

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: GEOLOGI AM DAN GEOMETRI KEKAR FORMASI CROCKER, SEPANJANG
JALAN PAYA UMS KE JAMBATAN MENGAHONG, LOTA KINABALU, JABAH
 IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUNJIAN (GEOLOGI)

SAYA TUNIZA BT. JAMALUDIN
 (HURUF BESAR)

SESI PENGAJIAN: 2003/06

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

Tuniza
 (TANDATANGAN PENULIS)

Prof. Madya Dr. Shariff A. Komang
 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 629, Lrg Kiri 1, Tmn
Jujur, Sikamat, 70400,
Seremban, Neg. Sembilan

PROF. MADYA DR. SHARIFF A. KOMANG
 Nama Penyelia

Tarikh: 09/05/06

Tarikh: 09/05/06

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 Muda (LPSM).



**GEOLOGI AM DAN GEOMETRI KEKAR FORMASI CROCKER, SEPANJANG
JALAN RAYA UMS KE JAMBATAN MENKABONG,
KOTA KINABALU, SABAH**

JUNIZA JAMALUDIN

**DISERTASI 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

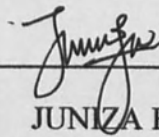


UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

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

31 Mac 2006



JUNIZA BINTI JAMALUDIN

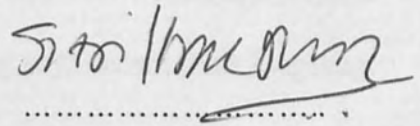
HS2003 - 3290



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH**1. PENYELIA**

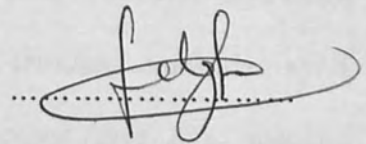
SUPT. K/S PROF. MADYA DR.
SHARIFF A. KADIR S. OMANG


.....**2. PEMERIKSA 1**

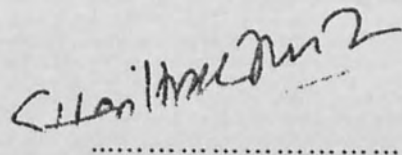
EN. RODEANO ROSLEE


.....**3. PEMERIKSA 2**

PROF..MADYA DR. FELIX
TONGKUL.


.....**4. DEKAN**

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


.....

PENGHARGAAN

Syukur kehadiran Illahi dengan izin-Nya dapat juga saya menyiapkan tesis ini. Ribuan terima kasih saya ucapkan kepada penyelia saya Prof. Madya Dr. Shariff A. Kadir S. Omang kerana memberi bimbingan dan ilmu yang berguna kepada saya. Terima kasih juga kepada En. Rodeano yang memberi tunjuk ajar kepada saya dan semua pensyarah geologi yang membimbing saya secara tidak langsung. Ucapan terima kasih juga kepada kawan-kawan yang sangat membantu terutama kepada Amy, Sarah, El, Lenny, Awang, Sheena, Juliana dan Abdullah kerana sanggup menemankan saya ke field. Penghargaan ini juga ditujukan kepada semua coursemate geologi dan kawan-kawan rapat saya yang sentiasa memberikan galakan dan sokongan. Tidak lupa kepada pembantu makmal En. Jalaludin, En.Mohamad dan En.Rahman yang sentiasa cuba membantu saya untuk menyiapkan tesis ini. Untuk keluarga yang dikasihi, terutama emak dan ayah, jutaan terima kasih diucapkan kerana sentiasa sponsor saya dan memberi dorongan dan semangat ketika saya patah semangat. Hanya Allah s.w.t yang dapat membalas jasa baik kalian.



