

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: GEOLOGI - AM DAN GEOMORFOLOGI KAWASAN BELATAN  
GUNUNG KINABALU, BUNDU JOHAN RANAU, SABAH (GEOPELAKONGAN)

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS KEPUJIAN

SAYA JEDYHERNANDO TANIOU  
 (HURUF BESAR)

SESI PENGAJIAN: 2008/2009

mengaku membenarkan tesis (LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hakmilik 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 institutsi 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

Disahkan Oleh

  
 (TANDATANGAN PENULIS)

  
 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: N.O.T S,  
89259 SIPITKNG,  
SABAH

PROF. DR. FELIX TONGKUL  
 Nama Penyelia

Tarikh: 02/12/2009

Tarikh: 02/12/2009

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 disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana



**GEOLOGI AM DAN GEOMORFOLOGI KAWASAN SELATAN GUNUNG  
KINABALU, BUNDU TUHAN RANAU SABAH (GEOPELANCONGAN)**

**LEDYHERNANDO TANIU**

**PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**DISERTASI YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN  
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS  
DENGAN KEPUJIAN GEOLOGI**

**PROGRAM GEOLOGI  
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**APRIL 2009**

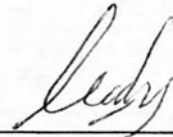


**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

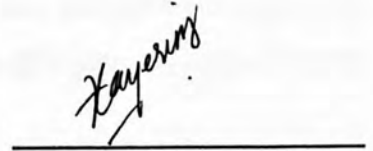
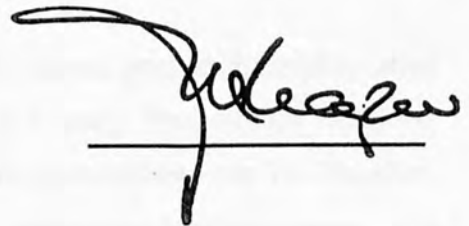
**15 April 2009**



**LEDYHERNANDO TANIOU**

**HS 2006-4701**



**DIPERAKUKAN OLEH****1. PENYELIA****( PROF. DR. FELIX TONGKUL )****2. PEMERIKSA 1****( PN. HAZERINA PUNGUT )****3. PEMERIKSA 2****( EN. ISMAIL ABD RAHIM )****4. DEKAN****( PROF. DR. MOHD. HARUN ABDULLAH )**

## PENGHARGAAN

Salam sejahtera dan dalam perpaduan saya ucapkan. Terlebih dahulu saya ingin meluahkan ucapan syukur saya kepada Tuhan kerana dengan berkat dan limpah karunianya saya dapat menyiapkan projek akhir saya dalam masa yang telah ditetapkan. Dalam tempoh menyiapkan projek disertasi ini, terdapat beberapa pihak yang telah banyak membantu dan saya amat berterima kasih di atas jasa dan pengorbanan yang telah mereka berikan. Di halaman ini, saya ingin mengucapkan penghargaan saya kepada yang berkenaan.

Pertama sekali saya amat mengucapkan jutaan penghargaan dan terima kasih kepada penyelia saya Prof. Dr. Felix Tongkul di atas segala tunjuk ajar, nasihat, cadangan dan masa yang beliau berikan untuk berbincang mengenai projek disertasi ini. Selain itu, saya juga sangat berterima kasih di atas segala buku rujukan yang beliau pinjamkan untuk saya menyiapkan projek ini. Sesungguhnya, beliau memberi sumbangan yang besar dalam projek ini dan tanpa nasihat dan cadangan beliau projek ini mungkin tidak dapat disiapkan.

Ucapan terima kasih saya juga ditujukan kepada semua pensyarah Geologi iaitu Prof. Dr. Sanudin Hj Tahir, Prof. Madya Dr. Shariff A.K Omang, Prof. Madya Dr. Baba Musta, En. Ismail Abd Rahim, En. Sahat Sadikun, En. Rodeano Roslee dan Pn. Hazerina Pungut di atas segala ilmu yang telah diberikan dimana ianya amat berguna semasa saya menyiapkan projek ini. Selain itu, terima kasih juga diucapkan kepada tutor dan pembantu makmal yang banyak membantu saya dan memberi tunjuk ajar. Begitu juga kepada penduduk Kg. Bundu Tuhan yang membantu saya ketika kerja lapangan saya dijalankan. Terima kasih diucapkan.

