

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: GEOLOGI AM DAN PENJELAJAHAN AIR PANAS DI PORING  
MENGGUNAKAN KAEDAH MAGNET DAN KERIPTANGAN ELEKTIK

Ijazah: SARJANA MUDA DENGAN KEAJIAN (GEOLOGI)

SESI PENGAJIAN: 2002/2005

Saya MUHAMAD MOHSIN SABRI B. GHANI AHMAD

(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

Disahkan oleh

Muhammad Mohsin Sabri B. Ghani Ahmad  
 (TANDATANGAN PENULIS)

\_\_\_\_\_  
 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: No 22, Jln berage 5,  
Tmn Gembira Tambahan,

\_\_\_\_\_  
 Nama Penyclia

68100, B-CAVES, SELANGOR.

Tarikh: 31/3/05

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 diklasikan 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 PENJELAJAHAN AIR PANAS DI PORING  
MENGUNAKAN KAEDAH MAGNETIK  
DAN KERINTANGAN ELEKTRIK

MUHAMAD MOHSIN SABRI BIN GHAZI AHMAD

TESIS INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI  
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH  
SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN

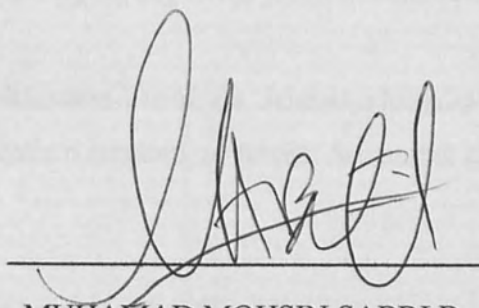
PROGRAM GEOLOGI  
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Februari 2005

## PENGAKUAN

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

28 Februari 2005



MUHAMAD MOHSIN SABRI B.

GHAZI AHMAD HS 2002-4006

## PENGHARGAAN

Bersyukur saya ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnianya dapat saya menyiapkan penulisan disertasi bagi program sains geologi di Universiti Malaysia Sabah ini. Di sini saya ingin mengucapkan jutaan penghargaan dan terima kasih kepada :

- ❖ En Sahat Haji Sadikun , selaku penyelia saya dan Prof. Dr Sanudin Hj.Tahir serta En. Adong Laming selaku pemeriksa saya.Tidak ketinggalan juga kepada semua pensyarah di program geologi iaitu Prof Madya Dr. Shariff Abd. Kadir Shariff Omang, Prof Madya Dr. Felix Tongkul dan Dr. Baba Musta serta En Ismail yang sentiasa memberi tunjuk ajar dan panduan sepanjang menjayakan latihan ilmiah ini.
- ❖ Semua pembantu makmal iaitu En. Mohammad Yusof, En. Jalaludin Majalip dan En. Hibatur Rahman kerana banyak memberi sumbangan tenaga dan tunjuk ajar sepanjang tesis ini dijalankan.
- ❖ Kedua orang ibu bapa saya, En Ghazi Ahmad dan Pn. Rosnah bte Omar selaku pendorong moral dan material sepanjang perjalanan tesis ini dilaksanakan.
- ❖ Rakan-rakan seperjuangan yang telah banyak membantu untuk menyiapkan projek ini terutamanya Zeck, Lydia, Fendi, Wadi, Keri,Mad, Razmin, Nafi dan semua yang berkenaan yang tidak disebut nama mereka.