ABSTRAK

Kawasan kajian adalah di sepanjang 15 km Jalan Raya UMS hingga ke Jambatan Mengkabong iaitu terletak di garis lintang $U 06^{\circ} 02'$ hingga $U 06^{\circ} 09'$ dan garis bujur $T 116^{\circ} 07'$ hingga $T 116^{\circ} 12'$. Kawasan kajian adalah terdiri daripada Formasi Crocker dan Endapan Kuatener. Formasi Crocker mempunyai 3 unit batuan iaitu unit batu pasir tebal, unit selang lapis batu pasir nipis dengan syal dan unit syal. Kawasan kajian telah dikenalpasti mengalami daya tegasan major dari barat laut-tenggara dan tegasan minor dari timur laut-barat daya. Arah tegasan ini telah menyebabkan pembentukan lipatan, sesar dan kekar. Struktur lipatan dan sesar telah mengawal pembentukan lineaman kawasan kajian. Setiap kali berlakunya perlipatan dan penyesaran pada batuan atau lapisan, kekar merupakan struktur yang paling mudah terbentuk bersama. Sifat ini menjadikan kekar boleh wujud dalam pelbagai orientasi dan mendominasi struktur geologi tempatan dan rantau. Kajian terhadap hubungan kekar dengan daya tegasan, lapisan, lipatan dan sesar boleh dijadikan sebagai asas terhadap penentuan jenis kekar dan tabiinya dan seterusnya mengenal pasti tektonik kawasan kajian berdasarkan kepelbagaian orientasi kekar. Berdasarkan analisis kekar ricih merupakan kekar yang mendominasi kawasan kajian. Untuk lebih memahami jenis kekar tempatan, model hubungan kekar dengan struktur lain perlu diperbanyakkan dan diringkaskan agar pentafsiran dilapangan mudah dilakukan.

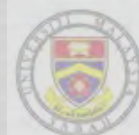


ABSTRACT

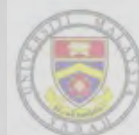
The study area is located 15km UMS Highway to Mengkabong bridge which is bounded by N 06°02' to N06° 09' and latitude E 116 °07' to E116° 12'. The study area are covered with Crocker Formation and Quaternary Deposit. Crocker Formation consists of the three units which are the thick sandstone, interbedded thin sandstone with siltstone shale and shale unit. The study area was recognized, represented by major deformation from Northwest-Southwest and minor deformation from Northeast-Southwest. The direction of these deformations was causing the fold formation, fault and joint. The fold and fault structure has controlling the lineaments formation over the study area. During the fold and fault process happen on the rock or layer, joint is the easiest structure to form together. This is the reason how joints can exist in many orientations and demonized the local and regional geology structure. The study about the relationship between joint and deformation, layer, fold and fault can be applied to determine the type of joint and its properties. Further more this study also very important to identify tectonic of this study area based on the multiply of joint orientation. According to the analysis, the study area has been demonized by Reidal joint. To improve the several knowledge about the type of the local joint, the model of the relation between the joint with area structure should be more and in simple concepts in order to let the interpreting process over the study area become more easier.

KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	i
PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
SENARAI KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI FOTO	xiv
SENARAI FOTOMIKRO	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
Kawasan Kajian	1
1.1 Kedudukan Kawasan Kajian	2
1.2 Kaedah Kajian	5
1.2.1 Kajian Terdahulu	5
1.2.2 Kajian Lapangan	6
1.2.3 Kajian Makmal	6
1.2.3.1 Kajian Makmal Sebelum Ke Lapangan	7
1.2.3.2 Kajian Makmal Selepas Ke Lapangan	8
1.2.4 Penulisan Tesis	9
1.3 Kajian Terdahulu	9
1.4 Masalah-Masalah Kajian	11
BAB 2 GEOGRAFI DAN GEOMORFOLOGI	
2.1 Pengenalan	12
2.2 Iklim	13



2.3	Penduduk	15
2.4	Kemudahan Perhubungan	17
2.5	Topografi	17
	2.5.1 Kawasan Tanah Tinggi	19
	2.5.2 Kawasan Tanah Rendah	19
2.6	Saliran	20
2.7	Proses Geomorfologi	24
	2.7.1 Luluhawa	24
	2.7.1.1 Luluhawa Fizikal	25
	2.7.1.2 Luluhawa Kimia	26
	2.7.2 Hakisan	29
2.8	Tafsiran Geomorfologi Kawasan Kajian	30
 BAB 3 GEOLOGI AM DAN STRATIGRAFI		
3.1	Pengenalan	31
3.2	Geologi Am	31
3.2.1	Tektonik Formasi Crocker Dalam Geologi Rantau	32
3.3	Geologi Am Tempatan	36
	3.3.1 Formasi Crocker	36
	3.3.2 Endapan Kuaterner	37
3.4	Geologi Kawasan Kajian	38
	3.4.1 Litofasies	39
	3.4.1.1 Batu pasir tebal (fasies C)	41
	3.4.1.2 Unit syal dan batu pasir nipis (fasies E)	41
	3.4.1.3 Unit syal merah (fasies G)	41
	3.4.2 Struktur Primer	44
	3.4.2.1 Struktur sedimen bukan organik	44
	3.4.2.2 Struktur sedimen organik	48
3.5	Petrografi	49
	3.5.1 Butiran matriks dan sedimen	49
	3.5.2 Mineralogi	