Terakhir sekali ucapan terima kasih saya kepada kesemua ahli keluarga terutamanya kepada ibu saya yang banyak memberikan dorongan dan bantuan dari segi kewangan. Jutaan terima kasih diucapkan

## ABSTRAK

Lokasi kawasan kajian secara amnya adalah terletak di kawasan selatan Gunung Kinabalu dan ianya dibatasi oleh garis lintang  $5^{\circ} 55' U$  hingga  $6^{\circ} 00' U$  dan garis bujur  $116^{\circ} 30' T$  hingga  $116^{\circ} 37' T$  dengan keluasan lebing kurang 100 kilometer persegi. Objektif utama kajian adalah untuk menghasilkan peta geologi terkini kawasan kajian, mengkaji aspek-aspek geologi am yang terdapat di kawasan kajian dan mengenalpasti kawasan berpotensi untuk dibangunkan sebagai kawasan geotapak. Melalui kajian ini, kerja makmal adalah sedikit di mana ianya hanya melibatkan pembuatan keratan nipis untuk mengenalpasti jenis batuan di kawasan kajian dan secara menyeluruhnya banyak melibatkan kerja pencerapan pada kawasan kajian. Kawasan kajian secara amnya adalah terdiri daripada dua unit litologi batuan yang utama iaitu Formasi Trusmadi yang berusia Paleosen hingga Pertengahan Eosen dan Formasi Crocker yang berusia Pertengahan Eosen hingga Bawah Miosen. Melalui kerja lapangan yang dilakukan, 3 kawasan geotapak telah dikenalpasti berpotensi dijadikan kawasan geopelancongan. Kesemua kawasan kajian ini melibatkan 2 landskap geotapak iaitu kawasan air terjun dan kawasan pembentukan gua hasil daripada runtuh blok batuan yang berskala besar. Penilaian kawasan geotapak adalah dilakukan berdasarkan kepentingan yang merangkumi nilai saintifik, nilai estetika dan nilai rekreasi kawasan geotapak. Melalui pengelasan dan kepentingan yang telah dilakukan, kesemua kawasan geotapak adalah berpotensi dijadikan sebagai kawasan geopelancongan.



## ABSTRACT

The study area generally is located at the southern part of Mount Kinabalu and bounded by longitude 5° 55' N to 6° 00' N and latitude 116° 30' E to 116° 37' E with almost 100 km<sup>2</sup>. The objectives are to produce a revised geological map of the study area, to study the general geology and to identify the sites which have potential as geosites. From this study, there only involved a little laboratory work which is only producing thin section to identify the rocks of the study area and mostly field observation has been done. The study area generally consists of two types of rock unit which is Trusmadi Formation aged Paleocene – Middle Eocene and Crocker Formation aged Middle Eocene – Below Miocene. From field observation, three geosites have been identified and it is able to be applied as a geotourism area. The sites involved two waterfalls and a cave area. The evaluation of geosite areas is done based on their importance including scientific, recreation and esthetic values of the geosites area. All the geosite areas have potential to be developed as geotourism area.

## KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	i
PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
ISI KANDUNGAN	vi
SENARAI RAJAH	x
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI FOTO	xiii
SENARAI FOTOMIKRO	xv
<b>BAB 1        PENDAHULUAN</b>	
1.1    PENGENALAN	1
1.2    LOKASI KAJIAN	2
1.3    OBJEKTIF KAJIAN	5
1.4    KEPENTINGAN KAJIAN	5
1.5    KAEDAH KAJIAN	6
1.5.1    Kajian Awal	6
1.5.2    Kerja Lapangan	7
1.5.3    Kajian Makmal	8
1.5.4    Analisis Data	8
a.    Analisis Petrografi Sampel Batuan	9
b.    Analisis Hubungan Antara Orentasi Lapisan, Sesar, Kekar Serta Linemen Positif Dan Negatif	10
1.5.5    Penulisan Disertasi	10
1.6    KAJIAN TERDAHULU	11





