

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

TITUL: Geologi Am dan Geologi struktur kawasan matang,
Sarawak.

Ijazah: Sarjana muda Sains dengan kepujian (MSc Geologi)

SESI PENGAJIAN: 2004/2005

Saya CHONG WEN CHEN

(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)

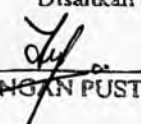
TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh


(TANDATANGAN PENULIS)


(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 193 E, LRG 4 A 3, JLN
KERANDI, TAGUAN LARI, 93350

Prof. Madya Dr. Felix Tongkul
Nama Penyelia

KUCHING

Tarikh: 24/04/07

Tarikh: 24/04/07

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
KAWASAN MATANG, SARAWAK.**

CHONG WEN CHEN

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

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

2007

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

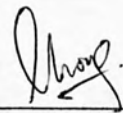


UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nuklian dan ringkasan tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

21 March 2007



CHONG WEN CHEN
HS2004-4230

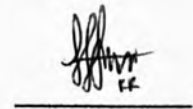
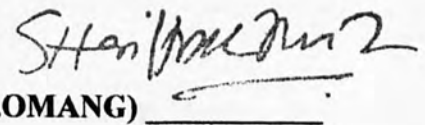
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGESAHAN

Tandatangan

1. PENYELIA**(PROF. MADYA DR. FELIX TONGKUL)****2. PEMERIKSA 1****(EN. RODEANO HJ. ROSLEE)****3. PEMERIKSA 2****(PROF. MADYA DR. BABA MUSTA)****4. DEKAN****(SUPT/KS PROF. MADYA DR. SHARIFF A.KADIR S.OMANG)**

PENGHARGAAN

Dengan sukacitanya, saya diberi peluang untuk merakamkan tanda penghargaan kepada penyelia saya Prof. Madya Dr. Felix Tongkul dengan banyak memberi nasihat dan perhatian untuk menjayakan kerja tesis saya. Selain itu, Prof. Dr. Sanudin Hj. Tahir, Prof. Madya Dr. Shariff A. Kadir S. Omang, Prof. Madya Dr. Baba Musta, En. Adong Laming, En. Sahat Sadikun, En. Rodeano Hj. Roslee dan En. Ismail Abd. Rahmin juga banyak memberi pengajaran dan nasihat untuk tesis saya.

Manakala, pembantu makmal banyak memberi kerjasama untuk menjalankan kajian makmal saya dan mendapat bantuan daripada organisasi dan sokongan daripada keluarga dan kawan-kawan saya dalam menyiapkan kerja lapangan.

Pembantu makmal: En. Jalaludin, En. Mohmad Yusof dan En. Hibartur Rahman.

JMG dan Jabatan Tanah dan Survei: Dr. Selvarajah Marimuthu, En. Shah Hariezal Lim
(Bahagian Kuching) Abdullah, En. Mohd Saipol. B. Matarais. En. Alen
Wee dan pekerja-pekerja.

Keluarga dan Kawan-kawan: Ayah, Emak dan Adik-beradik.

: Wong Kee Hing, Voon Wee Kian, Bung Soon Hua,
Low Ming Hong dan Joowoi Suaniam.