MUHAMAD MOHSIN SABRI B. GHAZI AHMAD  
HS2002-4006,(SST,UMS), FEBRUARI 2005

## ABSTRAK

Kawasan kajian terletak di km 26, Tenggara Gunung Kinabalu dan 13 km dari Utara Ranau. Kawasan kajian terletak pada garis lintang ( $06^{\circ} 00' U - 06^{\circ}03'U$ ) dan garis bujur ( $116^{\circ}41' T- 116^{\circ}44'T$ ). Keluasan kawasan kajian ialah  $48 \text{ km}^2$  . Tujuan kajain ini dijalankan ialah untuk mengkaji aspek geologi am kawasan kajian, menggunakan aplikasi kaedah geofizik (kaedah magnetik dan kerintangan elektrik) dalam menentukan kehadiran air panas di sekitar kawasan poring dan menyediakan peta geologi terkini kawasan kajian. Kawasan kajian terdiri daripada batuan sedimen, batuan igneus, endapan kuarternari dan kerikil Pinosouk. Batuan sedimen terdiri daripada Formasi Crocker yang dicirikan dengan selang lapis batu pasir dengan syal dan Formasi Trusmadi. Batun igneus terdiri daripada batuan serpentinit dan igneus asid. Survei Kerintangan Elektrik dengan susunatur Wenner dipilih untuk kajian. Interpretasi dari data menunjukkan kawasan S1 (Kg. Napong) mengandungi air bersih manakala S2a dan S2b (Kg. Skim 2) mengandungi air logam. Survei magnetik menunjukkan nilai anomali yang tinggi di S2 dan kecil di S1.

## ABSTRACT

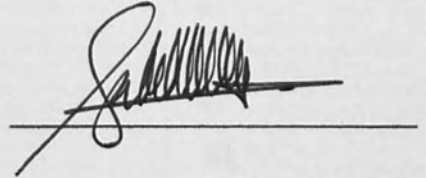
The study area is located at 26 km, southeast of Gunung Kinabalu and 13 km north of Ranau. This area is situated at latitudes ( $06^{\circ} 00' N - 06^{\circ}03'N$ ) and longitudes ( $116^{\circ}41' E - 116^{\circ}44'E$ ) and covers about  $48 \text{ km}^2$ . The purposes for the study are to do geological mapping of the study area, geophysical application by using Magnetic survey and Resistivity survey. Besides that, this study is to describe the general geology of the study area. The area consists of sedimentary rocks, igneous rocks, Quaternary deposits and Pinosouk Gravel deposits. Sedimentary rocks consists of the Crocker Formation characterized by interbedded sandstone and shale. Igneous rocks consist of serpentinite and acidic igneous rocks. Resistivity survey with Wenner array method show that S1(Kg Napong) contain fresh water and S2(Kg Skim 2) contain hot water. Magnetic survey show both locations indicate some intrusion but S2 show higher anomaly readings compare S1.

## DIPERAKUKAN OLEH

## Tandatangan

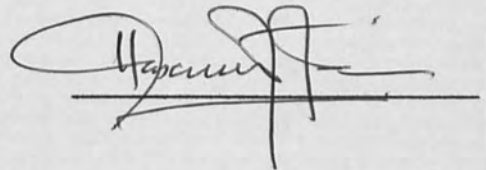
## 1. PENYELIA

(EN. SAHAT BIN SADIKUN )



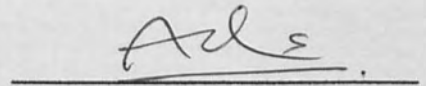
## 2. PEMERIKSA 1

(PROF DR. SANUDIN HJ. TAHIR )



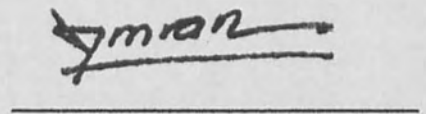
## 3. PEMERIKSA

(EN. ADONG LAMING)



## 4. DEKAN

(PROF. MADYA DR. AMRAN BIN AHMED )



## KANDUNGAN

Muka Surat

<b>PENGAKUAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b>	<b>iii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>SENARAI KANDUNGAN</b>	<b>vii</b>
<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>xi</b>
<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>xii</b>
<b>SENARAI FOTO</b>	<b>xiv</b>
<b>SENARAI FOTOMIKRO</b>	<b>xvi</b>

