

PUMS99:1

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

TITUL: Geologi, Am dan Geometri lipatan Formasi crocker
UMS- Mengkabong

TAJAH: Ijazah Sarjana muda kepujian (Geologi)

NAMA: MOHD ELZREY AB. RAHMAN SESI PENGAJIAN: 2003/06
(HURUF BESAR)

Perpustakaan 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 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

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Tetap: DG 03- Blok Delima
Pusat Laksamana,
05, Batu caves, Selangor

Shauiff Omar

Nama Penyelia

Tarikh: 28/4/06

REMARKS: *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 Muda (LPSM).



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**GEOLOGI AM DAN GEOMETRI LIPATAN
FORMASI CROCKER UMS –
MENGKABONG**

MOHD. ELZREY AB. RAHMAN

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

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

MAC 2006

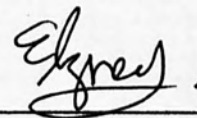


UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

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

31 Mac 2006



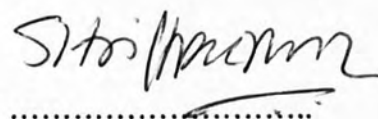
MOHD. ELZREY AB. RAHMAN

HS2003 - 3315



DIPERAKUKAN OLEH**1. PENYELIA**

SUPT. K/S PROF. MADYA DR.
SHARIFF A. KADIR S. OMANG



.....

2. PEMERIKSA 1

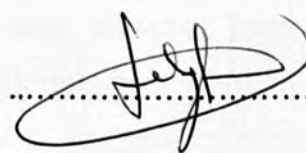
EN. RODEANO ROSLEE



.....

3. PEMERIKSA 2

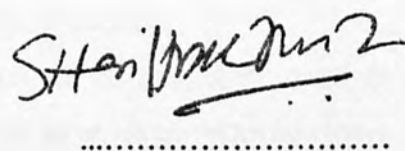
PROF. MADYA DR. FELIX TONGKUL



.....

4. DEKAN

SUPT. K/S PROF. MADYA DR.
SHARIFF A. KADIR S. OMANG



.....



PENGHARGAAN

DENGAN NAMA ALLAH YANG MAHA PEMURAH LAGI MAHA MENGASIHANI

Pertamanya, saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi kesyukuran ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan izinnya dapat juga saya menyiapkan tesis yang amat memerlukan ketabahan, kesabaran dan kesungguhan untuk menyiapkannya. Saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada:

- i. Prof. Madya Dr. Shariff A. Kadir S. Omang selaku penyelia saya yang telah banyak memberi tunjuk ajar dan komen membina sepanjang menyiapkan tesis ini.
- ii. Semua pensyarah yang banyak membantu iaitu Prof. Sanudin memberi tunjuk ajar cara-cara membuat keratan rentas, Prof. Madya Dr. Baba Musta yang banyak memberi komen mengenai peta geologi dan juga formasi-formasi yang terdapat di kawasan kajian, En. Adong Laming yang memberi komen membina serta En. Rodeano Roslee yang banyak memberi maklumat mengenai kawasan kajian,
- iii. Semua pembantu makmal yang banyak menghabiskan masa membantu dalam mendapatkan maklumat iaitu En. Jalaludin dan En. Mohamad.
- iv. Rakan-rakan yang sanggup menghabiskan masa untuk membantu saya di lapangan iaitu Amy (pembantu makmal), Ju, Sepat serta rakan-rakan lain yang membantu dalam kajian dan penulisan tesis.
- v. Paling penting keluarga yang banyak memberi sokongan moral dan kewangan semasa saya menyiapkan kajian ini.

Semua jasa dan pengorbanan kalian akan saya kenang dan semoga dirahmati Allah hendaknya.