3.5.2.1 Kuarza	50
3.5.2.2 Feldspar	50
3.5.2.3 Kumpulan mika	50
3.5.2.4 Pecahan batuan	50
3.5.2.5 Matrik	51
3.5.3 Tekstur butiran	53
3.5.3.1 Kematangan batu pasir	53
3.6 Stratigrafi	56
3.7 Usia Batuan	58
3.8 Geologi Struktur	59
3.9 Struktur Rantau	59
3.10 Struktur Tempatan	64
3.10.1 Perlapisan	64
3.10.1 Lipatan	66
3.10.2 Sesar	68
3.10.3 Kekar	70

BAB 4 GEOMETRI KEKAR

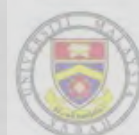
4.1 Pengenalan	71
4.2 Definisi	72
4.3 Pengelasan kekar	73
4.4 Hubungan kekar dengan daya tegasan	74
4.4.1 Pengelasan 1	75
4.4.2 Pengelasan 2	76
4.4.3 Pengelasan 3	77
4.5 Geometri kekar di kawasan kajian	78
4.5.1 Lokaliti 1	78
4.5.2 Lokaliti 2	82
4.5.3 Lokaliti 3	86
4.5.4 Lokaliti 4	88
4.5.5 Lokaliti 5	90



4.5.6	Lokaliti 6	94
4.5.7	Lokaliti 7	96
4.5.8	Lokaliti 8	100
4.5.9	Lokaliti 9	103
4.5.10	Lokaliti 10	105
4.5.11	Lokaliti 11	107
4.6	Analisis kekar	109
4.6.1	Lokaliti 1	109
4.6.1.2	Cerapan jurus kekar pada geometri lipatan	111
4.6.2	Lokaliti 2	113
4.6.3	Lokaliti 3	115
4.6.4	Lokaliti 4	117
4.6.5	Lokaliti 5	119
4.6.6	Lokaliti 6	121
4.6.7	Lokaliti 7	123
4.6.8	Lokaliti 8	125
4.6.9	Lokaliti 10	127
4.6.10	Lokaliti 11	129
4.6.11	Lokaliti 9	131

BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1	Pengenalan	133
5.2	Geometri kekar	133
5.2.1	Hubungan kekar dengan lapisan	135
5.2.2	Hubungan kekar dengan sesar	138
5.2.3	Hubungan kekar dengan lipatan	141
5.2.4	Trend kekar di kawasan kajian	143
5.2.4.1	Andaian Pertama	144
5.2.4.2	Andaian kedua	146
5.2.5	Analisis trend kekar	148



5.3	Kesimpulan	150
5.4	Cadangan	152

SENARAI ZADUAL

2.1	Senarai dari Fotograf udara	8
2.1.1	Senarai rencana laporan mengenai kawasan	16
3.1	Thickening soil melalui lapisan dan perubahan fasies sediment / River	40
3.2	Peranan kuantiti di kuarter, kalsium, oksida dari serpihan batuan	51
3.3	Anggaran kasar Peranan Crocker oleh pengaliran sedimen	52
4.1	Jalan utama besar pada lipatan di lokasi 1	109
4.2	Jalan utama besar pada lipatan di lokasi 1	111
4.3	Jalan utama besar pada lipatan di lokasi 2	114
4.4	Jalan utama besar pada lipatan di lokasi 3	115
4.5	Jalan utama besar pada lipatan di lokasi 4	117
4.6	Jalan utama besar pada lipatan di lokasi 5	119
4.7	Jalan utama besar pada lipatan di lokasi 6	121
4.8	Jalan utama besar pada lipatan di lokasi 7	123
4.9	Jalan utama besar pada lipatan di lokasi 8	125
4.10	Jalan utama besar pada lipatan di lokasi 9	127
4.11	Jalan utama besar pada lipatan di lokasi 11	129
4.12	Jalan utama besar pada lipatan di lokasi 12	131

