U  $6^{\circ} 02'$  hingga U  $6^{\circ} 10'$  dan garis longitud T  $116^{\circ} 07'$  hingga  $116^{\circ} 15'$  (Rajah 1.2). Keseluruhan kawasan kajian terdiri dari Formasi Crocker. Secara khususnya, kawasan kajian geofizik di Kayu Madang berkeluasan 115 ekar walau bagaimanapun hanya 22 ekar digunakan sebagai tapak pelupusan sampah. Kayu Madang mempunyai julat ketinggian dari 2 meter hingga 50 meter dari paras laut. Bagi mencegah proses larut resap, tapak kawasan ini dibina dari pelapik lempung setebal satu meter. Ia bertujuan untuk mencegah proses larut resap daripada mencemar alur air bawah tanah kawasan berkenaan. Secara purata, 450 tan sampah dibuang dalam sehari di Kayu Madang.



Rajah 1.1 Lokasi sekitar kawasan Kayu Madang, Tuaran, Sabah.





Rajah 1.2 Peta topografi kawasan kajian.



Foto 1.1 Imej satelit dari Google Earth bagi kawasan sekitar Kayu Madang.



**Foto 1.2** Imej satelit Tapak Pelupusan Kayu Madang, Telipok.



**Foto 1.3** Simpang masuk ke kawasan kajian.

## 1.2 Tujuan Kajian

Tujuan utama kajian ini dijalankan adalah untuk mengkaji ciri-ciri geologi am dan sifat-sifat geofizik di Kayu Madang. Geologi am yang dikaji di kawasan ini ini meliputi geografi, geomorfologi dan proses geomorfologi dan kajian formasi dan stratigrafi amnya. Kajian geofizik pula dilakukan dengan menggunakan keadaan magnet bagi mengesan sebarang anomalai magnetik kawasan kajian dengan medan magnet tempatan yang diukur dalam unit nanotesla (nT). Survei ini akan dijalankan menggunakan Scintrex/Auslog Envi magnetometer. Bagi mencapai tujuan ini, tiga objektif ditetapkan seperti yang tersenarai di bawah:

- a) Mengkaji geologi am di kawasan kajian.
- b) Mengkaji medan magnet kawasan kajian dengan menggunakan Envimagnetometer.
- c) Mentafsir data yang diperolehi daripada magnetometer menggunakan **Envimap Software**.

## 1.3 Metodologi

Terdapat tiga peringkat utama dalam menghasilkan kajian ilmiah ini iaitu kajian awal, kerja lapangan dan analisis data dari kerja lapangan.

### **1.3.1 Kajian Awal**

Kajian awal dilakukan bagi mendapatkan gambaran awal kawasan yang dikaji bagi memudahkan kerja lapangan dijalankan. Ini dilakukan dengan menjalankan rujukan terhadap peta topografi dan fotoudara udara kawasan Telipok. Rujukan ini penting kerana ia memberikan maklumat bentuk muka bumi, jaringan jalanraya, sistem saliran dan sempadan antara batuan. Peta dasar juga disediakan bagi menambahkan pemahaman memudahkan dan kerja lapangan dijalankan kerana peta dasar mengandungi maklumat seperti jalanraya, sistem saliran dan kontur. Di samping itu, kajian terdahulu mengenai kawasan kajian juga dilakukan di Perpustakaan UMS, Jabatan Mineral dan Geosains Sabah dan juga dari internet bagi menambahkan pengetahuan tentang kawasan dan kajian yang akan dijalankan.

### **1.3.2 Kerja Lapangan**

Kerja lapangan yang dilakukan terbahagi kepada dua peringkat iaitu kajian geologi am dan kajian geofizik.

