

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

TUDUL: GEOLOGI PM DAN GEOLOGI STRUKTUR BARAT DAYA RANAUIjazah: IJAZAH SARJANA MUDA: SAINS (GEOLOGI)SESI PENGAJIAN: 2004-2007Saya ANDY HON WEI HOW

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/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 institusi pengajian tinggi.
4. \*\*Sila tandakan ( / )

SULIT

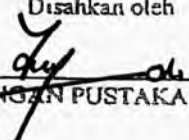
(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

  
(TANDATANGAN PENULIS)

Disahkan oleh  
  
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: P.O. BOX 32, LOT 652,  
BLOK 4, TAMAN CEMPAKA INDAH RANAU

\_\_\_\_\_  
Nama Penyelia

NEW AIRPORT ROAD, 88700 LIMBANG, SARAWAK.

Tarikh: 23/04/07

Tarikh: \_\_\_\_\_

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).



**GEOLOGI AM DAN GEOLOGI STRUKTUR  
BARAT DAYA, RANAU**

**ANDY HON WEI HOW**

**DISERTASI YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMPEROLEHI  
IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN**

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
KOTA KINABALU**

**APRIL 2007**

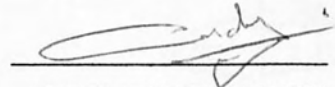


**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENAKUAN

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

APRIL 2007



ANDY HON WEI HOW

HS 2004-4190



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**DIPERAKUKAN OLEH**

**Tandatangan**

**1. PENYELIA**

(Prof. Madya Dr. Felix Tongkul)



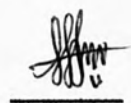
**2. PEMERIKSA 1**

(Encik Sahat Sadikun)



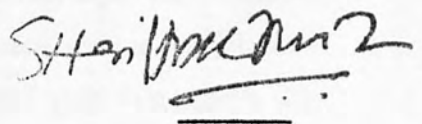
**3. PEMERIKSA 2**

(Encik Rodeano Hj. Roslee)



**4. DEKAN**

(SUPT/KS Prof. Madya Dr. Shariff A.K. Omang, ADK)



## PENGHARGAAN

Berkat segala usaha diri sendiri di samping bantuan daripada pensyarah dan rakan-rakan, maka dapatlah saya menyiapkan latihan ilmiah ini tepat pada masa yang ditentukan. Saya juga bersyukur semasa membuat kerja lapangan ini kerana tidak ada kejadian yang tidak diingini berlaku.

Setinggi-tinggi penghargaan saya ucapkan kepada penyelia yang sangat saya hormati, Prof. Madya Dr. Felix Tongkul di atas segala tunjuk ajar dan teguran serta nasihat beliau semasa saya berada di bawah seliaan beliau. Tidak ketinggalan juga kepada semua pensyarah geologi yang memberi bimbingan, iaitu Profesor Sanudin Hj. Tahir, Prof. Madya Dr. Shariff A.K Omang, Prof. Madya Dr. Baba Musta, En. Adong Laming, En. Sahat Sadikun, En. Rodeano Hj. Roslee dan En. Ismail.

Terima kasih juga kepada pambantu makmal terutamanya En. Jalaludin Majalip dan En. Mohd.Yusof yang sentiasa memberi kerjasama semasa menjalankan kerja-kerja dalam makmal. Tidak lupa juga kepada staf-staf yang lain seperti Cik Hennie Fitria Wulandary Soehady Erfen dan Cik Saedah yang memahami tugas-tugas saya semasa menyiapkan tesis ini. Tidak ketinggalan juga kepada kakitangan Jabatan Kaji Cuaca, Jabatan Perangkaan serta Jabatan Ukur dan Pemetaan (JUPEM) yang sudi memberi bantuan dan kerjasama kepada saya.

Akhir sekali, untuk rakan-rakan seperjuangan dalam program geologi yang sentiasa memberi kerjasama pada setiap masa. Tidak lupa juga buat keluarga dan rakan-rakan yang lain yang turut memberi dorongan dan sokongan.