SENARAI JADUAL

1.1	Nombor siri fotograf udara	8
2.1	Jumlah purata hujan mengikut tahun	14
3.1	Hubungan unit batuan jajian denganskema fasies sediment <i>flysch</i>	40
3.2	Peratus kandungan kuarza, feldspar, matriks dan serpihan batuan	54
3.3	Anggaran usia Formasi Crocker oleh pengkaji terdahulu	58
4.1	Julat jurus kekar pada lapisan di lokaliti 1	109
4.2	Julat jurus kekar pada lipatan di lokaliti 1	111
4.3	Julat jurus kekar pada singkapan di lokaliti 2	113
4.4	Julat jurus bagi kekar di lokaliti 3	115
4.5	Julat jurus bagi kekar di lokaliti 4	117
4.6	Julat jurus bagi kekar di lokaliti 5	119
4.7	Julat jurus bagi kekar di lokaliti 6	121
4.8	Julat jurus bagi kekar di lokaliti 7	123
4.9	Julat jurus bagi kekar di lokaliti 8	125
4.10	Julat jurus bagi kekar di lokaliti 10	127
4.11	Julat jurus bagi kekar di lokaliti 11	129
4.12	Julat jurus bagi kekar di lokaliti 9	131

SENARAI RAJAH

1.1 Peta kedudukan kawasan kajian dalam peta Sabah	2
1.2 Peta kawasan kajian	3
1.3 Peta kedudukan singkapan dan persempelan batuan	4
2.1 Taburan hujan dalam tempoh 5 tahun	14
2.2 Jumlah pecahan purata penduduk mengikut bangsa dalam tempoh 5 tahun	16
2.3 Peta topografi kawasan kajian	18
2.4 Peta pola saliran kawasan kajian	23
3.1 Kedudukan plet-plet yang menyempadani kawasan Asia Tenggara	34
3.2 Pembukaan Lembangan Laut China Selatan	35
3.3 Menunjukkan kematangan tekstur dan kimia batuan sampel	55
3.4 Ringkasan stratigrafi kawasan Barat Sabah dan kawasan kajian	57
3.5 Perkembangan tren-tren lineamen yang terdapat di Pantai Barat Sabah	61
3.6 Penafsiran lineamen positif dan negatif berdasarkan fotograf udara	62
3.7 Analisis lineamen positif	63
3.8 Analisis lineamen negatif	63
3.9 Analisis lapisan di kawasan kajian	65
3.10 Analisis lipatan di kawasan kajian	67
3.11 Analisis sesar sungkup di lokaliti 3	69
4.1 Bentuk retakan dikait dengan daya tegasan P dan Q mendatar, R tegak	75
4.2 Bentuk retakan dikait dengan daya tegasan P dan R mendatar, Q tegak	76



4.3 Bentuk retakan dikait dengan daya tegasan R dan Q mendatar, P tegak	77
4.4 Cerapan pada lapisan di lokaliti 1	79
4.5 Cerapan pada hujung sayap lipatan di lokaliti 1	81
4.6 Cerapan kekar yang dijana oleh sesar sungkup di lokaliti 2	82
4.7 Cerapan pada lapisan di lokaliti 2	85
4.8 Cerapan kekar pada singkapan di lokaliti 3	87
4.9 Cerapan pada singkapan di lokaliti 4	89
4.10 Cerapan pada lapisan horizontal di lokaliti 5	91
4.11 Cerapan pada lapisan vertikal di lokaliti 5	93
4.12 Cerapan pada lapisan di lokaliti 6	95
4.13 Cerapan pada struktur antiklin di lokaliti 7	97
4.14 Cerapan pada sisi singkapan di lokaliti 7	99
4.15 Cerapan pada struktur sinklin di lokaliti 8	101
4.16 Cerapan pada singkapan di lokaliti 9	104
4.17 Cerapan pada singkapan di lokaliti 10	106
4.18 Cerapan pada singkapan di lokaliti 11	108
4.19 Analisis roset pada lapisan lokaliti 1	110
4.20 Analisis roset pada lipatan terbuka lokaliti 1	112
4.21 Analisis roset pada lokaliti 2	114
4.22 Analisis roset pada lokaliti 3	116
4.23 Analisis roset pada lokaliti 4	118
4.24 Analisis roset pada lokaliti 5	120
4.25 Analisis roset pada lokaliti 6	122
4.26 Analisis roset pada lokaliti 7	124
4.27 Analisis roset pada struktur sinklin di lokaliti 8	126
4.28 Analisis roset pada lokaliti 10	128
4.29 Analisis roset pada lokaliti 11	
4.30 Analisis roset lokaliti 9	