ABSTRAK

Kawasan kajian terletak di kawasan Matang, Sarawak yang merangkumi keluasan 154.4 km². Kawasan kajian terletak di longtitud 1^o 30' hingga ke 1^o 36' dan latitud 110^o 10' hingga ke 110^o 16'. Kajian dijalankan adalah mengenai geologi am dan geologi struktur di kawasan Matang. Objektif kajian ialah menghasilkan peta geologi yang berskala 1:30,000 dan menentukan hubungan stratigrafi antara formasi batuan. Kajian ini bertujuan menentukan keadaan struktur geologi dalam arah canggaan. Kawasan kajian ini terdiri daripada Formasi Pedawan, Batu Pasir Kayan, Rejahan Batuan Igneus, Batuan Metamorfik Sentuh dan endapan Aluvium. Hubungan stratigrafi unit batuan antara Formasi Pedawan dan Batu Pasir Kayan adalah tidak selaras. Terdapat rejahan batuan igneus pada Batu Pasir Kayan dan berlaku proses metamorfisme sentuh yang membentuk meta kuarzit. Tafsiran dalam kajian geologi struktur kawasan kajian ini menunjukkan kawasan ini telah mengalami dua kali canggaan pada usia Awal Kapur dan Pertengahan Miosen. Canggaan pertama berlaku pada arah Barat laut dan Tenggara dan canggaan kedua pada arah Timur laut dan Barat daya. Ciri-ciri geologi struktur yang terbentuk dalam episod canggaan ini ialah lipatan yang membentuk struktur sinklin dan antiklin pada Formasi Pedawan. Pembentukan struktur sesar sungkup dan sesar normal pada singkapan yang berhubungkait dengan episod canggaan pertama ini. Struktur kekar yang menunjukkan arah canggaan pada Barat Laut dan Tenggara terhasil akibat arah canggaan terhadap lapisan batuan. Sebagai kesimpulan, data yang dikumpul daripada lapangan menerangkan keadaan geologi struktur kawasan kajian dengan bantuan maklumat asas kajian literatur.

ABSTRACT

The studied area situated at Matang area, Sarawak which covered approximately 154.4 km². The studied area located at longitude 01° 30' to 01° 36' and latitude 110° 10' to 110° 16'. The general geology and structural geology were studied. The objectives are to produce 1:30,000 scale of geological map, to determine the stratigraphic relationship of the rock formation and to determine the deformation direction in structural geology of the studied area. The studied area consists of Pedawan Formation, Kayan Sandstone, intrusive igneous rock and minor contact metamorphism which occurred in Kayan Sandstone forming reddish metaquartzite. Based on structural analysis of the area, two episodes of structural deformation occurred in the direction Northwest and Southeast and the second deformation occurred in the direction of Northeast and Southwest. The characteristic of the structural geology after the deformation are folds which formed the anticline and syncline structures in the Pedawan Formation. The formation of thrust faults and normal faults in the outcrops were resulted by the first episode of the deformation. The joint structure in the direction of Northwest and Southeast were formed as a result of the deformed bedding. In conclusion, data collected from the fieldwork explained the structural geology of the studied area with the help of information provided by the literature review.

SENARAI KANDUNGAN

HALAMAN

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI JADUAL	xiv
SENARAI FOTOGRAF	xv
SENARAI FOTOMIKROGRAF	xvii
SENARAI SIMBOL	xviii
 BAB 1: PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	2
1.3 Kepentingan Kajian	2
1.4 Kajian Perpustakaan	5
1.5 Metodologi Kajian	7
1.5.1 Kajian Awal	7
1.5.2 Kerjalapangan	8
a. Persediaan Sebelum Kerjalapangan	8



b.	Tinjauan Awal	8
c.	Kajian Semasa Lapangan	8
1.5.3	Kajian Makmal	9
1.6	Data dan Analisis Kajian	10
1.7	Penulisan Laporan	10

BAB 2: GEOGRAFI DAN GEOMORFOLOGI

2.1	Pengenalan	11
2.2	Geografi	12
2.2.1	Iklim	12
2.2.2	Sistem Perhubungan	13
2.2.3	Penduduk	14
2.3	Geomorfologi	16
2.3.1	Topografi	16
2.3.2	Sistem Saliran	17
2.3.3	Proses Geomorfologi	21
a.	Proses Luluhawa	21
b.	Susutan Darat	22
c.	Hakisan	22

BAB 3: GEOLOGI AM DAN STRATIGRAFI

3.1	Pengenalan	26
3.2	Kedudukan Geologi	27

3.2.1	Kedudukan Tektonik	27
3.2.2	Stratigrafi Rantau	27
3.3	Stratigrafi Tempatan	29
3.4	Unit Batuan Kawasan Kajian	32
3.4.1	Formasi Pedawan	32
3.4.2	Formasi Batu Pasir Kayan	35
3.4.3	Batuan Igneus Rejahan	37
3.4.4	Batuan Metamorfik	38
3.4.5	Aluvium	39
BAB 4: GEOLOGI STRUKTUR		40
4.1	Pengenalan	40
4.2	Lineamen	40
4.2.1	Kaedah Analisis Lineamen	41
4.2.2	Cerapan	41
4.2.3	Tafsiran Analisis Lineamen	42
4.3	Lapisan	45
4.3.1	Kaedah Analisis Lapisan	45
4.3.2	Cerapan	45
	4.3.2.1 Batu Pasir Kayan	45
	4.3.2.2 Formasi Pedawan	46
4.3.3	Tafsiran Analisis Lapisan	46