ABSTRAK

Kawasan kajian terletak di sepanjang jalan UMS – Mengkabong dengan keluasan lebih kurang 130 kilometer persegi. Ia dilingkungi oleh garis longitud $06^{\circ}03'U$ hingga $06^{\circ}09'U$ dan garis latitud $116^{\circ}08'T$ hingga $116^{\circ}11'T$. Kawasan ini terdiri daripada Formasi Crocker dan endapan Kuaterner. Formasi Crocker dianggarkan berusia Eosen hingga Miosen awal. Formasi Crocker di kawasan kajian terbahagi kepada 4 unit litologi iaitu unit batu pasir yang terbahagi kepada subunit batu pasir tebal dan subunit batu pasir nipis, unit selang lapis batu pasir - syal, unit syal kelabu dan unit syal merah. Struktur sedimen yang boleh dicerap di lapangan adalah seperti kesan beban, kesan flut dan laminasi selari. Struktur tektonik diwakili oleh beberapa siri perlipatan (lipatan condong, lipatan selari, lipatan simetri, lipatan tertutup dan lipatan seretan), sesar (sungkup dan normal) dan kekar (tensi, ekstensi dan ricih). Berdasarkan kepada orientasi geometri lipatan, sesar dan struktur tektonik lain, maka dapat disimpulkan bahawa arah tegasan utama bertrend Tenggara – Barat Laut, daya ini bertanggungjawab membentuk geometri struktur di kawasan kajian. Manakala daya tegangan pula bertrend Timur Laut – Barat Daya, daya ini adalah kesan daripada daya tegasan yang berlaku. Kajian mengenai geologi kejuruteraan disarankan kerana kawasan kajian mengalami pembangunan yang pesat.



ABSTRACT

The study area is located along the UMS – Mengkabong road which covers about 130 kilometer square. It is circled by longitude 06°03'N to 06°09'N and latitude line 116°08'E to 116°11'E. This area consists of Crocker Formation and Quaternary alluvium. The age of the Crocker Formation is from Eocene to Early Miocene. The Crocker Formation is divided into four units, the sandstone unit which can be divided into two sub – units, the thick sandstone unit and the thin sandstone unit, interbedded sandstone – shale unit, grey shale unit and red shale unit. The sedimentary structures that can be found are load cast, flute cast and parallel lamination. Tectonic structures were represented by the folding series (inclined fold, parallel fold, symmetry fold, close fold and drag fold), faults (thrust and normal) and joints (tension, extension and shear). Based on the orientation of fold geometrical series, faults and other tectonic structures, inferred the main compressional force direction of Southeast – Northwest was responsible for the deformation of the geometrical structures in the study area. While the Northeast – Southwest force was inferred as tension force, which is an effect from the lateral compression force. The study of geology engineering in study area was proposed due to the development activity in the area.



KANDUNGAN

		Muka Surat
PENGAKUAN		ii
PERAKUAN PEMERIKSA		iii
PENGHARGAAN		iv
ABSTRAK		v
ABSTRACT		vi
SENARAI KANDUNGAN		vii
SENARAI RAJAH		x
SENARAI FOTO		xii
SENARAI JADUAL		xv
BAB 1	PENDAHULUAN	1
1.1	Tujuan kajian	1
1.2	Objektif	1
1.3	Kawasan kajian	2
1.4	Kajian terdahulu	2
1.5	Methodologi	5
	1.5.1 Persediaan awal	5
	1.5.2 Kerja lapangan dan persampelan	6
	1.5.3 Kerja makmal dan penganalisaan data	6
	1.5.4 Penulisan laporan	7
1.6	Masalah kajian	7
BAB 2	GEOGRAFI DAN GEOMORFOLOGI	8
2.1	Pengenalan	8
2.2	Iklim	8
2.3	Penduduk dan kegiatan ekonomi	9
2.4	Perhubungan	10



2.5	Topografi	10
2.6	Kawasan dataran tinggi	11
2.7	Kawasan dataran rendah	13
2.8	Sistem saliran	14
2.9	Bentuk saliran	14
2.10	Proses geomorfologi	17
2.11	Luluhawa	17
2.12	Susutan darat	17
BAB 3	GEOLOGI AM DAN STRATIGRAFI	20
3.1	Pengenalan	20
3.2	Kedudukan tektonik	20
3.3	Geologi rantau	21
3.4	Geologi am	22
3.5	Formasi Crocker	22
3.5.1	Definisi dan penamaan	23
3.5.2	Litologi batuan	23
3.5.3	Unit batu pasir	28
3.5.4	Unit selang lapis batu pasir syal	31
3.5.5	Unit syal kelabu	33
3.5.6	Unit syal merah	34
3.5.7	Tafsiran proses pengendapan	36
3.5.8	Sekitaran pengendapan	37
3.5.9	Analisis arus kuno	37
3.5.10	Paleogeografi	39
3.5.11	Petrografi	39
3.6	Endapan aluvium Kuaternar	42
3.7	Stratigrafi	42
3.8	Geologi struktur	45
3.8.1	Lineamen	45