## ABSTRAK

Kawasan kajian terletak di bahagian barat daya Ranau dengan keluasan 144 km<sup>2</sup>. Ia disempadani oleh garis lintang 5°54'U hingga 6°00'U dan garis bujur 116°35'T hingga 116°41'T. Kawasan kajian terdiri daripada lima unit batuan iaitu Ultrabasik (Oligosen hingga Eosen), Formasi Trusmadi (Paleosen hingga Eosen Awal), Formasi Crocker (Eosen hingga Meosen Awal), Pinousuk Gravel (Pleistosen hingga Holosen) dan Aluvium Kuaterner. Ultrabasik terdiri daripada batuan biru gelap kehijauan yang mengandungi serpentinit dan peridotite. Formasi Crocker terdiri daripada empat unit litologi utama iaitu unit batu pasir masif, unit batu pasir dan syal, unit syal kelabu dan unit syal merah. Formasi Trusmadi terdiri daripada unit-unit batuan argilit berwarna hitam yang berselang lapis dengan batu pasir atau batu kelodak samada dalam peralapisan tebal atau dalam peralapisan nipis. Batuan ini dicirikan sebagai tericih, terbreksia dan terkataklasit. Pinousuk Gravel terdiri daripada bongkah batu pasir, syal, serpentinit, dan granodiorit. Kawasan barat daya Ranau telah mengalami dua tren mampatan yang berarah Timur laut-Barat daya dan Barat laut-Tenggara. Namun demikian, mampatan yang berarah Timur laut-Barat daya adalah yang paling utama kerana ia telah menyebabkan pemiringan lapisan sedimen ke arah barat daya. Daya mampatan ini ditafsirkan terhasil secara rantau dan tempatan. Daya mampatan rantau adalah berkaitan dengan pembukaan Laut China Selatan. Tren mampatan tempatan pula ditafsirkan akibat intrusi batuan igneus di utara (Mamut) dan intrusi ultrabasik di timur laut (Poring).



## ABSTRACT

The study area is located at the southeast part of Ranau with a total area of 144 km<sup>2</sup>. It is bounded by latitude 5°54'N to 6°00'N and longitude 116°35'E to 116°41'E. The study area consists of five rocks units; the Ultrabasic Rocks (Eocene to Oligocene), the Crocker Formation (Paleocene to Early Eocene), Trusmadi Formation (Eocene to Early Miocene), the Pinousuk Gravel (Pleistocene to Holocene) and Alluvium Quaternary. The Ultrabasic rock is dark blue with greenish waxy appearance that consists partly of peridotite and partly of serpentine. The Crocker Formation consists of four main lithological units; massive sandstone unit, sandstone and shale unit, gray shale unit and red shale unit. The Trusmadi Formation consists of dark argillaceous rock interbedded with siltstone, sandstone and shale whether in the thick or thin bedded units. The Pinousuk Gravel is consists of sandstone block, shale, serpentinite, and diorite units as inliers in the beds of rock debris. The study area has undergone by the two compressional trended at NE-SW and NW-SE. However, the compressional force from NW-SW is the most important because it has produced the dipping of bedding towards to the NW. The regional compressional trend is influenced by the opening of the South China Sea. The local compressional trend believed has produced by the igneous acid intrusion in the north of the study area (Mamut) and ultrabasic intrusion (Poring).



**KANDUNGAN****Muka Surat**

<b>PENGAKUAN</b>	<b>ii</b>
<b>DIPERAKUKAN OLEH</b>	<b>iii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>KANDUNGAN</b>	<b>vii</b>
<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>x</b>
<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>xi</b>
<b>SENARAI FOTO</b>	<b>xiii</b>
<b>SENARAI FOTOMIKROGRAF</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1        PENDAHULUAN</b>	
1.1    Pengenalan	1
1.2    Lokasi Kajian	1
1.3    Objektif Kajian	4
1.4    Metodologi Kajian	5
1.4.1    Kajian Awal	5
1.4.2    Kajian Lapangan	7
1.4.3    Kajian Makmal	8
a.    Petrografi	8
b.    Analisis Struktur	8
c.    Lukisan Peta	9
1.4.4    Kajian Terdahulu	10
1.5    Analisis dan Tafsiran Data	11
1.6    Penulisan Laporan	12
1.7    Masalah Kajian	13





**BAB 2 GEOGRAFI DAN GEOMORFOLOGI**

2.1	Pengenalan	14
2.2	Geografi	15
	2.2.1 Iklim	15
	2.2.2 Sistem Perhubungan	17
2.3	Jenis Guna Tanah Dan Sosioekonomi	19
	2.3.1 Jenis Guna Tanah	19
	2.3.2 Sosioekonomi	19
2.4	Jenis Tanah Dan Tumbuhan	21
2.5	Topografi Dan Sistem Saliran	22
	2.5.1 Topografi	22
	a. Kawasan Perbukitan	22
	b. Kawasan Daratan	24
	2.5.2 Sistem Saliran	26
2.6	Geomorfologi Dan Proses-prosesnya	29
	2.6.1 Susutan Darat	29
	2.6.2 Hakisan	31
	2.6.3 Luluhawa	32