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1	PENGENALAN	1
1.2	KAWASAN KAJIAN	2
1.3	OBJEKTIF KAJIAN	2
1.4	KAJIAN TERDAHULU	5
1.5	METODOLOGI KAJIAN	8
	1.5.1 Persediaan Awal	8
	1.5.2 Kajian di lapangan	9
	1.5.3 Analisis dan kajian di Makmal	10
	1.5.4 Penulisan kertas kerja	11
1.6	MASALAH KAJIAN	11
	1.6.1 Masalah Cuaca	11
	1.6.2 Masalah sistem perhubungan	12



1.6.3	Kehadiran ribut magnet (magnetic storm)	12
-------	---	----

## **BAB 2 GEOGRAFI DAN GEOMORFOLOGI**

2.1	PENGENALAN	13
2.2	GEOGRAFI	14
2.2.1	Iklm	14
2.2.2	Sistem Perhubungan dan Kemudahan Asas	15
2.2.3	Penduduk, Masyarakat dan Aktiviti	16
2.3	GEOMORFOLOGI	18
2.3.1	Topografi	18
	a. Kawasan berketinggian kurang daripada 457.2 m	18
	b. Kawasan berketinggian antara 457.2 m -609.6 m	19
	c. Kawasan berketinggian melebihi 609.6 m	19
2.3.2	Pola Saliran	19
	a. Dendritik	21
	b. Bersudut	21
2.3.3	Proses-proses Geomorfologi	23
	c. Luluhawa	23
	d. Susutan darat	25
	e. Hakisan Dan Pengendapan	26

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

3.1	PENGENALAN	30
3.2	GEOLOGI DAN TEKTONIK RANTAU	31
3.3	STRATIGRAFI RANTAU	35
3.4	GEOLOGI AM	37

3.4.1	Formasi Trusmadi	37
	a. Pengenalan	37
	b. Cerapan Lapangan	38
	c. Petrografi	40
	i) Tekstur	40
	ii) Mineralogi	41
	d. Perbincangan	45
3.4.2	Adamelit	47
	a. Pengenalan	47
	b. Cerapan Lapangan	47
	c. Petrografi	49
	i) Tekstur	
	ii) Mineralogi	
	d. Perbincangan	52
3.4.3	Batuan Serpentininit	53
	a. Pengenalan	53
	b. Cerapan Lapangan	54
	c. Petrografi	54
	i) Tekstur	
	ii) Mineralogi	
	d. Perbincangan	57
3.4.4	Kerikil Pinosouk	58
	a. Pengenalan	58
	b. Cerapan Lapangan	58
	c. Perbincangan	59
3.5	STRATIGRAFI KAWASAN KAJIAN SECARA AM	60

## **BAB 4 GEOLOGI STRUKTUR**

4.1	PENGENALAN	63
4.2	LINEAMEN	64
	4.2.1 Cerapan	64
	4.2.2 Tafsiran Analisis Lineamen	64
4.3	SEJAR	67
	4.3.1 Cerapan	67
	4.3.2 Tafsiran Analisis Sesar	67
4.4	KEKAR	68
	4.4.1 Kaedah Analisis kekar	70
	4.4.2 Cerapan	70
	4.4.3 Tafsiran Analisis kekar	70
4.5	PERBINCANGAN	74

## **BAB 5 SURVEI KERINTANGAN ELEKTRIK**

5.1	PENGENALAN	77
5.2	PROSEDUR LAPANGAN	77
5.3	ALATAN	78
5.4	KAEDAH	78
5.5	CERAPAN LAPANGAN	79
5.6	ANALISIS DATA	85
5.7	PERBINCANGAN	86
5.8	KESIMPULAN	87