3.8.2	Perlappingan	45
3.8.3	Sesar	48
3.8.4	Sesar sungkup	49
3.8.5	Sesar normal	51
3.8.6	Kekar	52
BAB 4	GEOMETRI LIPATAN	56
4.1	Pengenalan	56
4.2	Pengkelasan lipatan	57
4.3	Cerapan lapangan	57
4.3.1	Lipatan condong	58
4.3.2	Lipatan selari	66
4.3.3	Lipatan Terbuka	68
4.3.4	Lipatan Simetri	69
4.3.5	Lipatan Ketat	71
4.3.6	Lipatan Seretan	72
BAB 5	PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN	74
5.1	Pengenalan	74
5.2	Daya-daya penyebab lipatan	74
5.3	Hubungan antara lipatan dengan lapisan	76
5.4	Hubungan antara lipatan dengan sesar	78
5.5	Hubungan antara lipatan dengan kekar	78
5.6	Hubungan antara keterikan elipsoid	80
5.7	Kesimpulan	81
5.8	Cadangan	82
RUJUKAN		83
LAMPIRAN		86



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Tajuk	Muka surat
1.1	Peta lokasi kawasan kajian	3
1.2	Peta kedudukan lokaliti	4
2.1	Peta topografi kawasan kajian	12
2.2	Peta sistem dan saliran kawasan kajian	16
3.1	Kedudukan plet yang menyempadani rantau Asia Tenggara	21
3.2	Struktur flut yang berarah U340°T	38
3.3	Perbandingan stratigrafi kawasan kajian	44
3.4	Lineamen rantau bagi negeri Sabah	46
3.5	Lineamen positif dan negatif bagi kawasan kajian	47
3.6	Analisis perlapisan di kawasan kajian	48
3.7	Analisis sesar sungkup di kawasan kajian	50
3.8	Analisis sesar normal di kawasan kajian	51
3.9	Analisis kekar di kawasan kajian	54
4.1	Lakaran bagi lipatan condong	62
4.2	Analisis perlipatan condong di lokaliti S 5	63
4.3	Analisis lipatan condong di lokaliti S 5	63
4.4	Analisis lipatan condong bagi lokaliti S 5	64
4.5	Analisis lipatan condong di lokaliti S 8	64



4.6	Analisis lipatan condong di lokaliti S 7	65
4.7	Analisis lipatan condong bagi lokaliti S 7	65
4.8	Lakaran lipatan selari bagi lokaliti S 2	67
4.9	Analisis lipatan selari pada lokaliti S 2	67
4.10	Analisis lipatan terbuka pada lokaliti S 3	69
4.11	Analisis lipatan simetri pada lokaliti S 10	70
4.12	Analisis lipatan tertutup pada lokaliti S 8	72
4.13	Analisis lipatan seretan pada lokaliti S 6	73
5.1	Model perhubungan antara lipatan dengan lapisan	77
5.2	Model perhubungan antara lipatan dengan sesar	79
5.3	Hubungan antara keterikan elipsoid dengan lipatan	80



SENARAI FOTO

No. Foto	Tajuk	Muka surat
2.1	Kawasan bertopografi tinggi dan rendah	11
2.2	Kawasan tanah rendah	13
2.3	Kesan alur hakisan air	18
2.4	Luluhawa kimia	18
2.5	Gelonsor batuan hasil dari hakisan	19
2.6	Aktiviti manusia yang merubah morfologi	19
3.1	Sampel batu pasir	25
3.2	Sampel syal kelabu	25
3.3	Sampel syal merah	26
3.4	Sampel batu lodak	26
3.5	Subunit batu pasir tebal dengan syal nipis	29
3.6	Struktur beban pada lapisan batu pasir	30
3.7	Subunit batu pasir nipis dengan syal nipis	31
3.8	Unit selang lapis batu pasir dengan syal	32
3.9	Telerang kuarza pada batu pasir	32
3.10	Unit syal kelabu dengan batu pasir nipis	33
3.11	Ira pensil pada lapisan syal	34