**BAB 3 GEOLOGI AM DAN STRATIGRAFI**

3.1	Pengenalan	34
3.2	Kedudukan Geologi	34
	3.2.1 Kedudukan Tektonik	34
	3.2.2 Stratigrafi Rantau	41
3.3	Geologi Am	44
	3.3.1 Formasi Crocker	44
	3.3.2 Formasi Trusmadi	45
	3.3.3 Pinousuk Gravel	46
	3.3.4 Aluvium Kuarterner	47
3.4	Stratigrafi Tempatan	47
3.5	Analisis Petrografi	52
	3.5.1 Formasi Trusmadi	52



<b>BAB 4</b>	<b>GEOLOGI STRUKTUR</b>	
4.1	Pengenalan	54
4.2	Lineamen	55
	4.2.1 Analisis Lineamen Positif	57
	4.2.2 Analisis Lineamen Negatif	58
	4.2.3 Tafsiran Lineamen	59
4.3	Perlappingan	60
	4.3.1 Perlappingan Formasi Trusmadi di lapangan	60
	4.3.2 Analisis Perlappingan	61
	4.3.3 Tafsiran Perlappingan	64
4.4	Lipatan	65
	4.4.1 Lipatan Di Lapangan	66
	4.4.2 Analisis Lipatan	68
	4.4.3 Tafsiran Lipatan	72
4.5	Sesar	73
	4.5.1 Sesar Normal Di Lapangan	74
	4.5.2 Analisis Sesar Normal	78
	4.5.3 Tafsiran Sesar Normal	83
4.6	Kekar	84
	4.6.1 Kekar Di Lapangan	84
	4.6.2 Analisis Kekar Formasi Trusmadi	85
	4.6.3 Tafsiran Kekar	88
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN</b>	
5.1	Pengenalan	90
5.2	Pengumpulan Arah-Arah Tegasan	90
5.3	Hubungan Antara Struktur	92
	5.3.1 Hubungan Antara Perlappingan Dengan Perlipatan	92
	5.3.2 Hubungan Antara Perlappingan Dengan Sesar	93
	5.3.3 Hubungan Antara Perlappingan Dengan Kekar	94
5.4	Kesimpulan	96
5.5	Cadangan	97
	<b>RUJUKAN</b>	<b>98</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>102</b>



## SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
1.1 Syit peta topografi yang digunakan.	6
1.2 Nombor siri fotograf udara yang digunakan.	6
3.1 Konsep perkembangan stratigrafi mengikut beberapa orang penulis bagi kawasan Ranau (Jacobson, 1970).	49
5.1 Menunjukkan ringkasan arah daya yang bertindak pada Formasi Trusmadi kawasan kajian.	91



## SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1	Peta Sabah yang menunjukkan lokasi kawasan kajian. 2
1.2	Peta lokasi stesen kajian. 3
2.1	Purata suhu kawasan kajian. 16
2.2	Purata taburan hujan dari tahun 1995 hingga 2005. 17
2.3	Jumlah populasi penduduk mengikut kumpulan etnik. 20
2.4	Peta topografi kawasan kajian. 23
2.5	Pola saliran di kawasan kajian. 28
3.1	Kedudukan tektonik plet-plet yang menyempadani Sabah (Tan, D. & Lamy, J.M. 1990). 36
3.2	Model evolusi pembentukan geologi Sabah (Tongkul, 1991). 37
3.3	Peta menunjukkan kedudukan tektonik Sabah. (Tongkul, 1993, 1997). 38
3.4	Trend struktur rantau Sabah (Tongkul, 1993). 40
3.5	Pembentukan lembangan memanjang yang bertren timurlaut-baratdaya (Hazebroek <i>et.al.</i> , 1994). 41
3.6	Stratigrafi rantau bagi kawasan Barat Sabah (Lim, P.S. (1985). 43
3.7	Jujukan stratigrafi sekitar kawasan kajian (Jacobson, 1970). 50
3.8	Taburan unit batuan di kawasan kajian (Collenette, 1987 ). 51
4.1	Tren lineamen positif dan negatif di kawasan kajian. 56
4.2	Analisis rajah ros lineamen positif kawasan barat daya Ranau. 58
4.3	Analisis rajah ros lineamen negatif di kawasan kajian. 59
4.4	Arah canggaan utama di kawasan kajian ditunjukkan oleh jalur phi. 62
4.5	Menunjukkan analisis satah perlapisan dengan daya tegasan utama P di stesen 1, 2, 3, 4, 5 dan 9. 63