SENARAI FOTO

2.1	Topografi kawasan kajian	20
2.2	Luluhawa fizikal yang menyebabkan batuan berubah menjadi serpihan batuan.	25
2.3	Tindakan luluhawa kimia yang hampir mengubah syal menjadi lumpur.	27
2.4	Luluhawa kimia yang membentuk struktur pengelupasan bawang	27
2.5	Kerak besi yang dijumpai di lokaliti 1	28
2.6	Struktur nodul yang terbentuk akibat tindakan kimia di lokaliti 1	28
2.7	Hakisan disebabkan oleh air mengalir	29
3.1	Formasi Crocker bertindih secara selaras atau tidak dengan Endapan Kuanteneri	38
3.2	Batu pasir tebal yang di jumpai di lokaliti 2	42
3.3	Unit batu pasir nipis selang lapis syal tebal di lokaliti 6	43
3.4	Syal merah yang berdekatan Jambatan Mengkabong	43
3.5	Struktur flut yang berdekatan Jambatan Mengkabong	46
3.6	Laminasi silang yang dapat dilihat pada singkapan di lokaliti 5	47
3.7	Acuan beban yang dijumpai di lokaliti 6	47
3.8	Kesan fosil <i>Iknofasies Nereites</i> di lokaliti 8	48
3.9	Lapisan tegak berhampiran simpang ke Karambunai	65
3.10	Lipatan ketat di Kg Salut	67
3.11	Sesar sungkup yang terdapat di lokaliti 3	69
4.1	Trend kekar yang diisi telerang besi pada lapisan	78
4.2	Trend kekar yang terdapat pada hujung sayap lipatan selari	80
4.3	Trend kekar yang terdapat pada sesar sungkup di lokaliti 2	82
4.4	Kekar oblik yang terdapat pada lapisan di lokaliti 2	84
4.5	Trend kekar pada sesar sungkup di lokaliti 3	86

4.6	Trend kekar pada batu pasir tebal di lokaliti 4	88
4.7	Trend kekar pada lapisan horizontal di lokaliti 5.	90
4.8	Trend kekar pada lapisan vertikel di lokaliti 5	92
4.9	Trend kekar berbentuk seperti tunjaman di lokaliti 6.	94
4.10	Struktur antiklin yang menjana banyak set kekar di lokaliti 7	96
4.11	Trend kekar yang terdapat pada sisi singkapan di lokaliti 7	98
4.12	Kekar planar yang terbentuk pada struktur sinklin di lokaliti 8	100
4.13	Ruang kekar ricih yang diisi oleh kuarza di lokaliti 8	102
4.14	Trend kekar sintetik yang selari dengan sesar di lokaliti 9	103
4.15	Trend kekar planar di lokaliti 10	106
4.16	Trend kekar net atau jaring di lokaliti 11	107
5.1	Model hubungan kekar dengan lapisan	136
5.2	Analisis lapisan di lokaliti 1	137
5.3	Analisis kekar pada lapisan di lokaliti 1	137
5.4	Model hubungan kekar dengan sesar	139
5.5	Analisis sesar sungkup di lokaliti 2	140
5.6	Analisis kekar pada sesar sungkup di lokaliti 2	140
5.7	Analisis lipatan condong di lokaliti 7	142
5.8	Analisis kekar pada lipatan di lokaliti 7	142
5.9	Model andaian pertama	144
5.10	Model andaian kedua	146
5.11	Hubungan kekar pada singkapan di lokaliti 7	147
5.12	Hubungan kekar singkapan di lokaliti 2.	149
5.13	Hubungan kekar singkapan di lokaliti 11	149

SENARAI FOTO MIKRO

3.1	Sampel 1 di lokaliti 7 mempunyai kurang serpihan batuan	51
3.2	Sampel 2 di lokaliti 11 memiliki banyak serpihan batuan.	52



BAB 1

PENDAHULUAN

KAWASAN KAJIAN

Projek penyelidikan ini telah dijalankan di kawasan sepanjang 15 km Jalan Raya UMS hingga Jambatan Mengkabong bermula Julai 2005 hingga Mac 2006.