3.12	Unit syal merah dengan syal kelabu	35
3.13	Warna kehijauan pada syal merah	36
3.14	Struktur flut di kawasan kajian	38
3.15	Mineral kuarza dalam batu pasir	41
3.16	Plagioklas dalam sampel batu pasir	41
3.17	Endapan Kuaterner	43
3.18	Sesar sungkup di kawasan kajian	49
3.19	Garis gores sesar pada permukaan batuan	50
3.20	Sesar normal di kawasan kajian	52
3.21	Kekar yang diisi telerang kuarza	53
3.22	Kekar yang diisi oleh kerak besi	53
4.1	Lipatan yang condong ke arah Barat	59
4.2	Lipatan yang condong ke arah Barat pada peralihan batu pasir – syal	59
4.3	Lipatan pada lapisan batu pasir – syal	60
4.4	Lipatan condong ke Timur	61
4.5	Struktur antiklin yang condong ke Timur	62
4.6	Struktur sinklin condong pada lapisan batu pasir tebal dan syal	62
4.7	Lipatan selari pada peralihan batu pasir dan syal	66
4.8	Lipatan terbuka pada lapisan batu pasir dan syal	68
4.9	Lipatan simetri pada batu pasir tebal dan syal	70



4.10	Lipatan ketat pada batu pasir nipis – syal	71
4.11	Lipatan seretan	73



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Tajuk	Muka surat
2.1	Taburan hujan bagi daerah kota Kinabalu	9
3.1	Pengkelasan unit litologi	27
3.2	Perbezaan mineral dalam syal kelabu dan syal merah	35
3.3	Penerangan mengenai pterografi di kawasan kajian	40
3.4	Ringkasan arah daya yang bertindak di kawasan kajian	55
5.1	Ringkasan arah daya penyebab lipatan	76



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Kajian ini dilakukan adalah untuk memenuhi sebahagian syarat bagi memperoleh Ijazah Sarjana Muda Sains bagi sesi 2005/2006 yang ditetapkan oleh Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah.

Penulisan dalam kajian ini melibatkan pelbagai kaedah antaranya kajian perpustakaan, kerja lapangan dan juga kerja makmal.

1.2 Tujuan Kajian

Tujuan bagi kajian ini ialah:

- a. Mempelajari geologi am kawasan kajian
- b. Mempelajari geometri lipatan dalam batuan Formasi Crocker
- c. Menentukan proses dan mekanisma pembentukan lipatan