4.6	Plot kutub satah perlapisan kawasan kajian	64
4.7	Menunjukkan analisis perlipatan di stesen 1.	70
4.8	Menunjukkan analisis satah perlipatan di stesen 5.	71
4.9	Menunjukkan analisis lipatan di stesen 9.	72
4.10	Analisis sesar normal di stesen 1.	79
4.11	Analisis sesar normal di stesen 4.	80
4.12	Analisis sesar normal horst di stesen 6.	81
4.13	Analisis sesar normal yang menunjukkan tren daya canggaan ekstensi timur laut-barat daya di stesen 7.	82
4.14	Analisis sesar normal di stesen 8.	83
4.15	Analisis roset kekar di stesen 3.	86
4.16	Analisis roset kekar di stesen 6.	87
4.17	Menunjukkan roset daya tegasan keseluruhan kawasan kajian.	88
5.1	Hubungan antara daya yang bertindak pada perlapisan dan lipatan.	92
5.2	Hubungan antara daya yang bertindak pada perlapisan dan sesar.	93
5.3	Hubungan antara daya yang bertindak pada perlapisan dan kekar.	94



## SENARAI FOTO

No. Fotograf Surat	Muka
2.1 Kawasan kajian telah dibangunkan dengan pembinaan jalan raya dengan mengekalkan unsur semulajadi tebing cerun yang dipotong. (S5)	18
2.2 Antara bidang pekerjaan penduduk iaitu sebagai pekerja di kuari. (S6)	21
2.3 Topografi kawasan kajian daripada yang paling rendah seperti kawasan lembah dan dataran alluvium serta yang tinggi seperti permatang. (S7)	25
2.4 Sg. Kenipir yang menunjukkan pola saliran trellis. (S6)	27
2.5 Menunjukkan pergerakan cepat iaitu gerakan puing dan ketul batu. (S5)	30
2.6 Menunjukkan pergerakan melibatkan ketul batu menuruni cerun. (S4)	30
2.7 Menunjukkan hakisan akibat aktiviti pembangunan. (S4)	31
2.8 Menunjukkan luluhawa fizikal melibatkan pemusnahan mekanik jasad batuan di kawasan kajian. (S5)	32
2.9 Menunjukkan luluhawa kimia yang terjadi seperti pengoksidaan dan struktur sedimen iaitu laminasi. (S1)	33
3.1 Singkapan unit batuan Formasi Trusmadi. (S1)	46
4.1 Struktur Boudin yang terbentuk hasil daripada canggaaan dua tren utama.	65
4.2 Lipatan minor jenis sinklin di stesen 5.	67
4.3 Lipatan tegak pada selang lapis batu pasir dan batu lumpur filit Formasi Trusmadi di stesen 1.	67
4.4 Struktur lipatan antara selang lapisan beragila batu pasir dan batu lumpur.	68
4.5 Menunjukkan sesar normal di stesen 5.	75
4.6 Menunjukkan sesar normal mikro di stesen 6.	75
4.7 Menunjukkan sesar normal horst di stesen 6.	76
4.8 Menunjukkan sesar normal di stesen 4.	76
4.9 Menunjukkan sesar normal yang berlaku di stesen 8.	77
4.10 Menunjukkan pergerakan perlapisan akibat struktur sesar normal di stesen 6.	78
4.11 Struktur kekar di stesen 1.	85



## SENARAI FOTOMIKROGRAF

No. Foto		Muka Surat
3.1	Fotomikrograf menunjukkan taburan mineral dalam batu pasir yang terdiri daripada mineral kuarza, feldspar dan sepihan batuan. (10x)	53