## **BAB 6 SURVEI MAGNETIK**

6.1	PENGENALAN	93
6.2	PROSEDUR LAPANGAN	93
6.3	ALATAN	94

6.4	KAEDAH	94
6.5	CERAPAN LAPANGAN	95
6.6	ANALISIS DATA	95
6.7	PERBINCANGAN	105
6.8	KESIMPULAN	105
6.9	TAFSIRAN	106

## **BAB 8 KESIMPULAN DAN CADANGAN**

7.1	KESIMPULAN	107
7.2	CADANGAN	108

<b>RUJUKAN</b>	<b>110</b>
----------------	------------

<b>LAMPIRAN</b>	<b>114</b>
-----------------	------------

## SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
2.1 Histogram purata taburan hujan bagi kawasan Ranau dalam satu tahun bagi sesi 2004.	17
4.1 Analisis lineamen positif menunjukkan tren Baratdaya- Timurlaut	65
4.2 Analisis lineamen negatif menunjukkan tren mampatan utama Baratdaya-Timurlaut	66
4.3 Analisis sesar mendatar menunjukkan tren mampatan utama Baratlaut-tenggara	69
4.4 Analisis kekar yang sudutnya kurang daripada 45 darjah dilokalisasi S4 menunjukkan tren mampatan Baratlaut- Tenggara	71
4.5 Analisis kekar yang sudutnya lebih daripada 45 darjah dilokalisasi S4 menunjukkan tren mampatan Utara-Selatan.	72
4.6 Analisis kekar dilokalisasi S5 menunjukkan tren mampatan Baratlaut- Tenggara	73
5.1 Susunatur Wenner	79
5.2 Ringkasan proses pembentukan air panas secara keseluruhannya	89
5.3 Graf bacaan di S1	90
5.4 Graf bacaan di S2a	91
5.5 Graf bacaan di S2b	92
6.1 Keluasan grid di S1	98
6.2 Keluasan grid di S2	98
6.3 Wireframe bagi S1	99

6.4	Kontur anomali bagi S1	100
6.5	vektor bagi S1	101
6.6	Wireframe bagi S2	102
6.7	Kontur anomali bagi S2	103
6.8	vektor bagi S2	104

## SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
1.1 Jalur penerbangan di kawasan kajian	9
2.1 Jumlah hujan, (mm) dalam 1 tahun bagi tahun 2004	14
3.1 Jujukan stratigrafi sekitar kawasan kajian.	62
4.1 Ringkasan origin daya yang terdapat di kawasan kajian	76
5.1 Data dari lokaliti S1	81
5.2 Data dari lokaliti S2, 30 meter dari punca air panas	82
5.3 Data dari lokaliti S2 ,100 meter dari mata air panas di Kg. Skim 2	84

## SENARAI FOTO

No.Foto	Muka Surat
2.1 Luluhawa kimia (proses pengoksidaan) diperhatikan bertindak ke atas batu pasir dimana perubahan warna dari kuning kepada merah dapat dilihat.	27
2.2 Luluhawa biologi dapat diperhatikan dimana akar tumbuhan bertindak ke atas batuan menyebabkan struktur batuan retak dan pecah.	27
2.3 Gelongsoran puing berlaku daripada batuan induk (batuan serpentinit) akibat tindakan luluhawa kimia dan fizikal yang berterusan.	28
2.4 Blok-blok batuan igneus berbentuk subbulat yang berdiameter melebihi 5 meter terdampar di endapan aluvium.	28
2.5 Pengendapan aluvium mencecah ketinggian 5m. Ia terdiri daripada pelbagai jenis batuan igneus dari jenis ultrabes hingga asid dengan pelbagai saiz dan kebanyakannya adalah berbentuk bulat.	29
2.6 Sungai Langganan bertambah lebar dan semakin cetek. Tebingnyanya pula semakin rendah dan landai serta terdapat banyak lengkok-lengkok sungai menunjukkan sungai semakin matang serta saiz angkutan juga semakin kecil berbanding di hulu sungai ini.	29