1.3 Kawasan Kajian

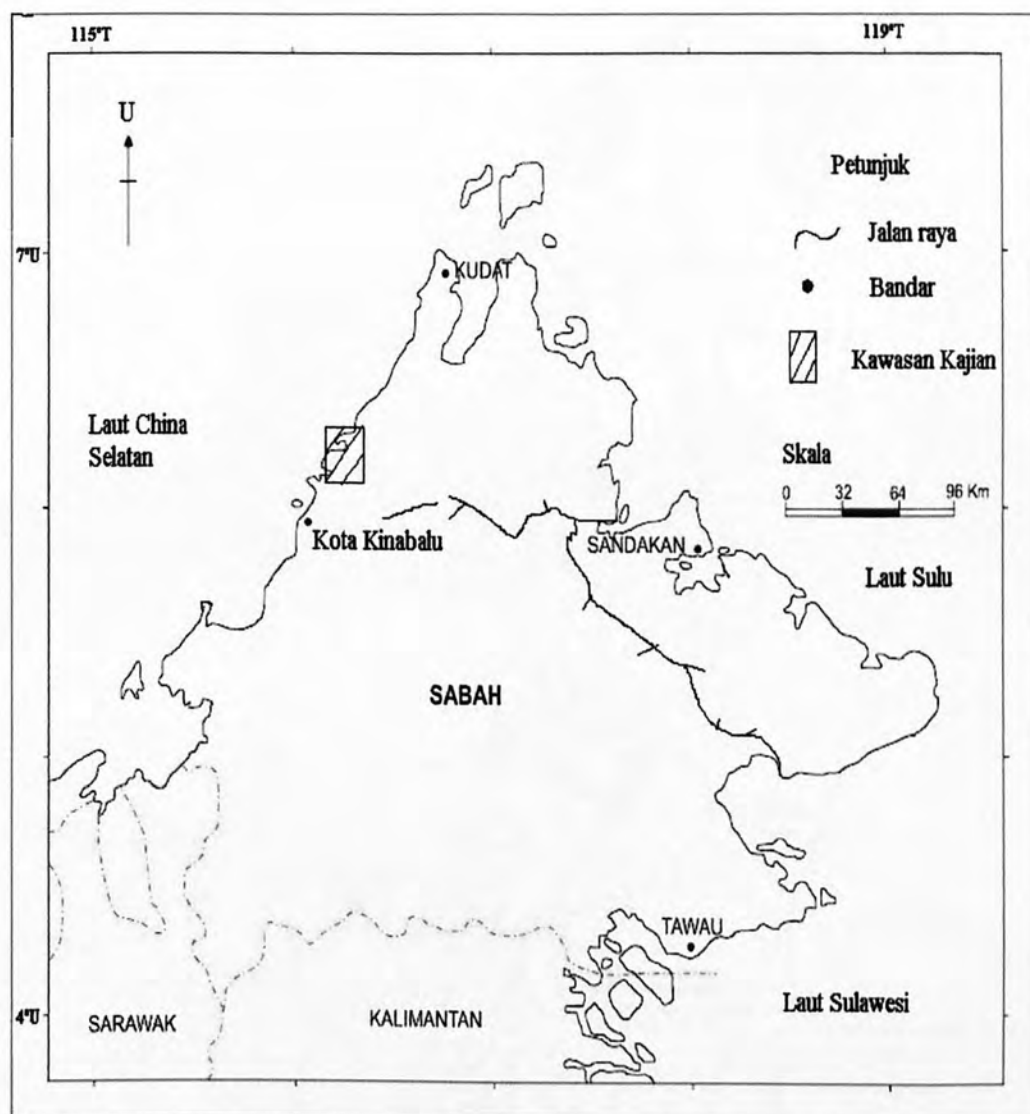
Kawasan kajian merupakan sebahagian daripada Formasi Crocker Barat dan terletak kira-kira 40 km dari bandaraya Kota Kinabalu. Kajian dilakukan di sepanjang jalan baru UMS – Mengkabong. Kawasan ini dilingkungi oleh garis lintang $6^{\circ} 02' U$ hingga $6^{\circ} 09' U$ dan garis bujur $116^{\circ} 07' T$ hingga $116^{\circ} 12' T$. Keluasan kawasan adalah merangkumi 130 km². Lokasi kawasan kajian dan lokaliti ditunjukkan dalam Rajah 1.1 dan Rajah 1.2.

1.4 Kajian Terdahulu

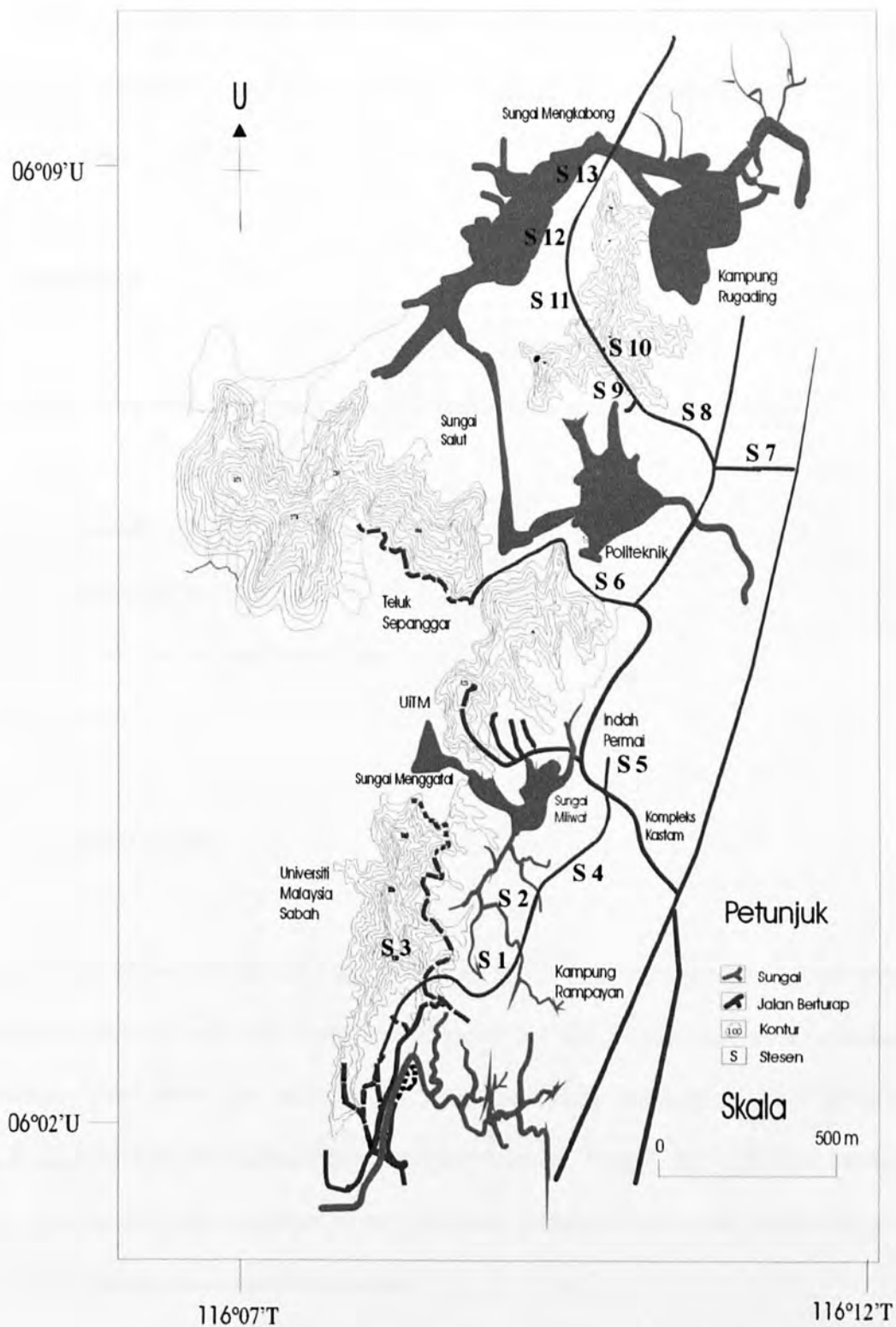
Kajian terawal yang dilakukan adalah lebih tertumpu kepada geologi am dan eksplorasi sumber mineral. Collenette (1958) telah memperkenalkan nama bagi Formasi Crocker yang dicirikan oleh batuan sedimen yang bersifat arenit manakala Formasi Trusmadi lebih bersifat argilit.

Bowen dan Wright (1957) telah membahagikan Formasi Crocker kepada 2 bahagian iaitu Crocker Timur dan Crocker Barat. Namun kedua-duanya tidak meletakkan sempadan untuk membezakan kedua-dua bahagian tersebut.

Majeed *et al.*, (1997) telah melakukan kajian di kawasan Tuaran. Kajian yang dilakukan adalah berkenaan dengan geologi am dan hidrologi, taburan hujan dan suhu. Manakala Baba *et al.*, (2003) melakukan kajian berkenaan dengan pergerakan logam berat melalui batuan yang telah terluluhawa.



Rajah 1.1 : Peta lokasi kawasan kajian



Rajah 1.2 : Peta kedudukan lokaliti

Selain itu, Salina (2000) dan Maziah menjalankan kajian berkenaan dengan geologi am gaya struktur di sepanjang Telipok – Berungis dan gaya struktur di Menggatal – Teluk Sepanggar – Telipok.

1.5 Metodologi

Kaedah kajian yang dilakukan untuk menjalankan kajian adalah seperti berikut:

- a. Persediaan awal
- b. Kerja lapangan dan persampelan
- c. Kerja makmal dan penganalisan data
- d. Penulisan laporan

1.5.1 Persediaan Awal

Persediaan awal adalah persediaan yang dilakukan sebelum ke lapangan. Ini adalah untuk mengelakkan sebarang masalah yang tidak diingini berlaku. Persediaan ini termasuklah menyediakan peta dasar dan mengumpul maklumat yang secukupnya bagi kawasan kajian. Peta dasar disurih daripada peta topo berskala 1 : 50,000 dan juga dari fotograf udara. Kajian ini banyak dilakukan di perpustakaan Universiti Malaysia Sabah di mana mudah untuk mendapatkan sumber rujukan.

Peralatan seperti kompas, tukul geologi, kanta tangan, GPS, kamera, dan buku catatan adalah penting untuk menjalankan kajian semasa di lapangan.

Selain itu, kenderaan juga diperlukan untuk bergerak ke kawasan kajian dan akhir sekali pakaian yang sesuai dan selesa untuk memudahkan pergerakan semasa di lapangan.

1.5.2 Kerja Lapangan dan Persampelan

Kerja lapangan dilakukan selama 4 bulan sepanjang bulan September hingga November. Kajian dilakukan lebih tertumpu pada hujung minggu dan cuti antara semester.

Selepas mengenal pasti singkapan yang sesuai, lokasi dicatat di dalam peta dasar berdasarkan bacaan GPS. Data yang diambil adalah seperti bacaan jurus kemiringan lapisan, mengenal pasti struktur dan fitur geologi yang ada, menganggarkan arah canggaan dengan melihat struktur lipatan, mengambil sampel batuan dan fotograf serta melihat morfologi dan kesan daripada proses luluhawa yang telah berlaku.

1.5.3 Kerja Makmal dan Penganalisaan Data

Kerja makmal adalah melihat sampel segar yang telah diambil di lapangan. Sampel ini akan dibuat irisan nipis untuk melihat struktur minor di dalam batuan contohnya kesan mampatan terhadap orientasi butiran dalam batuan tersebut.

Data-data yang telah diperolehi akan dianalisa untuk mendapatkan hasil kajian. Proses ini adalah termasuk membuat gambarajah ros dan stereonet, menentukan arah canggaaan bagi kawasan kajian, menganggarkan sayap dan paksi lipatan.

1.5.4 Penulisan Laporan

Semua data yang telah dianalisa akan ditulis di dalam laporan kajian. Akhir sekali satu laporan kajian yang lengkap dan peta geologi yang baru akan dihasilkan.

1.6 Masalah Kajian

Masalah utama yang dihadapi untuk membuat kajian adalah masalah pengangkutan. Ini adalah kerana amat sukar untuk mendapatkan kenderaan untuk ke lapangan terutamanya pada hari cuti. Keselamatan diri juga perlu dititikberatkan kerana kebanyakan singkapan terletak di tepi jalan yang menjadi sistem perhubungan yang utama di kawasan kajian. Selain itu juga, terdapat beberapa singkapan yang telah hancur akibat daripada aktiviti pembangunan yang dijalankan di kawasan kajian. Proses luluhawa yang berlaku menyukarkan lagi proses pencerapan data di lapangan.

BAB 2

GEOGRAFI DAN GEOMORFOLOGI

2.1 Pengenalan

Proses geomorfologi merupakan semua proses fizikal, kimia dan biologi yang mengakibatkan perubahan kepada bentuk bumi (Tjia, 1987).

Dalam bab ini, penulis akan mengupas keadaan morfologi kawasan kajian, ini termasuklah proses luluhawa, saluran dan topografi.

2.2 Iklim

Kawasan kajian mengalami iklim khatulistiwa yang panas dan lembab sepanjang tahun. Menurut data yang dikeluarkan oleh Jabatan Perkhidmatan Kaji Cuaca Sabah di Stesen Kota Kinabalu, purata hujan tahunan sepanjang lima tahun lepas yang paling tinggi ialah 37.65 cm manakala yang paling rendah ialah 15.81 cm (Jadual 2.1). Purata suhu tahunan pula adalah 26.0 – 30.0 °C.



RUJUKAN

- Baba, M., Khairul, A. K., Mohd, R. S. dan Za'ba, I., 2003. *Heavy Metals Migration Through the Clayey Soil from Telipok, Sabah*. Warta Geologi, Vol. 29.
- Basir, J. dan Sanudin, T., 1988. *Barremian Radiolaria from Chert-Spilite Formation, Kudat, Sabah*. Sains Malaysiana, 17(1), 67-79.
- Billings, M. P., 1954. *Structural Geology : Second Edition*. Prentice Hall. New Jersey.
- Bowen, J. M. dan Wright J. A., 1957. *Geology of Crocker Range and Adjoining areas, Geology of Sarawak, Brunei and Northwest Sabah*. Brit. Borneo Geology Survey Department., 3.
- Collenete, P., 1958. *The Geology and Mineral Resource of Jesselton – Kinabalu area, North Borneo*. Brit. Borneo Geology Survey Dept., Memoir 6.
- Fleuty, M. J., 1964. *The Description of Fold: Proceeding of the Geological Association*: v. 75, 461-492.
- Hinz, K., Fritsch, J., Kempter, E. H. K., Mohammad, A. M., Meyer, J., Mohamed, O., Vosberg, G., Weber, J., dan Benavidez, J., 1989. *Thrust Tectonics Along the Northern-Western Continental Margin of Sabah / Borneo*. Geologische Rundschau, Band 78, Heft 3.
- Lim S. P., 1985. *Geologi Am dan Penafsiran Gambar Udara Kawasan Tamparuli – Tenompok, Sabah*. Universiti kebangsaan Malaysia. Tesis SmSn (tidak diterbitkan).
- Majeed, M. F., Shariff, A. K. dan Sanudin, H. T., 1997. *Geology and Hydrology of Tuaran*. Geol. Soc. Malaysia. Bulletin 40.
- Maziah, S., 1996. *Geologi Am dan Gaya Struktur Kawasan Menggatal – Teluk Sepanggar – Telipok, Sabah*. Universiti Kebangsaan Malaysia. Tesis SmSn (tidak diterbitkan).



- Mohd. Asri Ann, 1998. *Geologi Am dan Sedimentologi Kawasan Taman Perindustrian Kota Kinabalu (KKIP), Sabah*. Universiti Malaysia Sabah. Tesis SmSn (tidak diterbitkan).
- Muhd. Akram kamaruzaman, 2004. *Geologi am dan sedimentologi Kampung Topokon*. Universiti Malaysia Sabah. Tesis SmSn (tidak diterbitkan).
- Mutti, E dan Ricci Lucci, F., 1978. *Turbidites of the Northern Appennines : Introduction To Facies Analysis*. Int. Geol. Review. Vol . 20.
- Ragan, D. M., 1968. *Structural Geology : an Introduction to Geometrical Techniques*. John Wiley & Sons. New York.
- Salina Abdullah, 2000. *Geologi am di sepanjang jalan Telipok – Berungis*. Universiti Malaysia Sabah. Tesis SmSn (tidak diterbitkan).
- Sanudin, T. dan Heng, G. S., 1989. *Facies Association of Turbidites Sequence in Kota Kinabalu Area, Sabah, Malaysia*. Geological Society of Malaysia. Petroleum Geology Seminar.
- Tan, N. K. dan Lamy, J. M., 1990. *Tectonic Evolution of the NW Sabah Continental Margin Since the Late Eocene*. *Geology Society Malaysia. Bulletin 27*.
- Taylor, B. dan Hayes, D. E., 1982. *Origin and History of the South China Sea Basin*. In : *Tectonic and Geologic Evolution of Southeast Asian Seas and Island, Part 2*. American Geophysical Union Geophysical Monograph, 27, 23-56.
- Tjia. H. D., 1987. *Geomorfologi*. Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur.
- Tongkul, F., 1989. *The Sedimentology and Structures of the Crocker Formation in the Kota Kinabalu Area, Sabah*. GEOSEA IV Proceedings, Jakarta 1987. Indonesian Association of Geologist.
- Tongkul, F., 1990. *Structural Style and Tectonic of Western and Northern Sabah*. *Geology Society Malaysia. Bulletin 27*.



Walker, R. G., 1979. *Turbidites and Associated Coarse Clastic Deposits*. Geol. Assoc. Can. m.s 172-184.