## BAB 1

### PENDAHULUAN

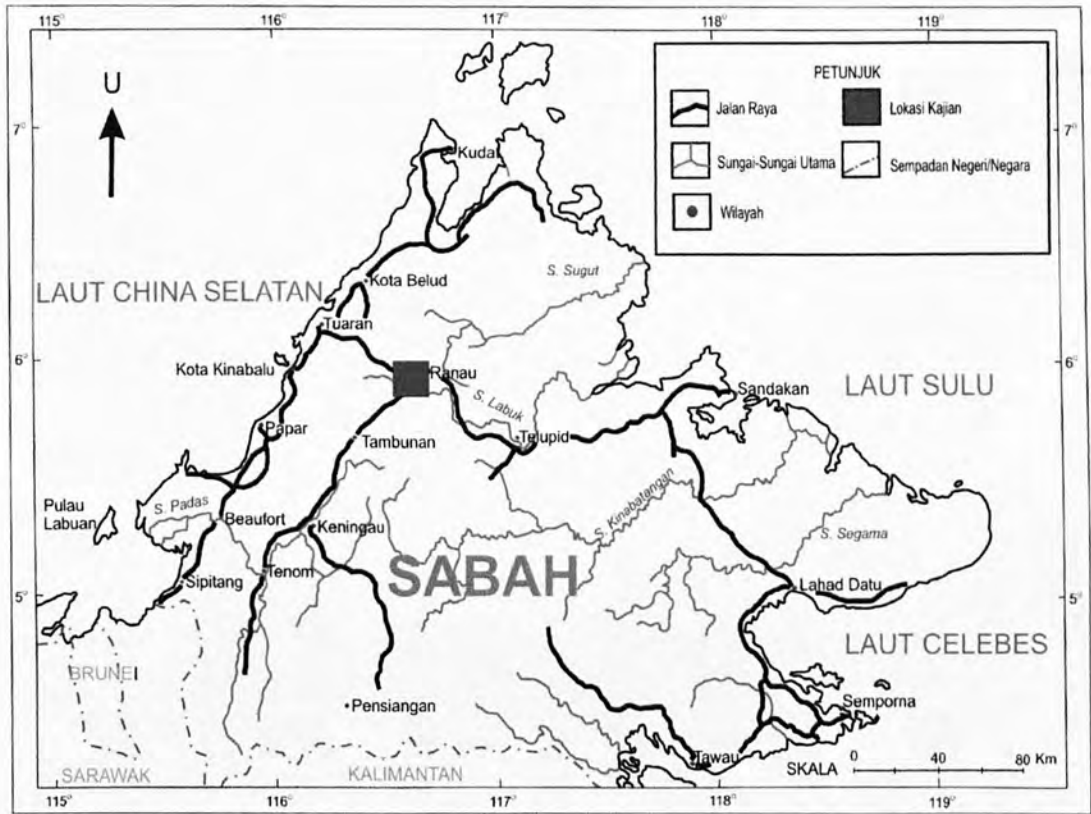
#### 1.1 Pengenalan

Penulisan disertasi adalah berdasarkan hasil kajian Geologi Am dan Geologi Struktur di kawasan barat daya Ranau. Dalam bab ini, beberapa aspek seperti lokasi kawasan kajian, objektif kajian, metodologi kajian, analisis dan tafsiran data, penulisan laporan dan masalah kajian dibincangkan.