	4.3.3.1	Batu Pasir Kayan	46
	4.3.3.2	Formasi Pedawan	47
4.4		Lipatan	51
	4.4.1	Kaedah Analisis Lipatan	51
	4.4.2	Cerapan	51
	4.4.2.1	Formasi Pedawan	51
	4.4.3	Tafsiran Analisis Lipatan	52
	4.4.3.1	Formasi Pedawan	52
4.5		Sesar	53
	4.5.1	Kaedah Analisis Sesar	53
	4.5.2	Cerapan	54
	4.5.2.1	Formasi Pedawan	54
	4.5.3	Tafsiran Analisis Sesar	57
	4.5.3.1	Formasi Pedawan	57
4.6		Kekar	60
	4.6.1	Kaedah Analisis Kekar	61
	4.6.2	Cerapan	61
	4.6.2.1	Batu Pasir Kayan	61
	4.6.2.2	Formasi Pedawan	61
	4.6.3	Tafsiran Analisis Kekar	64
	4.6.3.1	Batu Pasir Kayan	64

4.6.3.2	Formasi Pedawan	64
4.7	Hubungan Lapisan Dengan Kekar	68
4.8	Hubungan Antara Struktur Rantau Dengan Struktur Tempatan	68
4.9	Rumusan	69
BAB 5: PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN		71
5.1	Pengenalan	71
5.2	Perbincangan	71
5.3	Kesimpulan	72
RUJUKAN		73
LAMPIRAN A		76
LAMPIRAN B		77
LAMPIRAN C		78



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Halaman	
1.1	Peta Lokasi Kawasan Kajian	3
1.2	Peta Kawasan Kajian di Matang	4
2.1	Jumlah Hujan Bulanan bagi lima tahun. (Sumber: Perkhidmatan Kajicuaca Malaysia yang cawangan Sarawak, 2006)	12
2.2	Jumlah Suhu Bulanan bagi lima tahun. (Sumber: Perkhidmatan Kajicuaca Malaysia yang cawangan Sarawak, 2006)	13
2.3	Peta topografi bagi kawasan kajian	17
2.4	Peta system saliran di kawasan kajian	20
3.1	Peta Stratigrafi Kawasan Sarawak Barat (Sumber: Mani,2001)	28
3.2	Stratigrafi Kawasan Tempatan (Sumber: JMG)	30
3.3	Stratigrafi kawasan Matang (Sumber: Henry, 1992)	31
4.1	Peta menunjukkan lineamen positif bagi permatang dan negatif bagi sungai.	43
4.2	Mampatan terhasil lineamen positif di Timur laut dan Barat daya.	44
4.3	Hasil mampatan terbentuk lineamen negatif di arah Barat laut dan Tenggara	44
4.4	Canggaan di Batu Pasir Kayan di Stesen 11 dan 12. Canggaan di Stesen 13 berarah Barat laut dan Tenggara	49
4.5	Arah canggaan yang dialami oleh ketiga-tiga stesen Batu Pasir Kayan.	50
4.6	Keseluruhan arah canggaan maksimum di Barat laut dan Tenggara	50
4.7	Sesar gerakan mendatar berbentuk 'Y' di Stesen 1 (GPS: 1 ^o 30. 903'U, 110 ^o 09.773'T)	55