Kajian geologi am melibatkan proses tinjauan awal di Kayu Madang dan kawasan sekitarnya bagi mengenalpasti singkapan berpotensi untuk cerapan geologi am dan stratigrafi. Peta topografi, peta dasar dan kompas digunakan dalam tinjauan ini. Seterusnya, maklumat geologi yang diperlukan untuk geografi dan geomorfologi dan geologi am dan stratigrafi dicerap di lapangan. Dalam kajian geografi dan geomorfologi,

sistem perhubungan, flora dan fauna, sistem saliran, iklim, topografi dan proses geomorfologi seperti luluhawa dan hakisan dikaji secara menyeluruh. Dalam bahagian geologi am dan stratigrafi pula, saya mengkaji struktur Formasi Crocker seperti jurus dan kemiringan lapisan, sesar dan kekar bagi tujuan analisis data kerja lapangan. Peralatan yang digunakan dalam proses ini ialah kompas Brunton, GPS dan tukul geologi.

Dalam kajian geofizik pula melibatkan dua fasa iaitu fasa tinjauan lokasi dan fasa kajian. Tinjauan lokasi dilakukan bagi mengenalpasti lokasi yang sesuai bagi menjalankan kerja-kerja geofizik. Oleh kerana kajian ini dijalankan di dalam tapak pelupusan sampah yang masih aktif, adalah penting untuk mencari lokasi yang kurang aktiviti manusia bagi mengelakkan gangguan atau ralat terhadap bacaan magnetometer. Faktor-faktor seperti kehadiran jentera dan bangunan perlu dipertimbangkan bagi memastikan kejayaan kajian ini.

Dalam fasa kajian pula, penulis akan menggunakan Scintrex/Auslog Envi Magnetometer. Magnetometer ini akan mengesan variasi antara medan magnetik tempatan dengan kawasan kajian. Magnetometer ini akan mengesan sebarang anomali bergantung dengan bahan yang terdapat di bawah permukaan yang dikaji. Kajian ini akan dijalankan dengan sistem grid dan ia diplotkan di dalam peta kawasan kajian. Jika bantuan pengukuran relatif dikehendaki, satu titik rujukan yang jauh daripada gangguan buatan manusia manusia seperti kabel elektrik, rel keretapi dan sebagainya dipilih dan medan magnet di semua titik lain diukur sebagai perbezaan positif atau perbezaan negatif dari medan magnet di titik rujukan (Parasnus, 1991). Penyambungan peralatan perlu

dilakukan terlebih dahulu kerana magnetometer ini terdiri dari beberapa bahagian. Beberapa perkara perlu diambil perhatian semasa membuat pengukuran magnet. Bahagian bermagnet yang dipakai atau dibawa oleh pengkaji seperti kunci, pisau kecil, jam tangan (termasuk jam tanpa magnet) dan lain-lain boleh mengganggu bacaan medan magnet yang direkodkan. Oleh itu, kesemua benda ini mestilah dihindarkan atau dijauhkan semasa membuat pengukuran (Parasnig, 1991).

### 1.3.3 Analisis Data

Data geologi am dan geofizik yang dicerap akan dikumpulkan dan dianalisis. Data geologi am akan digunakan untuk menghuraikan dan membincangkan proses-proses geologi dan geografi kawasan kajian manakala data geofizik pula akan dianalisis menggunakan **Envimap Software** bagi membuat tafsiran geofizik.

### 1.3.4 Analisis Petrografi

Analisis ini melibatkan kajian ke atas sampel batuan yang diperolehi di kawasan kajian. Sampel batuan ini dipotong menggunakan mesin pemotong batu untuk membuat keratan nipis. Ketulan batu yang dipotong dilicinkan dan dilekatkan pada kepingan slaid. Kemudian, ketulan batu ini akan dihaluskan sehingga ketebalannya mencapai 0.03mm. Seterusnya keratan nipis diperhatikan di bawah mikroskop cahaya dan jenis-jenis mineral yang hadir dikenalpastikan.