- 3.1 Lokasi A, Napong. Selang lapis batu pasir dengan syal kelabu. 39  
Kesan luluhawa pada sebelah kanan profil. Ketebalan batu pasir adalah berbeza antara 10cm hingga 50cm. Terdapat banyak rekahan pada permukaan batu.
- 3.2 Lokasi B, km 4 dari simpang ke Sandakan. Unit batu pasir berselang lapis 39  
dengan syal kelabu. Ketebalan batu pasir adalah berbeza iaitu antara 10cm hingga 40cm. Terdapat banyak kesan kekar pada permukaan batu pasir
- 3.3 Lokasi B, km 4 dari simpang ke Sandakan. Terdapat telerang 40  
kuartz dalam batu pasir .Arah penggambaran:  $330^{\circ}$ .
- 3.4 Kolam kecil bersimen dibina bagi menakung air panas. 48
- 3.5 Serakan ketul-ketul batu bersudut pada sekitar kawasan berhampiran 48  
punca air panas.
- 5.1 Menunjukkan lokasi serta proses cerapan dilakukan dilokasi 30 m 80  
dari punca air panas di kawasan lereng bukit di S2a
- 5.2 Menunjukkan lokasi serta proses cerapan dilakukan dilokasi 100 m 80  
dari punca air panas di kawasan kaki bukit. Tempat yang agak lapang telah dipilih agar memudahkan cerapan data dibuat di S2b

## SENARAI FOTO MIKRO

No. Fotomikro	Muka Surat
3.1 Kuarza monohabluran yang bergerigi dan ada juga yang bersudut serta memanjang.	43
3.2 Serpihan batuan eksotik dengan ira $120^0$	43
3.3 Kuarza monohabluran bersudut serta memanjang. Terdapat juga sempadan yang bergerigi.	44
3.4 Kehadiran mineral mika yang terletak antara butiran kuarza.	44
3.5 Plagioklas berbentuk subhedral hingga euhedral. Plagioklas ni mempunyai kembaran albit dan sebahagiannya terluluhawa dan berubah menjadi serisit.	50
3.6 Plagioklas glomeroporfiritik yang mengalami kesan penzonan.	50
3.7 Mineral K-Feldspar dengan kembaran carlsbad dan berbentuk euhedral serta mengalami kesan penzonan.	51
3.8 Inklusi piroksen dalam mineral plagioklas	51
3.9 Ortopiroksen dengan ira bersilang membentuk sudut $90^0$	55
3.10 Mineral antigorit membentuk struktur jaring yang agak rencam.	56



3.11 Mineral krisotil pula selalunya terbentuk sebagai telerang.

56

Terdapat retakan merentasi telerang

DAFTAR

PENDAHULUAN

11 PENGENALAN

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 PENGENALAN**

Tesis yang dijalankan oleh penulis adalah bagi memenuhi sebahagian daripada syarat-syarat penerimaan Ijazah Sarjana Muda Sains dengan Kepujian dalam bidang Geologi di Universiti Malaysia Sabah. Tesis ini adalah merupakan kajian mengenai Geologi Am dan penjelajahan Air Panas Di Poring menggunakan kaedah Magnet dan juga Kerintangan Elektrik. Penulisan tesis ini mengandungi kajian-kajian mengenai pembuatan litologi dan juga pemerhatian dan analisis struktur-struktur di kawasan kajian serta sedikit analisis mengenai petrografi terhadap sampel batuan segar.