4.8	Arah canggaan sesar mendatar di Timur laut dan Barat daya	58
4.9	Arah canggaan sesar sungkup di Barat laut dan Tenggara	59
4.10	Arah canggaan sesar normal di Timur laut dan Barat daya	59
4.11	Kekar bagi Batu Pasir Kayan di Stesen 11 Kekar bagi Formasi Pedawan di setiap stesen	65
4.12	Kekar bagi Batu Pasir Kayan di Stesen 11 Kekar bagi Formasi Pedawan di setiap stesen	66
4.13	Arah canggaan keseluruhan kekar di Barat laut dan Tenggara	67
4.14	Arah canggaan keseluruhan kekar di Barat laut dan Tenggara	67



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Halaman
1.1	7
1.2	10
1.3	12
1.4	19
1.5	23
1.6	24
1.7	24
1.8	25
1.9	25
1.10	25
1.11	25
1.12	25
1.13	25
1.14	25
1.15	25
1.16	25
1.17	25
1.18	25
1.19	25
1.20	25
1.21	25
1.22	25
1.23	25
1.24	25



SENARAI FOTOGRAF

No. Fotograf	Halaman
2.1 Pembinaan Jalan Matang di kawasan yang beraluvium, selalu banjir jika berhujan lebat. (GPS: 1 ⁰ 34.434'U, 110 ⁰ 15.012'T)	14
2.2 Kegiatan tanaman yang dijalankan oleh penduduk. Topografi yang tinggi pada Gunung Serapi (2988 kaki). (GPS: 1 ⁰ 33. 216'U, 110 ⁰ 12. 199'T)	15
2.3 Jalan naik ke Gunung Serapi. (GPS: 1 ⁰ 36. 689'U, 110 ⁰ 11. 465'T)	15
2.4 Dua gambar (a) dan (b) yang menunjukkan sistem saliran di Sungai Asam. (GPS: 1 ⁰ 33.243'U, 110 ⁰ 11, 800'T)	19
2.5 Luluhawa sfenoid yang berlaku pada batuan igneus di Stesen 1. (GPS: 1 ⁰ 30. 903'U, 110 ⁰ 09. 711'T)	23
2.6 Permukaan singkapan mengalami luluhawa kimia di Stesen 9. (GPS: 1 ⁰ 30. 433'U, 110 ⁰ 15, 678'T)	23
2.7 Tumbuhan tumbuh di permukaan singkapan yang akan mengakibatkan runtuh pada permukaan tanah tersebut di Stesen 3. (GPS: 1 ⁰ 32. 803'U, 110 ⁰ 12. 340'T)	24
2.8 Gelangsar puing berlaku pada Formasi Pedawan di Stesen 1. (GPS: 1 ⁰ 30. 903'U, 110 ⁰ 09. 711'T)	24
2.9 Proses hakisan alur berlaku di permukaan tanah di Stesen 9. (GPS: 1 ⁰ 30. 433'U, 110 ⁰ 15, 678'T)	25
2.10 Tindakan hidraulik menyebabkan terhasil kesan air mengalir di Stesen 10. (GPS: 1 ⁰ 30. 456'U, 110 ⁰ 15. 704'T)	25
3.1 Formasi Pedawan di Stesen 3. (GPS: 1 ⁰ 32. 914'U, 110 ⁰ 12. 550'T)	33
3.2 Struktur flut terdapat di Stesen 10. (GPS: 1 ⁰ 30. 411'U, 110 ⁰ 15. 887'T)	34
3.4 Formasi Batu Pasir Kayan di Stesen 11. (GPS: 1 ⁰ 36. 223'U, 110 ⁰ 09, 911'T)	36







4.1	Kemiringan lapisan mempunyai 16° di Sungai Rayu dicirikan oleh Batu Pasir Kayan di Stesen 11. (GPS: $1^{\circ}36.303'U$, $110^{\circ}09.899'T$)	48
4.2	Kemiringan lapisan 80° di Stesen 3. (GPS: $1^{\circ}32.900'U$, $110^{\circ}12.466'T$)	48
4.3	Menunjukkan lipatan di lantai dengan paksi lipatan $18^{\circ}/28^{\circ}$ di stesen 8. (GPS: $1^{\circ}30.633'U$, $110^{\circ}14.790'T$)	53
4.4	Lima sesar sungkup terdapat di Stesen 3. (GPS: $1^{\circ}32.900'U$, $110^{\circ}12.466'T$)	55
4.5	Sesar sungkup yang besar di Stesen 3. (GPS: $1^{\circ}32.900'U$, $110^{\circ}12.466'T$)	56
4.6	Sesar normal di Stesen 8. (GPS: $1^{\circ}30.633'U$, $110^{\circ}14.790'T$)	56
4.7	Batuan syal telah mengalami tegasan yang kuat dan bersifat rapuh di Stesen 2. (GPS: $1^{\circ}31.011'U$, $110^{\circ}09.988'T$)	60
4.8	Pelbagai jenis orientasi kekar wujud di Stesen 11. (GPS: $1^{\circ}36.346'U$, $110^{\circ}11.023'T$)	62
4.9	Batuan terjadi berblok-blok kecil dan syal yang rapuh di Stesen 1. (GPS: $1^{\circ}09.956'U$, $110^{\circ}09.877'T$)	63
4.10	Kekar berbentuk gigian di Stesen 6. (GPS: $1^{\circ}31.552'U$, $110^{\circ}14.511'T$)	63
4.11	Sruktur lapisan terdapat di bahagian Utara yang luar dari kawasan kajian. (GPS: $1^{\circ}37.110'U$, $110^{\circ}13.045'T$)	69

SENARAI FOTOMIKROGRAF

No.Fotomikrograf		Halaman
3.1	Petrografi batu pasir bagi Formasi Pedawan banyak terdiri daripada kuarza. Selain itu, feldspar dan sedikit matirk (Mikrosilang, 10X).	34
3.2	Petrografi batu pasir bagi Batu Pasir Kayan banyak terdiri daripada kuarza disamping matrik yang terluluhawa (Mikrosilang, 4X).	36
3.3	Petrografi Stok bagi batuan igneus terkandung plagioklas, piroksen, hornblend dan muskuvit (Mikrosilang, 4X).	38



SENARAI SIMBOL

	Kiri	Sinistral
	Kanan	Dekstral
		Arah canggaan/ Tegasan Maksima
		Tegasan minima
		Sesar sungkup
		Sesar mendatar
R_{kanan}		Ricihan kanan
R_{kiri}		Ricihan kiri
P		Tegasan prinsipal
E		Ektensi
T		Tensi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Kawasan kajian terletak di Matang, iaitu satu bahagian dari Sarawak barat dan terletak di sebelah Kuching (Rajah 1.1). Kawasan kajian ini meliputi seluas 154.4 km². Kawasan ini dibatasi oleh longitud 1⁰ 30' sehingga ke 1⁰ 36' dan latitud 110⁰ 10' sehingga ke 110⁰ 16' (Rajah 1.2).

Sungai dan jalanraya merupakan komunikasi yang penting untuk kawasan ini dan ianya hanya sejauh 10 km daripada bandaraya Kuching. Jalan utama untuk masuk kawasan tersebut iaitu Jalan Batu Kawah-Matang, Jalan Matang, Jalan Sungai Tengah/Singgai dan Jalan Sungai China. Selain itu, kampung-kampung yang penting ialah Kampung Sungai Tengah, Kampung Sagah, dan Kampung Sungai Tapang.

Kawasan Matang meliputi pergunungan (G. Serapi 2988 kaki) dan aluvium tanah

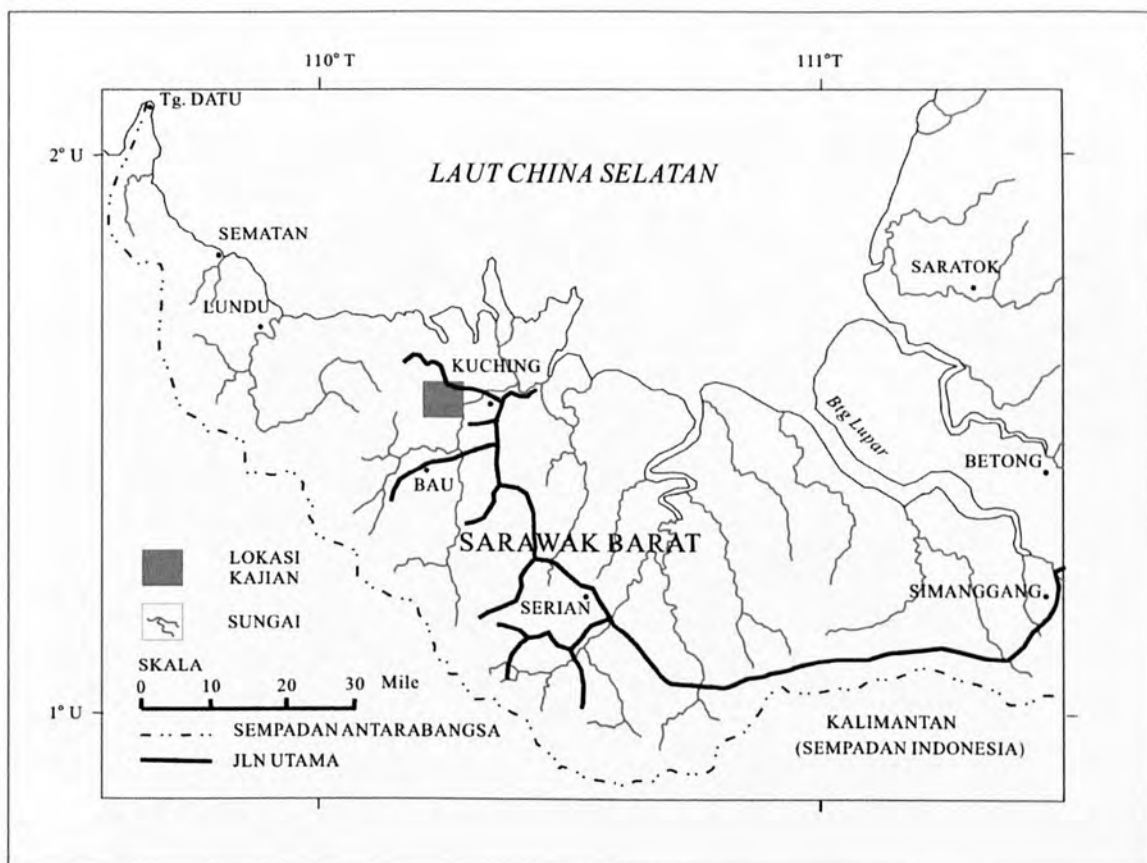
rendah. Kebanyakan kawasan tanah rendah digunakan untuk mananam tanaman makanan dan pokok getah. Formasi geologi yang terdapat di dalam kawasan ini ialah Formasi Pedawan, Formasi Batu Pasir Kayan, Rejahan Batuan Igneus, endapan Kuaterner dan endapan Resen.

1.2 Objektif kajian

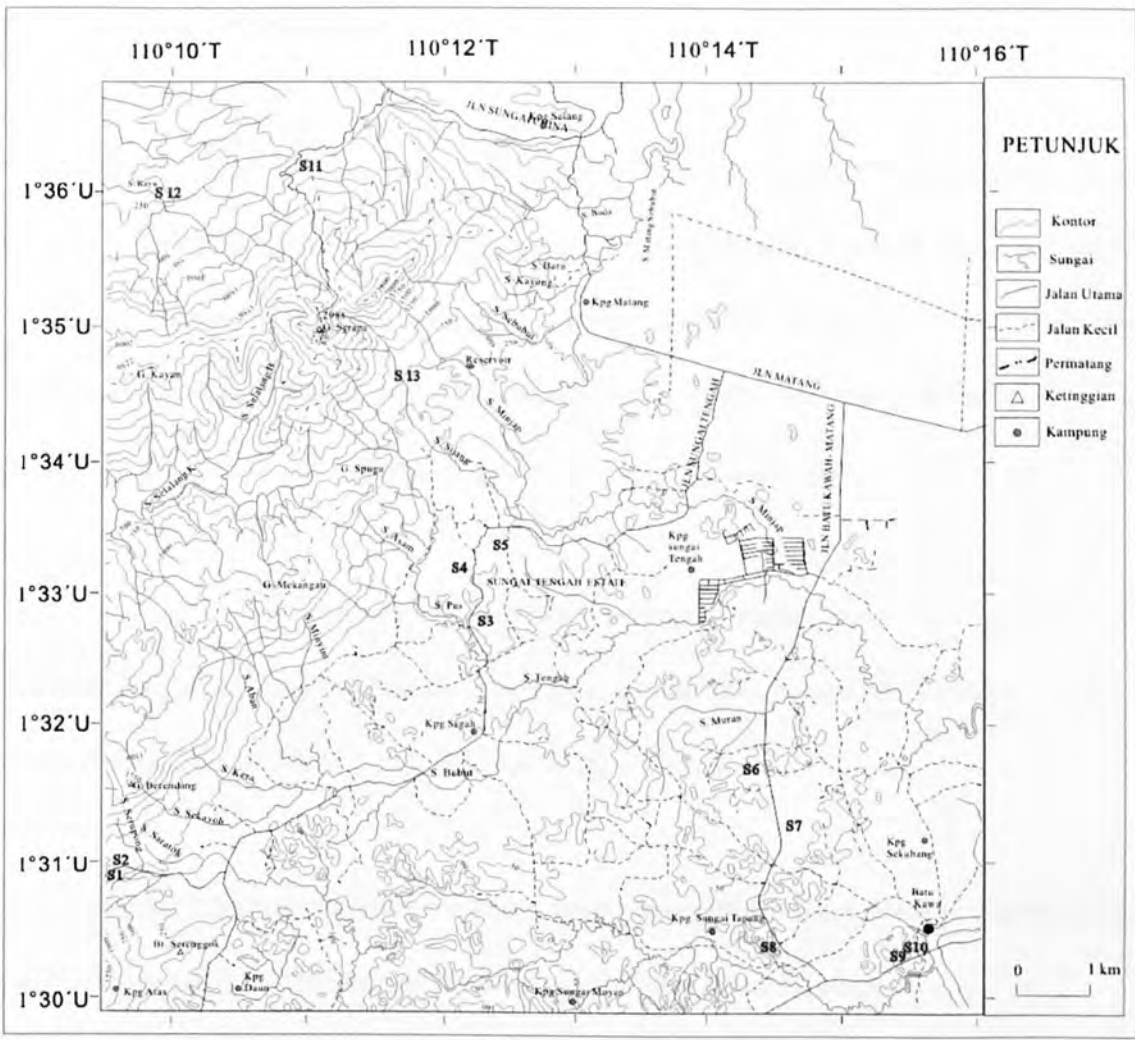
- a. Menghasilkan peta geologi yang berskala 1:30,000.
- b. Menentukan hubungan antara formasi batuan.
- c. Menentukan geologi struktur kawasan kajian.

1.3 Kepentingan kajian

Kajian geologi struktur dibuat untuk kawasan kajian ini adalah untuk mengetahui sejarah pembentukan struktur batuan untuk membantu dalam pemahaman proses pemerangkap sumber semulajadi dan juga memahami keadaan bentuk muka bumi daripada jenis struktur yang ada. Selain itu, mengetahui keadaan batuan tersebut apabila kewujudan struktur pada sesuatu batuan juga penting disebabkan keaktifan pergerakan plet. Dalam kerja kejuruteraan, kepentingannya adalah mengetahui tahap canggaan untuk meramal kekuatan atau ketahanan pada sesuatu batuan sewaktu berlaku gegaran akibat gempa bumi. Kajian ini juga menyumbang dalam tujuan pembangunan struktur bangunan dengan mengetahui kesesuaian dan kestabilan pada sesuatu kawasan tersebut.



Rajah 1.1 Peta lokasi kawasan kajian



Rajah 1.2 Peta kawasan kajian di Matang

1.4 Kajian perpustakaan

Wilford (1955) adalah orang yang pertama membuat kajian di kawasan Matang. Beliau membuat survei di kawasan Kuching-Lundu dan menentukan Formasi Pedawan. Beliau mendapati bahawa Formasi Pedawan terdiri daripada berlereng dan curam dan berselanglapis bagi jujukan syal yang tebal, batu lumpur, batu pasir berpebel dan batu pasir berlodak dan minor batu kapur.

Bryant (1965) mendapati bahawa hubungan antara batu pasir Plateau dan Formasi Pedawan yang terletak di bawahnya. Beliau mengutamakan kawasan kajian di tanah rendah Sungai Matang Sebutut dan Sungai Rayu.

Haile (1968) melaporkan tentang teori geosinklin batuan arenitik daripada batu pasir Kayan dan corak organisasi di Geosinklin Utara- Barat Borneo.

Tanah di barat Sarawak ditulis oleh Andriesse (1972), menerangkan tentang endapan gambut di kawasan Matang. Beliau mendapati bahawa pengendapan gambut kawasan Matang ini mempunyai dua ketebalan iaitu kurang daripada 2 meter dan lebih daripada 2 meter.

Kerja geologi di kawasan kajian ini juga banyak dijalankan oleh pelajar University Malaya. Kong (1970) mengkaji tentang petrologi, sedimentologi dan

RUJUKAN

- Andriesse, J. P., 1972. The Soils of West Sarawak, East Malaysia. *Department of Agriculture, Soils Division Memoir 1*. Hal. 116.
- Among, H. L., 1992. *Geological Mapping of The Matang Area, West Sarawak, Malaysia*. Geological Survey of Malaysia. Hal. 30-56.
- Bryant, R. N., 1965. Matang and Santubong Area, West Sarawak. *Borneo Region Malaysia Geological Survey Annual Report*. Hal. 126-131.
- Donal, M. N., 1985. *Structural Geology: An Introduction to Geometrical Techniques*. Ed. 3. *Department of Geology Arizona State University*.
- Haile, N. S., 1968. *Geosynclinal Theory and The Organisational Pattern of the NorthWest Borneo Geosyncline*. *Quarterly Journal of The Geological Society of London Volum 124*. Hal. 171-194.
- Ismail B. Ahmad., 1991. *Geomorfologi Tropika. Kajian Mengenai Luluhawa dan Perkembangan Bentuk Bumi di Kawasan Iklim Panas*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Kong, S. C., 1970. *Geology of The Matang Area, Sarawak, East Malaysia*. Universiti

Malaya (Tidak Diterbitkan).

Muller, J., 1968. Palynology of The Pedawan and Plateau Sandstone Formation

(Cretaceous-Eocene) in Sarawak, Malaysia. *Micropalaeontology Volume 14*. Hal.

1-37.

Risnawati Yassin., 1998. Geologi Am dan Kajian Seismik Biasan Kawasan Tundong-

Siniawan, Batu Kawah, Sarawak Barat. Universiti Malaya (Tidak

Diterbitkan).

Tan, D. N. K., 1971. *Geology of The Singgai/Moi Area, West Sarawak, East Malaysia*.

Universiti Malaya (Tidak Diterbitkan).

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

Wilford, G. E., 1995. Penrissen area, West Sarawak, Malaysia: Explanation of sheet 1-

110-13 and 1-110-14, *Borneo Region Malaysia Geological Survey Annual Rep.*

2.

Wilford, G. E., 1955. The Geology and Mineral Resources of Kuching-Lundu Area,

West Sarawak, Including The Bau Mining District. *British Borneo Geological*

Survey Memoir 3. Hal. 10.

Wilford, G. E. and Kho, C. H. ,1965. *Penrissen Area, West Sarawak, Borneo Region*
Malaysia Geological Survey Annual Rep. 3. Hal. 1-100.

Wolfenden, E. B., 1963. Sematan dan Lundu area, West Sarawak, Malaysia: Explanation
of sheet 1-109-3, 4, 7 & 8, and 2-109-15. *British Territories in Borneo Geological*
Survey Rep. 1.

Zakaria, B. M., 1988. *The Geology of Matang Area, West Sarawak, Malaysia*.
Universiti Malaya. (Tidak Diterbitkan).