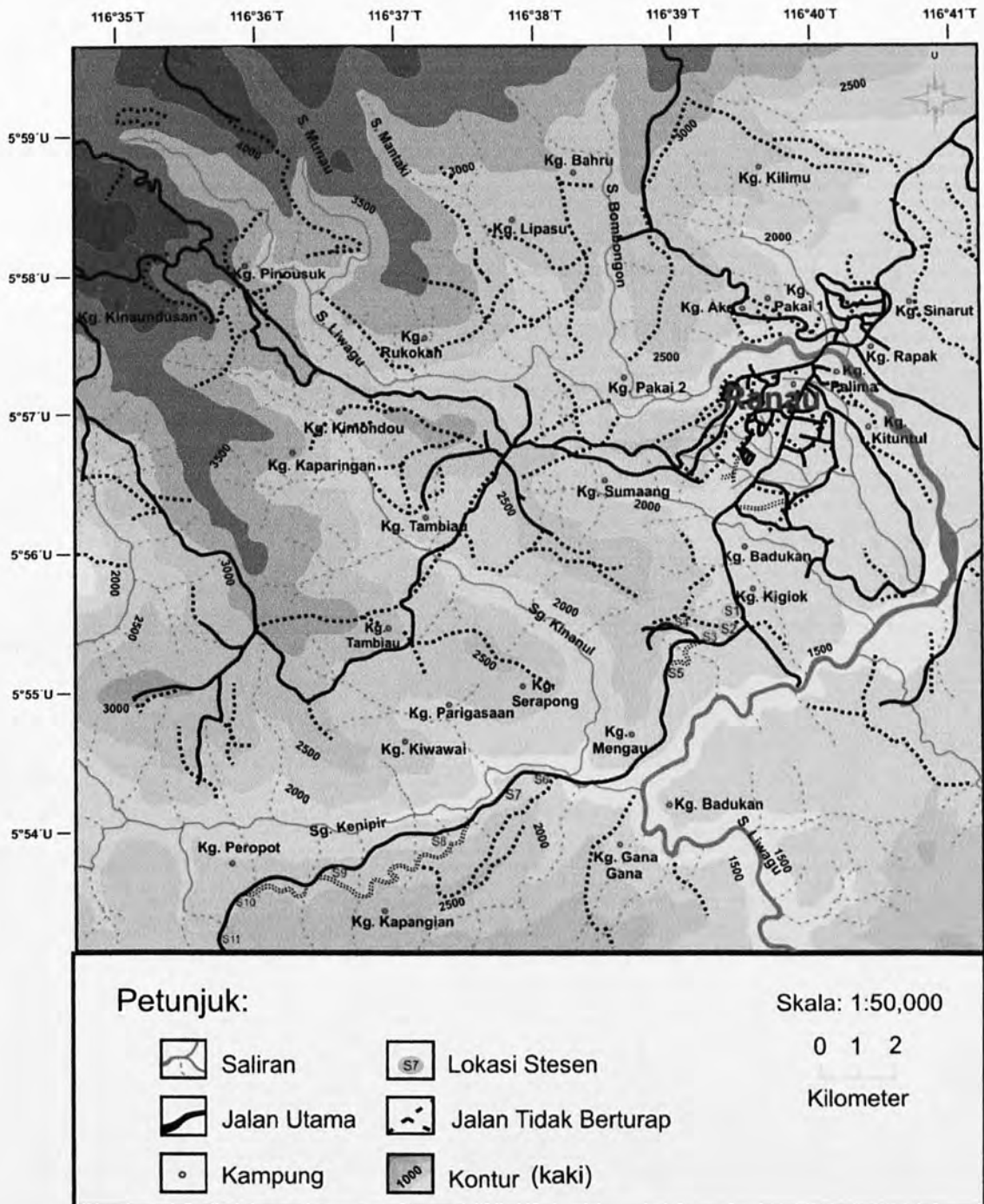
#### 1.2 Lokasi kawasan kajian

Kawasan kajian terletak di antara Bahagian Pantai Barat dan Daerah Ranau. Kawasan kajian bermula dari jalan Tambunan hingga ke pekan Ranau. Kawasan kajian terletak sejauh 80 km dari Kota Kinabalu dan 17 km dari pekan Ranau (**Rajah 1.1**). Ia dibatasi oleh garis lintang  $5^{\circ}54'$  utara hingga  $6^{\circ}00'$  utara dan garis bujur  $116^{\circ}35'$  timur hingga  $116^{\circ}41'$  timur. Ia meliputi Kg. Badukan, Kg. Gana Gana, Kg. Peropot, Kg. Mengau, Kg. Kigiok dan Kg. Kapangian. Kawasan kajian mempunyai keluasan sebanyak 144 km<sup>2</sup> (**Rajah 1.2**).





**Rajah 1.1** Peta Sabah yang menunjukkan lokasi kawasan kajian.



**Rajah 1.2** Peta lokasi stesen kajian.

### 1.3 Objektif kajian

Objektif kajian iaitu:

- Mengenalpasti geologi am di kawasan kajian.
- Menghasilkan peta geologi terbaru kawasan kajian.
- Menentukan arah canggaan kawasan kajian.



## 1.4 Metodologi kajian

Metodologi kajian terbahagi kepada empat peringkat iaitu kajian awal, kajian lapangan, kajian makmal dan kajian terdahulu.

### 1.4.1 Kajian Awal

Kajian awal dilakukan dengan mendapatkan maklumat-maklumat geologi yang berkaitan dengan kawasan kajian daripada sumber-sumber seperti jurnal-jurnal geologi, buku-buku berkaitan dengan geologi dan juga tesis-tesis terdahulu. Rujukan yang dilakukan dapat memberi gambaran awal mengenai kawasan kajian.

Maklumat-maklumat mengenai kajian terdahulu didapatkan di perpustakaan Universiti Malaysia Sabah, bilik sumber Sekolah Sains dan Teknologi dan perpustakaan awam negeri. Selain itu, sumber lain yang dapat memberikan keadaan fisiografi awal tentang kawasan kajian adalah sumber yang diperoleh daripada Perkhidmatan Kaji Cuaca, Jabatan Perangkaan Sabah, Jabatan Tanah dan Ukur dan juga Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia.

Peta topografi (**Jadual 1.1**) dan juga gambar fotograf udara (**Jadual 1.2**) dirujuk untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai kawasan kajian. Ini dapat dilakukan di Jabatan Ukur dan Pemetaan Negeri Sabah.

**Jadual 1.1** Syit peta topografi yang digunakan.

Tahun	Nombor syit
1994	5/115/3

**Jadual 1.2** Nombor siri fotograf udara yang digunakan.

Tahun	No Kerja	Nombor siri	Skala
2005	A2005/17C	402/ 7-18 403/12-23 404/ 7-19	1 : 12 000



### 1.4.2 Kajian Lapangan

Kajian lapangan dijalankan dengan terperinci mengikut prosedur atau langkah yang sewajarnya dengan teliti. Sebelum ke lapangan, penyediaan alat lapangan adalah perlu bagi mengelakkan kesukaran semasa mencerap.

Peralatan geologi khasnya untuk melakukan cerapan dibawa semasa ke lapangan. Tugas utama semasa di lapangan adalah mengenalpasti kedudukan setiap singkapan yang ada berdasarkan peta geologi kawasan. Untuk setiap lokasi stesen, sampel diambil bagi tujuan kajian analisis makmal. Gambar dan lakaran bagi setiap lokasi stesen diambil untuk analisis struktur.

Peta dasar yang telah disiapkan pada peringkat awal kajian digunakan untuk menjalankan kerja lapangan. Data yang diperolehi di lapangan seperti lokasi dan arah lapisan diplot dalam graf. Kerja lapangan yang dilakukan adalah tertumpu kepada singkapan-singkapan yang terdedah di sepanjang jalan dan memasuki fasa sungai setelah selesai cerapan di jalan.

Kerja lapangan dilakukan selama tiga bulan dengan melawat kawasan kajian dua minggu sekali. Sebarang data diplot pada peta dasar dan buku catatan. **Rajah 1.2** merupakan peta dasar penulis dan tandaan bagi setiap lokasi stesen. Kedudukan sempadan batuan diplot dalam peta dasar penulis. Peta dasar disertakan bersama di ruangan akhir tesis.

### **1.4.3 Kajian Makmal**

Kajian makmal terbahagi kepada tiga iaitu:

#### **a. Petrografi**

Kajian petrografi bertujuan untuk mengenalpasti mineral-mineral pembentuk batuan, tekstur, sifat-sifat butiran dan peratusan taburan mineral di mana akhirnya pengelasan batuan bersistem dibuat menggunakan keratan nipis. Keratan nipis melibatkan pembuatan hirisan nipis menggunakan mesin pemotong batu dan penyediaan slaid hirisan nipis. Proses mengenalpasti mineral-mineral pembentuk batuan dilakukan menerusi mikroskop petrologi.

#### **b. Analisis Struktur**

Pada peringkat awal analisis struktur tafsiran am fotoudara dibuat sebelum ke lapangan. Tafsiran udara melibatkan perbandingan dalam stereo model dengan keadaan sebenar di lapangan. Berdasarkan tafsiran udara, kita dapat menentukan lineamen positif melalui permatang-permatang manakala bagi lineaman negatif pula melalui sungai-sungai di mana tafsiran kewujudan zon sesar kawasan kajian dibuat. Pencerapan di lapangan iaitu analisis struktur dilakukan selepas rujukan penulisan untuk menguji tafsiran ini.

Analisis struktur melibatkan pencerapan sistematik secara tepat singkapan batuan setiap lokasi stesen kawasan kajian semasa di lapangan di mana data direkod dalam peta dan nota. Data-data seperti jurus dan kemiringan bagi struktur geologi seperti lapisan, foliasi, lipatan, sesar dan kekar dianalisis menggunakan kaedah stereonet dan roset. Berdasarkan analisis data-data tersebut, hubungan antara struktur geologi dibincangkan untuk mengetahui evolusi geologi kawasan kajian.

### **c. Lukisan Peta**

Lukisan peta dimulakan dengan lukisan peta dasar kawasan kajian melalui pemerhatian gambar fotograf udara yang terkini. Lineamen dikenalpasti samada lineamen positif seperti permatang atau lineamen negatif seperti sungai. Aktiviti pembangunan yang menjurus kepada perubahan muka bumi seperti pembinaan jalan-jalan baru di lukis dalam peta dasar untuk memperbaharui peta sebelumnya. Lukisan peta-peta ini dilakukan secara digital, iaitu menggunakan perisian CORELDRAW versi 13.





## RUJUKAN

Basir *et al.*, 1991. *Late Eocene Planktonic Foraminifera from the Crocker Formation, Pun Batu, Sabah*. *Warta Geologi*, 17 (4), ms 187-191.

Chieng, 1994. *Geologi Am Kawasan Kerokot-Rondogong Jalan Tambunan-Ranau, Sabah, Malaysia*. Tesis Sm. Sn. Keputjian. Jabatan Sains Bumi, Fakulti Sains dan Sumber Alam. Uniersiti Kebangsaan Malaysia, Kampus Sabah.

Choo, 1969. *Geologi Am dan Petrologi di kawasan Lohan-Ranau*. Universiti Malaysia Sabah. Tesis Sm. Sn. (keputjian).

Collenette, 1955, *Annual Report of the Geological Survey Department for 1955* by F.W. Roe.

Collenette, P., 1957. *Notes on the Geology of Headwaters of the Labuk, Sugut andd Karamuak Rivers*. *Brit. Borneo Geol. Survey Ann. Rept*, 1957.

Collenette, P., 1958. *The geology and mineral Resources of The Jesselton-Kinabalu Area, North Borneo*. *British Borneo Geological Survey. Memoir 6*.

Collenette, P., 1965. *The Geology and mineral resources of The Persiangan and Upper Kinabatangan area, Sabah, Borneo Region*. *Geological Survey Borneo Region. Memoir 12*.

Collenete, 1987. Geological Map of the Jesselton- Kota Kinabalu, Colony of North  
borneo.

Hamzah Mohamad. (1990). *Bimbingan Amali Petrografi*. Penerbit UKM Bangi.  
Ms 107.

Haile *et al.*, 1977. *Paleomagnetic data and radiometric age's form Cretaceous of  
West Kalimantan (Borneo), and their significance in interpreting regional  
structure*. Geol. Soc. Lond. 13; ms 133-144.

Hazebroek *et.al.*, 1994. *Tertiary tectonic evolution of the NW Sabah continental  
margin*. Geol. Soc. Of Malaysia, Bull. 5; ms 195-210.

Ibrahim Komoo, Ibrahim Abdullah dan Juhari Mat Akhir (1995). *Teknik Pemetaan  
Geologi*, DBP, Kuala Lumpur. Hal. 1-183.

Jabatan Perangkaan Malaysia Cawangan Sabah Bahagian Kota Kinabalu.

Jacobson, G., 1970. *Gunung Kinabalu Area Sabah, Malaysia*. Geological Survey  
Malaysia. Report 8.

Jacobson, G., 1972. *Geology of the Kinabalu Area*, Kuching: Government Printing  
Office.

Keong, 1969. *Geologi Am di kawasan Ranau*. Universiti Malaysia Sabah. Tesis Sm. Sn. (kepujian).

Lakatwu, 1983. *Geologi Kawasan Ranau-Muruk, Sabah*. Jabatan Geologi, Universiti Kebangsaan Malaysia. Tesis Sm. Sn. (kepujian), (tidak diterbitkan).

Leong, 1968. *Clastic Sediment and Sedimentary Rocks of the Ranau Area, Sabah, East Malaysia*. Universiti Malaysia Sabah. Tesis Sm. Sn. (kepujian).

Liechti P, *et.al.*, 1960. *The Geology of Sarawak, Brunei and the western part of North Borneo*. Geological Survey Department, British Territories in Borneo, Bulletin 3, 2 volumes.

Lim, P.S. (1985). *Geological Map of Sabah*. Skala 1: 500,000, Edisi ke-3, Geological Survey of Malaysia.

Mas Hamdy, 2002. *Geologi Am Kawasan Ranau-Poring, Ranau, Sabah*. Universiti Malaysia Sabah. Tesis Sm. Sn. (kepujian).

Perkhidmatan Kajicuaca Malaysia Cawangan Sabah Bahagian Kajiklim Kota Kinabalu.

Tan, 1970. *Geologi Am di Kawasan Ranau-Luhan*. Universiti Malaysia Sabah. Tesis Sm. Sn. (kepujian).

Tan, D. & Lamy, J.M. 1990. *Tectonic Evolution of the N.W Sabah Continental Margin Since The Late Eocene*. *Bull. of The Geol. Soc. Of Malaysia*. Bull. 27; ms 241-260.

Tjia H.D. (1987). *Geomorfologi*. KL: DBP. Hal. 10-50 dan 61-73.

Tongkul, F., 1987. *Sedimentology and Structure of Crocker Formation in the Kota Kinabalu Area, Sabah, East Malaysia*. Ph. D. Thesis University of London. (tidak diterbitkan).

Tongkul, F., 1990. *Structural Styles and Tectonics of Western and Northern Sabah, Malaysia*. Geological Society of Malaysia. Bull. 27; ms 227-240.

Tongkul, F., 1991. *Tectonic Evolution of Sabah, Malaysia*. *Journal of Southeast Asian Earth Sciences*, Vol. 6; ms 395-397.

Tongkul, F., 1993. *Tectonic Control of Neogene's Basin in Sabah, East Malaysia*. *Geol. Soc. Malaysia, Bull.* 33.

Tongkul, F., 1997. *Structural Style and Tectonic of Western and Northern Sabah*. *Bull. Persatuan Geologi Malaysia*.