## 1.2 KAWASAN KAJIAN

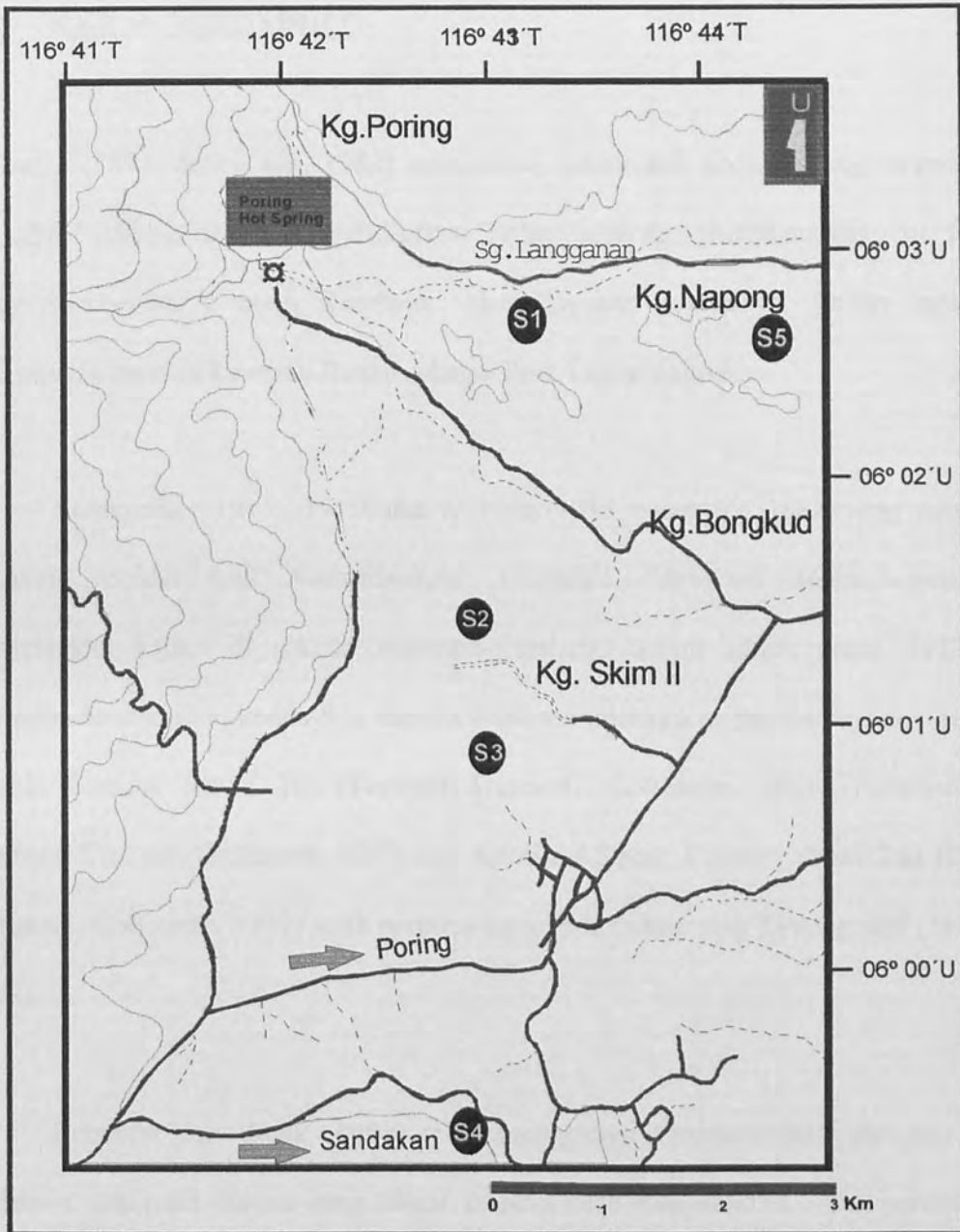
Kawasan kajian Poring Hot Springs terletak lebih kurang 26 kilometer, Tenggara Gunung Kinabalu dan 13 kilometer, Utara Ranau di mana ia terletak di lingkungan Kampung Poring. Pekan yang paling hanpir dengan kawasan kajian adalah Pekan Ranau. Kawasan kajian ini terletak dalam lingkungan latitud ( $06^{\circ} 00' \text{ U} - 06^{\circ} 03' \text{ U}$ ) dan longitud ( $116^{\circ} 41' \text{ T} - 116^{\circ} 44' \text{ T}$ ). Keluasan kawasan kajian yang dikaji ialah 48 kilometer persegi. Kawasan kajian terletak lebih kurang 80 kilometer dari Kota Kinabalu. (Peta 1.1) menunjukkan lokasi kawasan kajian dalam peta negeri Sabah dan (Peta 1.2) menunjukkan peta dasar kawasan kajian.

## 1.3 OBJEKTIF KAJIAN







Objektif-objektif untuk menjalankan kajian ini adalah seperti yang berikut:

1. Mengkaji aspek geologi am kawasan kajian.
2. Aplikasi kaedah geofizik a) Kaedah Magnet b) Kaedah Kerintangan Elektrik dalam menentukan kehadiran air panas di kawasan Poring dan sekitarnya.
3. Menyediakan peta geologi terkini kawasan kajian.





Petunjuk :

	Jalan raya		Stesen cerapan
	Sungai		Denai
	Kontur		Kediaman

**Peta 1.2** Menunjukkan peta dasar kawasan kajian.

#### 1.4 KAJIAN TERDAHULU

Posewitz (1892; dalam Ida, 1982) merupakan antara ahli geologi yang terawal yang menafsir stratigrafi bagi British Borneo. Beliau telah menghuraikan mengenai formasi yang membentuk Gunung Kinabalu dan kawasan sekitarnya. Beliau juga telah menyatakan bahawa kawasan Ranau sebagai Post-Tertiary aluvium.

Niethammer, 1915a, 1915b dan W. Hotz (1915; dalam Ida, 1982) yang merupakan pengkaji geologi bagi *Nederlandsche Koloniale Petroleum Maatschappij* telah menjalankan kajian di sekitar Jesselton-Kinabalu, Sabah antara tahun 1913-1915. Daripada hasil kajian, kedua-dua mereka telah membahagikan batuan sedimen di Sabah kepada Formasi Sabak Tua (Formasi Trusmadi, Collenette, 1957), Formasi Eosen (Formasi Crocker, Collenette, 1957) dan *Squeezed Strata*. Formasi Sabak Tua (Formasi Trusmadi, Collenette, 1957) telah pertama kalinya huraikan oleh Molengraaff (Jacobson, 1970).

Reinhard dan Wenk (1951) telah menggabungkan hasil-hasil daripada kajian terdahulu. Daripada kajian yang dibuat, mereka telah mengekalkan 3 unit pembahagian stratigrafi batuan sedimen yang telah dilakukan oleh Niethammer dan Hotz. Namun demikian, mereka telah menggantikan nama Formasi Sabak Tua, Formasi Eosen dan *Squeezed Strata* kepada Formasi Sabak, Formasi Danau dan *undivided Tertiary* (Collenette, 1958).



## RUJUKAN

- Abd. Rahim Samsudin, 1990. *Geofizik, Konsep dan Penggunaan*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka
- Ali, A.N. *et al.*, 1999. Saltwater intrusion into the freshwater aquifer in the eastern shore of Virginia: a reconnaissance electrical resistivity survey. *Journal of APPLIED GEOPHYSICS* **42**, 1-22.
- Basir Jasin, Sanudin Hj Tahir dan Tating, F.F., 1991. *Late Eosen Planktonik Foraminifera From The Crocker Formation, Pun Batu, Sabah*. Penerbit UKM, Kampus Sabah.
- Bowen, J.M. & Wright, J.A., 1957. Geology of Crocker Range and adjoining areas. In; Leichti (Phyt.), *Geology of Sarawak, Brunei and Northwest Sabah*. Brit. Terr. Borneo Geol. Survey Dept., 3.
- Collenette, P., 1958. The Geology and Minerals Resource of the Jesslton-Kota Kinabalu arae, North Borneo region. British Geological Survey Borneo Region. Memoir 6. m.s 194.
- Collenette, P., 1965. *The geology and mineral resource of the Persiangan and Upper Kinabatangan area, Sabah, Borneo Region*. Geological Survey Borneo Region. Memoir 12.
- Doyle, P., Matthew R.B. & Alistair N.B., 1994. The Key to Earth History : An introduction to Stratigraphy. New York : Willey

Gollutin, B., 1999. Geologi Am Kawasan Apin-apin, Keningau Sabah. Tesis UMS.  
(tidak diterbitkan)

H. D. Tjia., 1987. *Geomorfologi*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka

Ida Suzaini, 1982. *Geology of The Ranau Area, Sabah*. Tesis UM (tidak diterbitkan)

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

Kasama, T., akimoto, H., Hada, S., Jacobson, G. 1978. Geogy of The Mount Kinabalu Area, sabah. Journal of Geoscience.