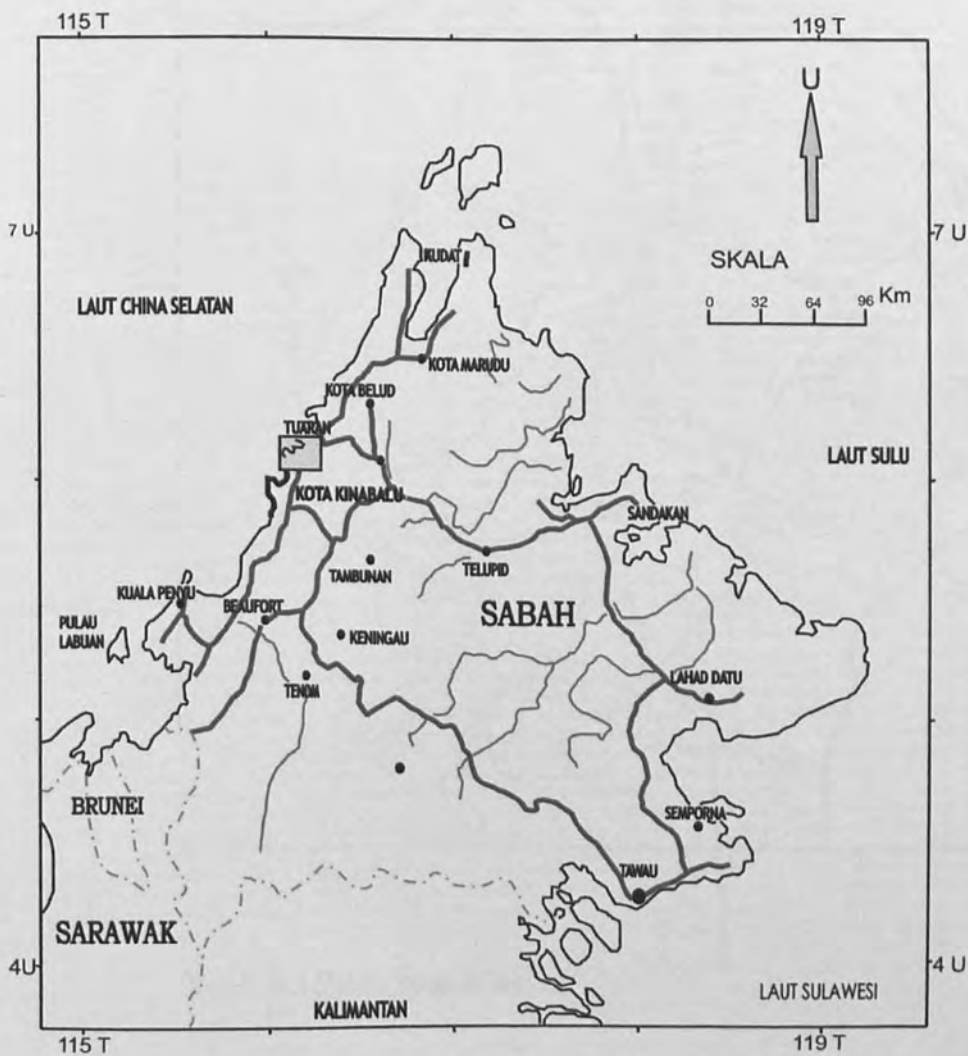
TUJUAN

Penulisan ilmiah ini merupakan sebahagian daripada syarat untuk memperolehi Ijazah Sarjana Muda Sains Dengan Kepujian dalam bidang Geologi, Sekolah Sains dan Teknologi di Universiti Malaysia Sabah. Objektif kajian ini dijalankan adalah untuk mendalami aspek-aspek geologi seperti geomorfologi, stratigrafi, sedimentologi dan struktur di kawasan kajian. Tujuan lain adalah mengkaji geometri kekar bagi Formasi Crocker dan seterusnya menentukan mekanisme canggaan kawasan kajian.