## RUJUKAN

- Abd. Rahim Samsudin. 1990. Geofizik Konsep dan Penggunaan, Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Basir, J., Tahir, S. dan Tating, F.F., 1991. *Late Eocene Planctonic Foraminifera From the Crocker Formation, Pun Batu, Sabah*. Warta Geologi, 17(4). m.s. 187-191.
- Basir, J., Tahir, S., dan Rahim, S., 1985. *Lower Cretaceous Radiolaria From the Chert-Silicate Formation Kudat, Sabah*. Warta Geologi. Jilid 11, No.4. m.s. 161-162.
- Bowen, J.M. dan Wright, J.A. 1957. *Geology of Crocker Range and Adjoining areas*. Dlm. P. Leichti (penyt), Geology of Sarawak, Brunei, NW Sabah. Britt. Terr. Borneo Geol. Survey Dept., 3.
- Collenette, P. 1985. *The Geology and Mineral Resources of the Jesselton-Kinabalu Area, North Borneo*. Brit. Borneo Geol. Survey Dept., Mem. 6.
- Collenette, P. 1965. *The Geology and Mineral Resources of the Pensiangan and Upper Kinabatangan Area, Sabah*. Borneo Regional Malaysia Geological Survey, Memoir 12, Kuching.
- Dzazali Ayub dan Adam Liau, 1996. *Laporan Kajian Seismik di Kawasan Tuaran, Sabah*.

Jabatan Geosains dan Mineral Malaysia Cawangan Sabah.

Hall, R dan Nicholas, G.J. 1999. *Erosional Control on Orogenesis: The Neogene Evolution of Borneo*. SE Asia Research Group, Dept. of Geology, Royal Holloway University of London.

Hutchison, C.S. 1988. Stratigraphy - Tectonic Model for Eastern Borneo, *Bulletin of the Geol. Soc. Of Malaysia*, **22**. ms. 135 - 151.

Jacobson, G., 1970. Gunung Kinabalu Area, Sabah, Malaysia. *Geol. Survey Malaysia, report 8*. ms. 111.

Jamaluddin Md. Jahi, 1989. *Pengantar Geomorfologi*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Parasnus, D.S., 1991, *Prinsip-prinsip Geofizik Gunaan*. A. Rahim Samsudin dan Idrus Shud, Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Rangin, C., Bellon, H., Bernard, F., Letouzey, J., Muller, C., dan Tahir, S., 1990. Neogene Arc-continent Collision in Sabah, N. Borneo. Dlm: Balaguru A., Nicholes, G., dan Hall, R., 2003. Tertiary Stratigraphy and Basin Evolution of Southern Sabah: Implications for the Tectono-Stratigraphic Evolution of Sabah, Malaysia. *Geological Society of Malaysia Bulletin*. **38**, 21-30.

- Sahat Sadikun, 1996. Locating Abandoned Mine Shaft Using a Proton Magnetometer. *Geological Society of Malaysia Bulletin* **39**, ms.15-26.
- Sahibin Abd. Rahim, Shariff Abd. Kadir S. Omang, Sahat Sadikun, Abd. Nasir Abd. Latif dan Shafiee Bakar, 1989. *Kelikir Pinuosuk-Litologi dan Kawalan Pengendapan di Dataran Pinousuk, Ranau, Sabah*. Kolokium Sumber Alam Bornean, 1989: ms. 241-253.
- Tan, N.K. dan Lamy, J.M., 1990. Tectonic Evolution of the NW Sabah Continental Margin since late Eocene. *Geological Society of Malaysia Bulletin* **38**, 21-30.
- Taylor, B. and Hayes, D.E., 1983. Origin and History of the South Chinese Sea basin. Dalam: Hayes, D.E. (Penyunting), The Tectonic and Geology Evolution of the South-East Asian Seas and Island. Part 2, *Geophys. Union Monogr.*, **27**, ms. 23-56.
- Tjia, H.D., 1987. *Geomorfologi*, Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur. ms. 23-77.
- Tongkul, F., 2000. *Sedimentologi*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia, Selangor.
- Tongkul, F., 1991. *Tectonic Evolution of Sabah, Malaysia*. Journal of Southeast Asean Earth Sciences, Vol. 6. No. 3/5. Pergumun Press Ltd. m.s. 395-405.