Liechti P, 1960. The geology of Sarawak, Brunei and the Western Part of North Borneo. Geological Survey Department, British Territories in Borneo, Bulletin 3, 2 Volumes.

Lobeck, A.K., 1981. *Geomorfologi: Pengenalan Kepada Kajian Pandangan Darat*. Dewan Bahasa Dan Pustaka. Kuala Lumpur.

Mutti, E dan Lucchi, F.R., 978. *Turbidites of the Northen Appennies : introduction facies analysis*. Int Geol. Rev.20

Niethamer, G., 1915. On the geological examination in the interior of British North Borneo lying between keningau, Tambunan and Ulu Labau. Report No.9 Nederlandsche Koloniale Petroleum Meatshappj.

N. S. Haile dan N. P. Y. Wong, 1965. *The Geology Mineral Resources Of The Dent Peninsula Sabah*. Government Printing Office, Kuching, 22 ms.

- Palacky, G.J. and Misac, N.N (pnyt.). 1987. *Resistivity Characteristics of Geologic Target* In: Electromagnetic Methods In Applied Geophysics- Theory Volume 1
- Pettijohn, F., 1957. *Sedimentary Rocks* (2nd edition). Harper and Son, New York.
- Quah P. H., 1969. Ultrabasics, metabasite and sedimentary rocks of the Moropouro Area , Southeast of Ranau, Sabah. Tesis UM (tidak diterbitkan)
- Rangin, G., Bellon, H., Benaïd, F., Letouzey, J., Muller, C., Sanudin Haji Tahir ., 1991. Neogene arc-continent collision in Sabah, North Borneo (Malaysia). Penerbit UKM, Kampus Sabah.
- Reinhard, M. And Wenk, E(pnyt.), 1951. The geology Of The North Borneo. Brit.Borneo Geol. Surv. Bull.1.
- Robert, F., 1999. Geologi Am dan Geokimia Kawasan Bukit Tampang, Ranau. Tesis UMS. (tidak diterbitkan)
- Sahibin Abd. Rahim, Shariff Abd Kadir S. Omang, Sahat Haji Sadikun, Abdul Nasir Abd. Latif, Shafles Bakar, 1989. *Kerikil Pinousuk-Litologi dan kawalan pengendapan di Dataran Pinousuk*. Penerbit UKM, Kampus Sabah.
- Sanudin Hj Tahir, Muhamad Barzani Gasim, Sahat Hj Sadikun, 1995. *Structural geology of The Crocker Formation And its Tectonic Control, Sabah, Malaysia*. Penerbit UKM, Kampus Sabah.
- Stauffer, P.H., 1967. Studies in The Crocker Formation, Sabah. Geology Department, U.M., 1-13.

Tan, D. & Lamy, J.M. (pynt), 1990. *Tectonic Evolution of The N.W Sabah Continental Margin Since The Late Eosin*. Bull . Of the Geol . Soc. Of Malaysia. Bul. Ms 241-260.

Tan, W.L, 1993. *Geologi Am di Kawasan Sekitar Kampung Kiau, Tamparuli, Sabah*. Penerbit UKM, Kampus Sabah.

Tongkul, F., 1990. *Tectonic Evaluation of Sabah*. Kota Kinabalu : Jabatan Kajibumi, UKM, Kampus Cawangan Sabah.

Wright, M.P. et al., 1985. State of the art geophysical exploration for geothermal resources. *GEOPHYSICS* 50 (12), 2666-2690.