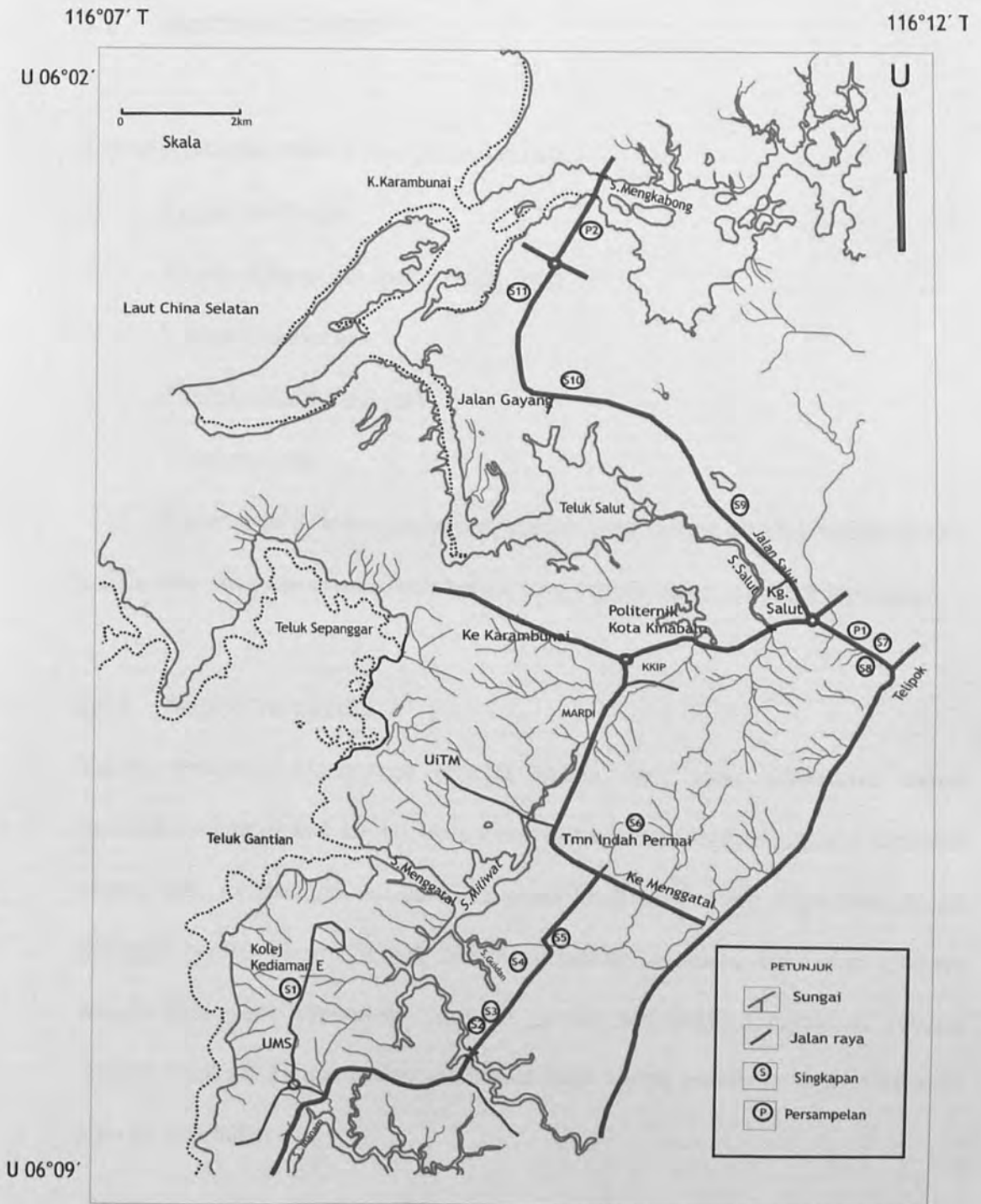


1.1 KEDUDUKAN KAWASAN KAJIAN

Kawasan kajian terletak pada garis lintang U $06^{\circ} 02'$ hingga U $06^{\circ} 09'$ dan garis bujur T $116^{\circ} 07'$ hingga T $116^{\circ} 12'$. Kawasan kajian adalah sepanjang 15 km Jalan Raya UMS, Kota Kinabalu hingga ke Jambatan Mengkabong yang menuju ke Utara Bandar Raya Kota Kinabalu (Rajah 1.1 hingga 1.3)



Rajah 1.1 Peta kedudukan kawasan kajian dalam peta Sabah.



Rajah 1.3 Peta kedudukan singkapan dan persempelan batuan

1.2 KAEDAH KAJIAN

Kajian dilakukan melalui lima peringkat iaitu ;

1. Kajian terdahulu
2. Kajian di lapangan (pencerapan data)
3. Kajian di makmal
4. Kaedah analisis makmal
5. Penulisan tesis

Pencerapan di lapangan adalah kaedah yang sangat dititik beratkan kerana segala data yang dianalisa adalah bergantung kepada cerapan data di lapangan.

1.2.1 Kajian Terdahulu

Kajian terdahulu merupakan perkara paling awal yang dilakukan. Kajian terdahulu merangkumi kajian yang pernah dilakukan oleh orang lain termasuk secara am, rantau dan tempatan. Banyak maklumat yang diperolehi dalam pelbagai bentuk seperti jurnal, tesis, proceeding, memoir, buku dan internet. Segala data yang diperolehi daripada pembacaan telah dimasukkan sebagai sumber rujukan. Pengumpulan maklumat bagi kajian terdahulu telah dilakukan selama tiga bulan .