## **BAB 2            GEOGRAFI DAN GEOMORFOLOGI**

2.1	PENGENALAN	13
2.2	GEOGRAFI	13
	2.2.1 Iklim	14
	2.2.2 Taburan Penduduk	16
	2.2.3 Aktiviti Ekonomi	17
	2.2.4 Jenis Guna Tanah	18
	2.2.5 Sistem Perhubungan	19
2.3	GEOMORFOLOGI	23
	2.3.1 Topografi	23
	2.3.2 Sistem Saliran	27
	2.3.3 Proses Geomorfologi	30
	a. Luluhawa	30
	b. Tanah Runtuh	32
	c. Hakisan	33

## **BAB 3            GEOLOGI AM DAN STRATIGRAFI**

3.1	PENGENALAN	36
3.2	KEDUDUKAN TEKTONIK	36
3.3	PENGENALAN STRATIGRAFI	42
	3.3.1 Stratigrafi Rantau	45
	3.3.2 Stratigrafi Tempatan	48
3.4	LITOLOGI BATUAN	50
	3.4.1 Formasi Crocker	50
	3.4.2 Formasi Trusmadi	51
	3.4.3 Endapan Aluvium	54
3.5	PETROGRAFI SAMPEL GEOTAPAK	56
	3.5.1 Pengenalan	56
	3.5.2 Kandungan Mineral Batuan Utama	56
	a. Kuarza	57



b.	Feldspar	57
c.	Serpihan Batuan	58
d.	Matriks	58
3.5.3	Pengelasan Sampel Batu Pasir	61
3.5.4	Kematangan Sampel Batu Pasir	64
3.5.5	Asalan Sedimen	64
3.6	<b>GEOLOGI STRUKTUR</b>	66
3.6.1	Linemen	66
a.	Linemen Positif	66
b.	Linemen Negatif	66
3.6.2	Perlappingan	70
3.6.3	Kekar	72
3.6.4	Kesimpulan Arah Cangkaan	75
<b>BAB 4</b>	<b>POTENSI GEOTAPAK</b>	
4.1	PENGENALAN GEOTAPAK	76
4.2	GEOTAPAK 1 : AIR TERJUN SG. LIADAN	77
4.2.1	Lokasi Geotapak	77
4.2.2	Morfologi Umum dan Mekanisma Pembentukan	79
4.2.3	Kepentingan dan Nilai Geotapak	83
a.	Saintifik	83
b.	Rekreasi	84
c.	Lain-lain	84
4.3	GEOTAPAK 2: GUA BATU SEMARING	86
4.3.1	Lokasi Geotapak	86
4.3.2	Morfologi Umum dan Mekanisma Pembentukan	87
4.3.3	Kepentingan dan Nilai Geotapak	91
a.	Saintifik	91
b.	Estetika	92
c.	Lain-lain	92
4.4	GEOTAPAK 3: AIR TERJUN BUNDU TUHAN	94



4.4.1	Lokasi Geotapak	94
4.4.2	Morfologi Umum dan Mekanisma Pembentukan	95
4.4.3	Kepentingan dan Nilai Geotapak	99
	a. Saintifik	99
	b. Rekreasi	101
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	
5.1	PERBINCANGAN	102
5.2	KESIMPULAN	105
5.3	CADANGAN	106
<b>RUJUKAN</b>		108
<b>LAMPIRAN</b>		112



## SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Peta lokasi kawasan kajian	3
1.2 Peta dasar kawasan kajian	4
2.1 Taburan hujan bulanan kawasan Ranau bagi tahun 2008	15
2.2 Taburan hujan Ranau dari tahun 1997 – 2009	15
2.3 Taburan penduduk mengikut etnik kawasan Kundasang	17
2.4 Peta sistem perhubungan kawasan kajian	22
2.5 Peta topografi kawasan kajian	25
2.6 Peta aras ketinggian kawasan kajian	26
2.7 Bentuk pola saliran yang terdapat di kawasan kajian	28
2.8 Peta sistem saliran kawasan kajian	29
3.1 Kedudukan plat-plat utama di Asia Tenggara (Tan & Lamy, 1990)	37
3.2 Trend struktur linemen Sabah dan Sarawak (H.D. Tjia, 2001)	39
3.3 Pembentukan struktur rantau yang berlawanan di kawasan Barat dan Utara Sabah (Tongkul,1990)	39
3.4 Model evolusi pembentukan Sabah (Tongkul, 1990)	41
3.5 Hubungam stratigrafi kawasan Jeselton – Kinabalu (Colenette, 1958)	43
3.6 Ringkasan stratigrafi am Sabah (Ubahsui daripada Lim, 1985)	44
3.7 Stratigrafi Sabah (Ubahsui daripada Wilford, 1967 ; Yin, 1985)	46



	dan Rangin <i>et.al</i> , 1990) dalam Tongkul, 1991)	
3.8	Ringkasan stratigrafi Sabah mengikut kawasan (Sanudin & Baba, 2007)	47
3.9	Litologi yang dicerap di lokasi-lokasi tertentu di seluruh Sabah (Sanudin & Baba, 2007)	48
3.10	Peta Geologi kawasan kajian (Selepas Jacobson 1970)	49
3.11	Diagram QLF dalam pengkelasan batu pasir (Pettijohn, 1975)	62
3.12	Segitiga QLF menunjukkan asalan punca sedimen (Dickincon & Suczeck, 1979)	65
3.13	Peta linemen negatif dan positif kawasan kajian	67
3.14	Analisis gambarajah rosset bagi linemen positif	68
3.15	Analisis gambarajah rosset bagi linemen negatif	69
3.16	Rajah stereonet bagi peralihan Formasi Trusmadi	71
3.17	Kedudukan asal jurus dan kemiringan set kekar	73
3.18	Rajah stereonet bagi set kekar kawasan kajian	74
4.1	Peta kedudukan kawasan geotapak	78
4.2	Peta kedudukan kawasan Geotapak 1 (Air Terjun Sg. Liadan)	79
4.3	Lakaran ringkas pembentukan air terjun Geotapak 1	82
4.4	Peta kedudukan kawasan Geotapak 2 (Gua Batu Semaring)	87
4.5	Peta Kedudukan kawasan Geotapak 3 (Air Terjun Bundu Tuhan)	95
4.6	Lakaran kasar proses pemusnahan landskap air terjun	98
5.1	Hieraki kawasan geotapak yang berpotensi	105



**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
2.1	Jumlah populasi mengikut kumpulan etnik bagi kawasan Kundasang	16
3.1	Peratus komposisi mineral dan pengkelasan sampel-sampel batu pasir dan Formasi Trusmadi	63
3.2	Kesimpulan arah canggaan bagi setiap analisis struktur yang terdapat di kawasan kajian	75
5.1	Ringkasan senarai geotapak yang berpotensi pada kawasan kajian	104



## SENARAI FOTO

No. Foto		Muka Surat
2.1	Gerai jualan yang diusahakan oleh penduduk tempatan	18
2.2	Aktiviti penanaman sayuran di kawasan kajian	19
2.3	Jalan raya utama yang menghubungkan Kota Kinabalu – Ranau	20
2.4	Keadaan jalan raya yang tidak berturap dan sedang dalam kerja Pembaikan	21
2.5	Bentuk muka bumi kawasan kajian	24
2.6	Sungai utama yang terdapat di kawasan kajian	27
2.7	Luluhawa kimia yang terdapat di kawasan kajian	31
2.8	Jenis luluhawa biologi kawasan kajian	32
2.9	Kawasan tanah runtuh akibat jatuhan batuan	33
2.10	Hakisan yang berlaku di tepi dan tebing-tebing sungai	34
2.11	Hakisan alur yang terdapat di kawasan kajian	35
3.1	Menunjukkan lapisan batuan Formasi Trusmadi yang berselang lapis lumpur	52
3.2	Struktur lapisan selang lapis batu pasir dan batu lumpur	53
3.3	Singkapan batuan sabak yang mengalami gred metamorfisme gred rendah	54
3.4	Sg. Liadan yang terlibat dengan proses pengendapan usia Kuartener	55



3.5	Struktur lapisan yang terdapat di kawasan kajian	70
3.6	Sistem kekar yang terhasil pada Formasi Trusmadi	72
4.1	Air terjun yang terdapat pada Geotapak 1 (Air Terjun 1)	80
4.2	Air terjun yang terdapat pada Geotapak 1 (Air Terjun 2)	81
4.3	Menunjukkan struktur ricihan berskala mikro pada tebing sungai	83
4.4	Tangki air yang digunakan untuk menadah air dari kawasan tadahan utama dan disalurkan ke kawasan kampung	85
4.5	Batuan yang terdedah jika dilihat daripada kawasan jalan masuk ke Gua Batu Semaring	88
4.6	Kelihatan mulut gua yang telah tertutup akibat runtuhan batuan di bahagian dalam	89
4.7	Kelihatan struktur lapisan batu pasir pada batuan	90
4.8	Bongkahan-bongkahan batuan yang terdapat berdekatan dengan kawasan	91
4.9	Menunjukkan cara tradisional yang digunakan oleh penduduk Kampung untuk mengumpul hasil madu lebah	93
4.10	Kawasan air terjun yang terdapat pada kawasan geotapak	96
4.11	Luluhawa biologi yang memecahkan struktur batuan	97
4.12	Kehadiran struktur telerang kuarza yang memang biasa hadir dalam Formasi Trusmadi	100



**SENARAI FOTOMIKRO**

No. Fotomikro		Muka Surat
3.1	Menunjukkan mineral kuarza monohabluran dan kriptohabluran Jenis batuan: Batu pasir (Formasi Trusmadi). Kuasa pembesaran: 50X	59
3.2	Menunjukkan mineral feldspar plagioklas. Jenis batuan: Batu pasir (Formasi Trusmadi). Kuasa pembesaran: 50X	60
3.3	Menunjukkan kehadiran serpihan batuan dalam keratan nipis Jenis batuan: Batu pasir (Formasi Trusmadi). Kuasa pembesaran: 50X	60
3.4	Menunjukkan mineral kuarza yang mempunyai padaman gelombang Jenis batuan: Batu pasir (Formasi Trusmadi). Kuasa pembesaran: 50X	61



## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 PENGENALAN**

Tujuan bab ini adalah untuk menghuraikan informasi dan maklumat mengenai lokasi kawasan kajian, objektif kajian dijalankan, kepentingan kajian, kaedah kajian, kajian literatur dan masalah-masalah yang dialami semasa kajian dijalankan. Kajian ini secara umumnya menghuraikan geologi am dan geomorfologi kawasan selatan Gunung Kinabalu di kawasan Bundu Tuhan serta kajian geoplancongan dijalankan untuk mencari tapak-tapak yang sesuai dijadikan sebagai kawasan berpotensi sebagai kawasan pelancongan.

## 1.2 LOKASI KAJIAN

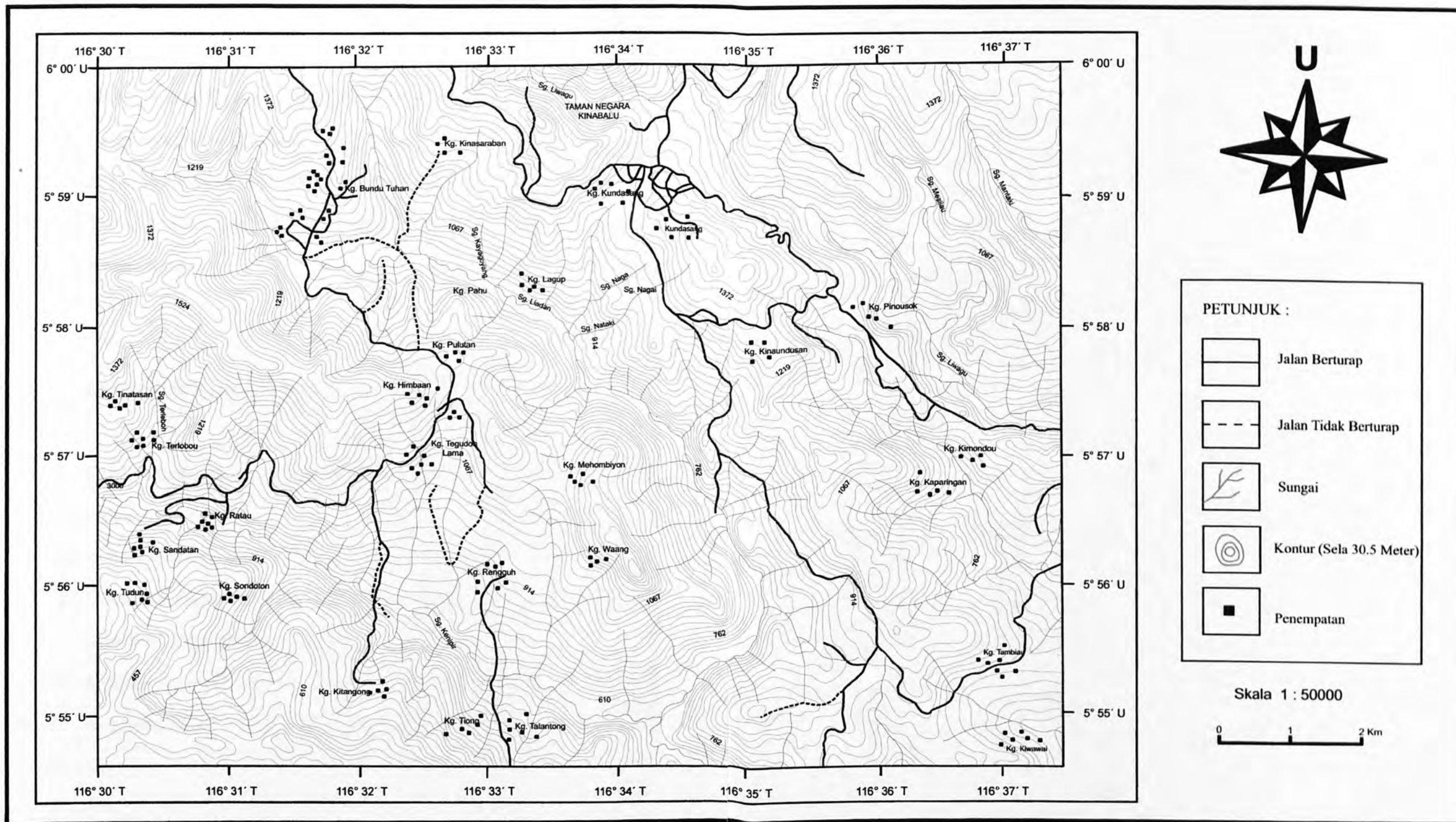
Kawasan kajian yang dijalankan secara umumnya terletak di kawasan selatan Gunung Kinabalu di mana ianya terletak di bahagian barat Sabah. Kawasan ini diliputi daripada Kg. Bundu Tuhan hingga Kg. Kiwawai dan dibatasi oleh garis lintang  $5^{\circ} 55' U$  hingga  $6^{\circ} 00' U$  dan garis bujur  $116^{\circ} 30' T$  hingga  $116^{\circ} 37' T$ . Keluasan kawasan kajian adalah kira-kira 120 kilometer persegi. Kedudukan kawasan kajian dapat dilihat pada Rajah 1.1 manakala Rajah 1.2 menunjukkan peta dasar kawasan kajian yang terlibat.





Rajah 1.1 Lokasi Kawasan Kajian





**Rajah 1.2** Peta dasar kawasan kajian

### **1.3 OBJEKTIF KAJIAN**

Objektif kajian adalah untuk :-

1. Untuk menghasilkan peta geologi terkini untuk kawasan kajian.
2. Untuk mengkaji aspek-aspek geologi seperti geomorfologi, stratigrafi, petrografi dan geologi struktur kawasan kajian.
3. Untuk mengenalpasti kawasan yang mempunyai potensi bagi kawasan geopelancongan.

### **1.4 KEPENTINGAN KAJIAN**

1. Untuk memperbaharui dan memperbaiki maklumat geologi am bagi kawasan kajian
2. Untuk membuat pemetaan geologi yang baru bagi kawasan kajian.
3. Mencari kawasan yang mempunyai potensi sebagai kawasan geopelancongan dan mempromosikan kawasan tersebut.
4. Memberi kesedaran terhadap kepentingan alam sekitar dan kawasan berpotensi serta mengelakkan manusia daripada memusnahkan kawasan ilmu tapak geologi.

## **1.5 KAEDAH KAJIAN**

Untuk menghasilkan disertasi ini, langkah serta kaedah secara kronologinya telah dibahagikan seperti berikut :-

- a) Kajian Awal
- b) Kerja Lapangan
- c) Kajian Makmal
- d) Analisis Data
- e) Penulisan Disertasi

### **1.5.1 Kajian Awal**

Dalam kajian awal, ianya secara keseluruhannya terbahagi kepada tiga iaitu pencarian maklumat berkaitan dengan kawasan kajian, penghasilan peta dasar dan pemerhatian fotograf udara.

Bagi mendapatkan maklumat yang berkaitan dengan kawasan kajian, ianya telah dilakukan dengan mengumpul sumber-sumber seperti laporan-laporan geologi, journal, disertasi pengkaji-pengkajia terdahulu dan buku-buku yang berkaitan dengan geologi. Keseluruhannya, ini adalah untuk member gambaran serta pemahaman yang baik sebelum kerja lapangan serta penulisan disertasi dimulakan.

Seterusnya, penghasilan peta dasar adalah amat penting sebelum kerja lapangan dimulakan. Untuk tujuan penghasilan peta dasar, peta topografi serta foto udara telah digunakan. Peta-peta yang terkini digunakan untuk mengenalpasti jalan raya utama yang lebih tepat, sistem saliran, topografi kontur serta keluasan yang terlibat bagi memudahkan proses pencerapan di kawasan lapangan. Dalam proses ini, peta syit 5/116/3 digunakan dan diperolehi daripada Jabatan Tanah dan Ukur Sabah.

Kajian fotograf udara pula digunakan untuk mengenalpasti kemungkinan sempadan batuan yang terdapat di lokasi kawasan kajian serta kemungkinan terdapatnya struktur-struktur makro yang dapat dilihat dan kawasan-kawasan yang berpotensi dijadikan sebagai tapak geopelancongan.

### **1.5.2 Kerja Lapangan**

Setelah selesai dengan kajian awal serta penghasilan peta dasar, kerja lapangan dijalankan. Secara amnya, kerja lapangan adalah bertujuan untuk mendapatkan maklumat yang lebih terperinci melalui hasil cerapan dan pemerhatian yang lebih teliti seterusnya dapat dikaitkan dengan objektif kajian serta hasil-hasil pengkaji terdahulu.

Sebelum kerja lapangan dijalankan, alat-alat seperti peta dasar, "*Global Positioning System*" (GPS), kompas, tukul geologi, kamera, buku nota lapangan, alat tulis serta beg sampel batuan disediakan. Kesemua alat-alat ini akan digunakan semasa



**RUJUKAN**

- Abbad, M.N. 2009. *Geologi Am dan Geopelancongan Kg. Nampasan Baru – Kg. Kirokot, Ranau, Sabah*. Disertasi Sarjana Muda Sains (Kepujian). Universiti Malaysia Sabah.
- Azri, G. 2001. *Geologi Am dan Stratigrafi Kawasan Bukit Habut, Ranau*. Disertasi Sarjana Muda Sains (Kepujian). Universiti Malaysia Sabah.
- Collenette, P. 1958. *The Geology and Mineral Resource of Jesselton – Kinabalu Area, North Borneo*. British Borneo Geological Survey Department., Memoir 6.
- Elvenyra, S. 2009. *Geologi Am dan Potensi Geopelancongan Kawasan Barat Bukit Tawau, Tawau Sabah*. Disertasi Sarjana Muda Sains (Kepujian). Universiti Malaysia Sabah.
- Ibrahim Komoo, 2000. *Conservation Geology: A Multidisciplinary Approach in Utilization of Earth Resources Without Destruction*. Geol. Society of Malaysia Annual Geol. Conference. September 8-9 2000, P.Pinang, Malaysia.
- Jacobson, G. 1970. *Mount Kinabalu Area, Sabah Malaysia*. Geological Survey Malaysia Report 8, 111.

Joanes Muda & Felix Tongkul. 2008. *Geological Heritage Resources Of Northern Sabah, Malaysia: Potential For Geotourism Development*. Seminar on Science and Technology.

Leitchi, P, Roe, F. W. & Haile, N. S, 1960. *The Geology of Sarawak, Brunei and Western Part of Borneo*. British Borneo Geological Survey, Bull 3.

Mohd. Shafeea Leman, Che Aziz Ali, Ibarhim Komoo. 2007. *Warisan Geologi Malaysia*. (Lestari), Universiti Kebangsaan Malaysia.

Pettijohn, F .J., 1975. *Sedimentary rocks*. Edisi ke-3, New York :Harper & Row.

Ramsay, J.G., 1976. *Folding and fracturing of rocks*. New York : Mc Graw.

Rodeano, R., 2004. *Kajian Kegagalan Cerun Sepanjang Jalan Bundu Tuhan – Ranau, Sabah, Malaysia*. Disertasi Sarjana Muda Sains (Kepujian). Universiti Malaysia Sabah.

Sanudin, T. & Baba. M., 2007. *Pengenalan kepada stratigrafi*. Penerbit : Universiti Malaysia Sabah.

- Seet, C.P. 1990. *Geology and Copper of the Bambangan Valley, Kinabalu, Sabah*. N.P.Y  
 .Wong Geological Survey, Borneo Region, Malaysia.
- Sheldon, J. 1995. *Earth An Introduction to Geologic Change*. Prentice-Hall, Inc. M/s 362.
- Tan, N. K. & Lamy, J. M., 1990. *Tectonic Evolution of the NW Sabah Continental  
 Margin Since Late Eocene*. Geol. Society of Malaysia Bulletin 27.
- Tjia, H.D., 1974. *Sense of Tectonic Transport in Intensively Deformed Trusmadi and  
 Crocker Sediments, Ranau – Tenompok Area, Sabah*. Dlm Yeoh E.C 2003.
- Tjia, H. D., 2001. *Wrench Tectonics in Sundaland – Subsurface and Offshore evidence*.  
 Geol. Society of Malaysia, Annual Geological Conference 2001, 71-77.
- Tongkul, F. 1987. *The sedimentological and Structure of the West Crocker Formation in  
 the Kota Kinabalu Area, Sabah*. Dlm: Willian, A.G., Lambiase, J.J., Back, S. dan  
 Jamiran, M.K., 2000. *Sedimentology of the Jalan Sulaman and Bukit Melinsung  
 Outcrops, Western Sabah*. Geol. Society Malaysia Bull 47.
- Tongkul, F., 1990. *Structural Style and Tectonics of Western and Northern Sabah*.  
 Geol. Society of Malaysia. Bull 27, 227-239.

Tongkul, F., 1991. *Tectonics evolution of Sabah, Malaysia*. Journal of Southeast Asian Earth Science, Vol 6, ¾. 395-405.

The Visual Dictionary of the Earth, 1994. Dorling Kindersley Limited Ms 42-43.

LAMPIRAN