1.2.2 Kajian Lapangan

Kajian di lapangan telah dijalankan selama empat bulan iaitu antara Julai hingga Oktober 2005. Pencerapan turut dilakukan pada bulan-bulan berikutnya secara berterusan berdasarkan kepada keperluan semasa.

Peralatan yang digunakan semasa di lapangan adalah kompas geologi jenis Silva, tukul geologi, kanta tangan dan GPS. Setiap peralatan mempunyai kegunaannya contohnya, kompas geologi digunakan untuk mengambil bacaan jurus dan kemiringan lapisan, sesar, lipatan dan kekar disamping dapat menentukan arah kedudukan singkapan di kawasan kajian. Tukul geologi pula digunakan untuk memecah batuan yang besar atau batuan terluluhawa bagi mendapatkan batuan segar untuk persampelan batuan bagi tujuan analisis makmal. Selain itu, kanta tangan digunakan untuk mentafsir saiz dan tekstur butiran di lapangan. GPS pula digunakan untuk menentukan latitud dan longitud kedudukan singkapan dan kawasan kajian.

1.2.3 Kajian Makmal

Kajian di makmal terbahagi kepada dua iaitu kajian sebelum ke lapangan dan kajian selepas ke lapangan.



RUJUKAN

- Bowen, J.M. dan Wright, J.A, 1957. Geology of the Crocker Range and adjoining areas. Dalam Leichti, P. (ed.), *Geology of Sarawak, Brunei and Northwest Sabah. Brit. Terr. Borneo Geol. Survey Dept*
- Bowen, David Q, 1978. *Quaternary geology*. Pergamon Press, Oxford, England.
- Collenette, P., 1958. The geology and mineral resources of the Jesselton - Kinabalu area, North Borneo. *Brit. Borneo Geol. Survey Dept. Memoir 6*.
- Haile, N.S., 1973. The recognition of former subduction zones in Southeast Asia. Dalam Tarling, D. H. dan Runcorn, S.K. (ed.). *Implication of continental drift to the earth science*. 2, 885 – 892. London Academic Press.
- Eddie Affandy Mohd Yusslee, 1999. Geology Am dan Hidrologi Kawasan Telipok-Tuaran, Sabah. Universiti Malaysia Sabah. (Tidak diterbitkan).
- Edwin. S.H., 1963. *Unsur-Unsur Geologi Struktur*. Dewan Bahasa dan Pustaka (ptjr), Kuala Lumpur.
- George H. and Stephen J., 1996. *Structural Geology*. John Wiley & Sons, Inc.
- Hatcher, JR, 1995 .*Structural Geology, Principles, Concepts, and Problems*, 2nd Ed. Prentice Hall, Englewood Cliff, New Jersey.
- Haile, N.S., 1973. The recognition of former subduction zones in Southeast Asia. Dalam Tarling, D. H. dan Runcorn, S.K. (ed.). *Implication of continental drift to the earth science*. 2, 885 – 892. London Academic Press.



Hutchison, C. S., 1988. Stratigraphic tectonic model for eastern Borneo. *Geol. Society Malaysia, Bull.* **22**. 135 – 152.

John Suppe, 1985. *Principle of Structural Geology*. Prentice Hall, Englewood Cliff, New Jersey.

Muhd. Akram kamaruzaman, 2004. *Geologi am dan sedimentologi Kampung Topokon*. Tesis Sm. Sn., Universiti Malaysia Sabah (Tidak diterbitkan).

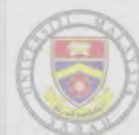
Mutti, E. dan Ricci Lucchi, F., 1975. Example of turbidite facies and facies association from selected formation of the northern Apennines. Nice France, 9th *International Congress of Sedimentology, Guidebook to Field Trip A11*.

Pettijohn, F.J., 1975. *Sedimentary Rock*. Edisi Ketiga. Harper and Row Publisher, New York. Ms 628.

Tan, D.N.K. dan Lamy, J.M. 1990. Tectonic evolution of the Northern Sabah continental margin since the Late Eocene. *Geo. Soc. Malaysia, Bulletin* **27**, 241-260.

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

Tongkul, F., 1990. Structural style and tectonics of Western and Northern Sabah. *Geol. Soc. Malaysia, Bulletin* **27**, 240-277.



Tongkul, F., 1991. Tectonic evolution of Sabah, Malaysia. *Journal of Southeast Asian Earth Sciences*, Vol. 6, No 314. 395-405.

Tongkul, F., 2000. *Sedimentologi*. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi

