

**GEOLOGI AM DAN SEDIMENTOLOGI
KAWASAN KINARUT, PAPAR**

ROSLINAH BINTI JUNDIN

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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

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

2010



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA
SABAH



UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Geologi Am Dan Sedimentologi Kawasan Kinanit, Papar.

Ijazah: Sarjana Muda Sains dengan Kepujian

SESI PENGAJIAN: 2007 - 2010

Saya Roslina Binti Jundin

(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 bahan milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajaran sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajaran tinggi.
4. **Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keseksamaan 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

Roslini
(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: Kg. Sambah,
Tenghilan; Sabah.

Tarikh: 13/5/2010

Disahkan: NURULAIN BINTI ISMAIL
LIBRARIAN
Annie UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

PROF DR. SANUDIN HJ. TAKIR
Nama Penyelia

Tarikh: 13/5/2010

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.

PERPUSTAKAAN UMS

i Tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda



* 1000354099 *



UM
UNIVERSITI MALAYSIA

PENGAKUAN

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



ROSLINAH BINTI JUNDIN

(BS07110097)

13 Mei 2010

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

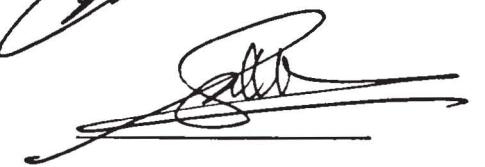
1. PENYELIA

(PROF. DR. SANUDIN HJ. TAHIR)



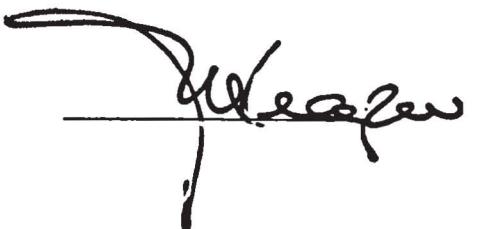
2. PEMERIKSA 1

(EN. ISMAIL ABD RAHIM)



3. PEMERIKSA 2

(EN. SAHAT SADIKUN)



4. DEKAN

(PROF. DR. MOHD HARUN ABDULLAH)

PENGHARGAAN

Alhamdulillah serta setinggi-tinggi kesyukuran dipanjatkan ke hadrat Ilahi di atas limpah dan kurniaNya, serta jutaan terima kasih dan sekalung penghargaan kepada mereka yang banyak membantu saya dalam menyiapkan disertasi ini dalam masa yang ditetapkan.

Pertama sekali saya ingin mengucapkan sejuta penghargaan dan ucapan terima kasih kepada, Prof. Dr. Sanudin Haji Tahir dia atas segala bimbingan, tunjuk ajar serta nasihat yang berguna sepanjang saya berada di bawah seliaan beliau. Segala jasa dan pengorbanan yang dicurahkan tidak akan saya lupakan untuk selama-lamanya.

Ucapan terima kasih juga ditujukan khas kepada semua pensyarah saya lait Prof. Dr. Felix Tongkul, Prof. Madya Dr Shariff A.K. Omang, Prof. Madya Dr. Baba Musta, En. Sahat Sadikun, En. Ismail Abd. Rahim, En. Rodeano Roslee dan Pn. Hazerina Pungut di atas segala ilmu yang diberikan. Tidak lupa juga kepada tutor dan kakitangan makmal program geologi di atas segala bantuan dan tunjuk ajar yang telah diberikan. Para kakitangan dari Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia Cawangan Sabah, Jabatan Kaji Cuaca Sabah, Jabatan Perangkaan Negeri Sabah dan Jabatan Pemetaan Negara atas kerjasama bantuan yang dihulurkan.

Untuk keluarga tersayang terutama kedua ibubapa yang sentiasa memberi galakan, keyakinan dan juga dari segi kewangan. Tanpa mereka projek ini mungkin tidak akan disiapkan sepenuhnya.

Akhir sekali sekalung penghargaan juga ditujukan rakan seangkatan, Che Wan Rabiatul Adawiah Bt Wan Mohd Ali, Rezal Bin Rahmat, Nurul izzati Bt Affandi dan Nur Akmal Hidayat serta kepada rakan-rakan yang tidak disebut disini.

Akhir kata, jutaan terima kasih dan penghargaan yang tidak terhingga diucapkan sekali lagi kepada semua pihak di atas segala jasa dan pertolongan yang dihulurkan. Segala pengorbanan kalian akan disematkan dalam ingatan untuk selamanya.

ABSTRAK

Kawasan kajian terletak di kawasan Pantai Barat Sabah iaitu lebih kurang 17 km dari Bandaraya Kota Kinabalu dan kira-kira 20 km dari Pekan Papar. Keluasan kawasan kajian dianggarkan kira-kira 100 km^2 yang dibatasi oleh garis bujur $116^\circ 00' \text{ T}$ hingga $116^\circ 05' \text{ T}$ dan garis lintang $05^\circ 45' \text{ U}$ hingga $05^\circ 49' \text{ U}$. Objektif kajian adalah menghasilkan peta geologi terkini, mengkaji aspek geologi am dan mengkaji aspek sedimentologi secara terperinci di kawasan kajian. Kawasan kajian terdiri daripada Formasi Crocker yang berusia Eosen Lewat hingga Miosen Awal dan endapan aluvium Kuaterneri. Formasi Crocker terdiri daripada tiga unit batuan iaitu unit batu pasir tebal, unit selang lapis batu pasir dengan syal, syal kelabu dan syal merah. Batu pasir Formasi Crocker kawasan kajian dikelaskan sebagai litik wak hasil keputusan dari kajian petrografi. Analisis arus kuno di kawasan kajian berdasarkan struktur flut mendapati punca sedimen berasal dari arah selatan. Analisis sekitaran sedimen ditafsir berdasarkan hasil cerapan seperti kewujudan divisi siri Bouma dan struktur sedimen. Sekitaran pengendapan adalah berasosiasi dengan cerun, kipas laut dalam dan dataran lembangan sehingga endapan turbidit terbentuk oleh arus turbidit menghasilkan pelbagai jenis litofasies yang berlainan. Kedudukan kawasan kajian dianggarkan berada pada kipas pertengahan berdasarkan hasil analisis fasies.

ABSTRACT

The study area is located at West Coast Sabah that estimated 17 km from Kota Kinabalu and 20 km from Papar. The study area is about 100 km² and it is bounded by longitude between 116° 00' E to 116° 05' E and latitude 05° 45' N to 05° 49' N. The objectives of the research are to provide a latest geological map of study area, to study the general geology of study area and to study the sedimentology properties of the study area in more details. The study area consists of the Crocker Formation aged Late Eocene to Early Miocene and also the Quaternary Alluvium. The Crocker Formation consists of three types of lithological units include of thick sandstone, interbedded of sandstone and shale, grey shale and red shale. Sandstones of the Crocker Formation in the study area are classified as lithic wackes based on the petrography analysis result. Paleocurrent analysis in the study area based on the sedimentary structure such as flute is which proved the sediment source was come from the south. Sedimentary environment analysis is based on observations such as the existence of the division series Bouma and sedimentary structures. The environment of deposition was associated with the slope, deep-sea fan and basin plain and the turbidity current formed was produce different types of lithofacies. The position of the study area is estimated to be in the middle fan according the result of facies analysis.

KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI FOTO	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	2
1.3 Kawasan Kajian	2
1.4 Kaedah Kajian	5
1.4.1 Kajian Awal	5
a. Rujukan Perpustakaan	5
b. Penyediaan Peta Dasar	6
c. Pemerhatian Fotograf Udara	6
1.4.2 Kajian Lapangan	7
a. Merekod Proses-proses Geomorfologi	7
b. Merekod Data Ketakselanjutan	7
c. Pengambilan Sampel dan Foto	8

d. Pengukuran Litolog	8
e. Pemetaan Peta Geologi Kawasan Kajian	8
1.4.3 Kajian Makmal	9
a. Analisis Petrografi	9
1.4.4 Analisis dan Tafsiran Data	10
a. Analisis Ketakselanjaran	10
b. Analisis Litolog Batuan	11
1.4.5 Penulisan Disertasi	11
1.5 Kajian Terdahulu	12
1.5.1 Kajian Geologi Am	12
1.5.2 Kajian Sedimentologi	13
1.6 Masalah Kajian	15
BAB 2 GEOLOGI DAN GEOMOFORLOGI	16
2.1 Pengenalan	16
2.2 Geografi	17
2.2.1 Iklim	17
a. Hujan	17
b. Suhu	18
c. Kelajuan Angin	19
2.2.2 Populasi dan Kegiatan Ekonomi Penduduk	21
2.2.3 Sistem Perhubungan	24
2.2.4 Tumbuh-tumbuhan dan Tanaman	27
2.2.5 Jenis Guna Tanah	28
2.2.6 Topografi	29

2.2.7 Sistem Saliran	31
2.3 Proses Geomorfologi	33
2.3.1 Luluhawa	34
a. Luluhawa Kimia	34
b. Luluhawa Fizikal	35
c. Luluhawa Biologi	36
2.3.2 Susutan Darat	39
2.4 Geomorfologi Pantai	40
BAB 3 GEOLOGI AM DAN STRATIGRAFI	42
3.1 Pengenalan	42
3.2 Tektonik Rantau	43
3.3 Stratigrafi	48
3.3.1 Stratigrafi Rantau	48
3.3.2 Stratigrafi Tempatan	52
3.4 Unit Batuan	54
3.4.1 Formasi Crocker	54
a. Unit Batu Pasir tebal	54
b. Unit Selang Lapis Batu Pasir dan Syal	56
c. Unit Syal	57
3.4.2 Endapan Aluvium Kuaternari	59
3.5 Geologi Struktur	61
3.5.1 Analisis Lineamen	61
a. Analisis Lineamen Positif	64
b. Analisis Lineamen Negatif	65

3.5.2 Struktur Perlapisan	66
a. Analisis Perlapisan	67
3.5.3 Struktur Sesar	68
a. Analisis Sesar	70
3.5.4 Struktur Kekar	70
a. Analisis Kekar	71
3.6 Kesimpulan	73
BAB 4 SEDIMENTOLOGI	74
4.1 Pengenalan	74
4.2 Litologi	77
4.2.1 Fasies A	77
4.2.2 Fasies B	79
4.2.3 Fasies C	80
4.2.4 Fasies D	81
4.3 Analisis Petrografi	82
4.3.1 Kandungan Mineral	83
a. Kuarza	84
b. Feldspar	86
c. Mika	88
d. Matriks	89
4.3.2 Tekstur	90
4.3.3 Kematangan	93
4.4 Pengelasan Batu Pasir	95
4.5 Punca Sedimen	97
4.6 Analisis litologi	98
4.6.1 Struktur Sedimen	104

a.	Sebelum Pengendapan	104
b.	Semasa Pengendapan	106
c.	Selepas Pengendapan	108
4.6.2	Analisis Arus kuno	109
4.6.3	Asosiasi Fasies	111
4.6.4	Sekitaran Pengendapan	112
BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN		115
5.1	Kesimpulan	115
5.2	Cadangan	117
RUJUKAN		118

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
1.1 Senarai fotograf udara yang digunakan	6
4.1 Hubungan unit-unit batuan di kawasan kajian berdasarkan rujukan skema fasies sedimen 'flysch' (ubahsuai dari Mutti dan Ricci Lucchi, 1978).	76
4.2 Peratus komposisi mineral dalam batu pasir Formasi Crocker berdasarkan kaedah membilang titik.	83
4.3 Peratusan mineral kuarza, feldspar dan matriks bagi ketiga-tiga sampel batu pasir.	94
4.4 Peratusan mineral kuarza, feldspar dan serpihan batuan bagi ketiga-tiga sampel batu pasir.	95

SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Kedudukan kawasan kajian dalam peta Sabah	3
1.2 Peta dasar kawasan kajian (Kinarut, Papar)	4
2.1 Jumlah taburan hujan tahunan bagi kawasan Kinarut dari tahun 1998 hingga 2008. (Sumber dari Jabatan Meteorologi Malaysia Cawangan Sabah).	18
2.2 Purata suhu tahunan bagi kawasan Kinarut dari tahun 1998 hingga tahun 2009.(Sumber daripada Jabatan Meteorologi Malaysia Cawangan Sabah *Data suhu hingga Julai 2009).	19
2.3 Purata halaju angin kawasan Kinarut bagi tahun (1998-2009) sumber dari Jabatan Meteorologi Malaysia cawangan Sabah *Data angin hingga Julai 2009.	20
2.4 Anggaran jumlah penduduk di kawasan Kinarut hingga Kawang bagi tahun 2008. (Sumber dari Jabatan Perangkaan Malaysia, Cawangan Negeri Sabah ; bancian berasaskan kepada bancian penduduk tahun 2000).	21
2.5 Sistem Perhubungan di kawasan kajian	25
2.6 Peta kontur kawasan kajian	30
2.7 Peta sistem saliran di kawasan kajian	32
3.1 Kedudukan plet-plet sempadan Sabah (Tan & Lamy, 1990)	44
3.2 Model evolusi pembentukan geologi Sabah (Tongkul, 1991)	47
3.3 Peta geologi Sabah (Sumber daripada Sanudin & Baba, 2007).	49
3.4 Ringkasan stratigrafi bahagian Barat Sabah (Sumber dari Sanudin & Baba, 2007).	51
3.5 Jujukan stratigrafi tempatan (tiada skala, menyatakan litologi amnya), ubahsuai dari Sanudin & Baba, 2007.	53
3.6 Surihan lineamen positif yang ditunjukkan oleh permatang-permatang yang terdapat di kawasan kajian.	62
3.7 Surihan lineamen negatif yang ditunjukkan oleh lembah-lembah dan sungai-sungai yang terdapat di kawasan kajian.	63

3.8	Analisis lineamen positif kawasan kajian	64
3.9	Analisis lineamen negatif kawasan kajian	65
3.10	Analisis perlapisan Formasi Crocker	67
3.11	Analisis Sesar sungkup Formasi Crocker	70
3.12	Analisis kekar bagi Formasi Crocker	72
4.1	Jujukan Bouma yang lengkap (diubahsuai dari Bouma, 1962).	78
4.2	Carta pengelasan dan perbandingan tahap isihan (diubahsuai dari Pettijohn <i>et al.</i> , 1975 dalam Tucker, 1982).	91
4.3	Pengelasan bentuk butiran (diubahsuai dari Pettijohn <i>et al.</i> , 1975 dalam Tucker, 1982).	91
4.4	Kematangan kimia dan tekstur bagi ketiga-tiga sampel keratan nipis batu pasir kawasan kajian	94
4.5	Pengelasan batu pasir berdasarkan Dott (1962) dalam Pettijohn (1975)	96
4.6	Pengelasan batu pasir bagi ketiga-tiga sampel kawasan kajian (diubahsuai dari Dott, 1962 dalam Pettijohn 1975).	96
4.7	Rajah pengelasan punca sedimen berdasarkan pengelasan yang dibuat oleh Dickinson (1974).	98
4.8	Lakaran litologi lokaliti S1	99
4.9	Lakaran litologi lokaliti S2	100
4.10	Lakaran litologi lokaliti S3	101
4.11	Lakaran litologi lokaliti S4	102
4.12	Lakaran litologi lokaliti S5	103
4.13	Peta paleoarus bagi Formasi Crocker dan anggaran bacaan arah paleoarus oleh penulis (diubahsuai dari Stauffer, 1966).	110
4.14	Model kipas laut dalam oleh Walker (1978) dalam Chamley (1990).	114

SENARAI FOTO

No. Foto	Muka Surat
2.1 Kilang penternakan ayam di kawasan Kinarut	22
2.2 Bot-bot kecil yang digunakan oleh nelayan	23
2.3 (A) Perniagaan kedai runcit di kawasan Pekan Kinarut (B) Hasil tanaman yang dijual di tamu Pekan Kinarut	23
2.4 Kilang kuari yang terdapat di kawasan Kawang	24
2.5 (A) Jalan berturap yang menghubungkan bandar Kota Kinabalu dengan Pekan Papar; (B) Bot-bot yang digunakan oleh penduduk Kg. Gusi, Kinarut menghubungkan mereka dengan Pulau Dinawan.	26
2.6 Jalan kereta api yang masih lagi dalam proses pembaikan.	26
2.7 Hutan Rizab Kawang iaitu hutan primer yang terdapat di Kawang.	27
2.8 Sayur-sayuran yang ditanam oleh penduduk Kg. Mook, Kinarut	28
2.9 Jenis guna tanah yang terdapat di kawasan kajian	28
2.10 Salah satu sungai utama di kawasan kajian iaitu Sungai Kinarut	33
2.11 Luluhawa kimia jenis pengoksidaan pada batu pasir yang terdapat di kawasan Gereja St. Paul, Kinarut.	35
2.12 Luluhawa sferoid pada batu pasir Formasi Crocker yang terdapat di Kg Gusi, Kinarut.	36
2.13 Luluhawa biologi pada Formasi Crocker yang terdapat di Simpang Safoda, IKBN Kinarut.	37
2.14 Tumbuhan yang banyak mempercepatkan lagi proses luluhawa biologi di kawasan Kg. Gusi, Kinarut.	38
2.15 Endapan talus yang dijumpai di kawasan Kg. Kawang	39
2.16 Gelongsoran puing di kawasan Kg. Kawang	40
2.17 Tindakan ombak kuat yang menghakis tebing di kawasan Pantai Kinarut	41
3.1 Batu pasir tebal yang telah terluluhawa di kawasan Balai Polis Kinarut	55
3.2 Laminasi selari pada batu pasir tebal dijumpai di kawasan Simpang Safoda –IKBN, Kinarut.	56
3.3 Selang lapis batu pasir dan syal dijumpai di kawasan Simpang	57

Safoda – IKBN, Kinarut.

3.4	Syal kelabu yang tersingkap di Kg. Kawang	58
3.5	Unit syal merah yang bersempadan dengan syal kelabu	59
3.6	Endapan aluvium yang terdapat di persisiran Pantai Kinarut	60
3.7	Endapan aluvium yang terdapat di kawasan paya Kinarut	61
3.8	Struktur perlapisan Formasi Crocker	66
3.9	Horst & Graven yang terdapat di kawasan SK. Kawang	68
3.10	Sesar sungkup yang dijumpai pada lapisan batu pasir dan syal di kawasan Taman Limau-limauan.	69
3.11	Set kekar di kawasan Taman Limau-limauan, Kinarut.	71
4.1	Batu pasir beramalgamasi ditemui pada lokaliti S1	79
4.2	Unit selang lapis batu pasir dan syal dengan nisbah 2 : 1 pada lokaliti S1. Arah penggambaran Utara.	80
4.3	Unit selang lapis batu pasir dengan syal nisbah 1 : 1 di lokaliti S6.	81
4.4	Unit selang lapis syal dan batu pasir nipis sangat nipis dengan nisbah 1 : 5 pada lokaliti S1.	82
4.5	Mineral kuarza monohablur (QM), kuarza polihablur (QP), serpihan batuan (SB) pada sampel batu pasir lokiliti S5 pada skala pembesaran 10x nikol silang.	85
4.6	Mineral kuarza monohablur (QM) kelihatan lebih banyak dalam sampel batu pasir pada skala pembesaran 10x nikol silang.	86
4.7	Feldspar alkali (Alk) dalam sampel batu pasir dari lokaliti S5 menunjukkan kembaran karlsbad pada skala pembesaran 10x nikol silang.	87
4.8	Mineral serisit (ser) dan mineral biotit (bio) pada sampel keratan nipis batu pasir dari lokaliti S5 pada skala pembesaran 10x nikol silang.	88
4.9	Sampel keratan nipis bagi lokaliti S3. Matriks dilihat mengisi ruang antara butiran kuarza di bawah skala pembesaran 10x nikol silang.	89
4.10	Sampel batu pasir dari lokaliti S4 yang tinggi kandungan matriks (Mtr)	90

di bawah skala pembesaran 20x nikol silang.	
4.11 Sampel batu pasir dari lokaliti S4 yang menunjukkan tahap isihan buruk di bawah skala pembesaran 20x nikol silang.	92
4.12 Sampel dari lokaliti S5 menunjukkan tahap isihan yang sederhana di bawah skala pembesaran 10x nikol silang.	93
4.13 Kesan flut yang tersingkap di stesen S3.	105
4.14 Kesan flut yang tersingkap di stesen S5.	105
4.15 Struktur laminasi selari yang biasa di jumpai di lapangan.	106
4.16 Laminasi silang yang dijumpai di sekitar lokaliti S5.	107
4.17 Kesan beban yang terdapat pada batu pasir di lokaliti S5.	108

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Tajuk disertasi ini atau kajian ini ialah Geologi Am dan Sedimentologi Kawasan Kinarut, Papar. Tujuan utama kajian ini adalah untuk memenuhi syarat-syarat graduasi dalam Ijazah Sarjana Muda Sains dengan Kepujian dalam Geologi yang ditetapkan oleh Sekolah Sains dan Teknologi bagi sesi pengajian 2007-2010. Kajian melibatkan aspek geologi am seperti geomorfologi, stratigrafi dan geologi struktur. Kajian sedimentologi pula dilakukan dengan lebih terperinci yang melibatkan beberapa parameter utama iaitu analisis petrografi, litolog, struktur sedimen, arus kuno, asosiasi fasies dan sekitaran pengendapan.

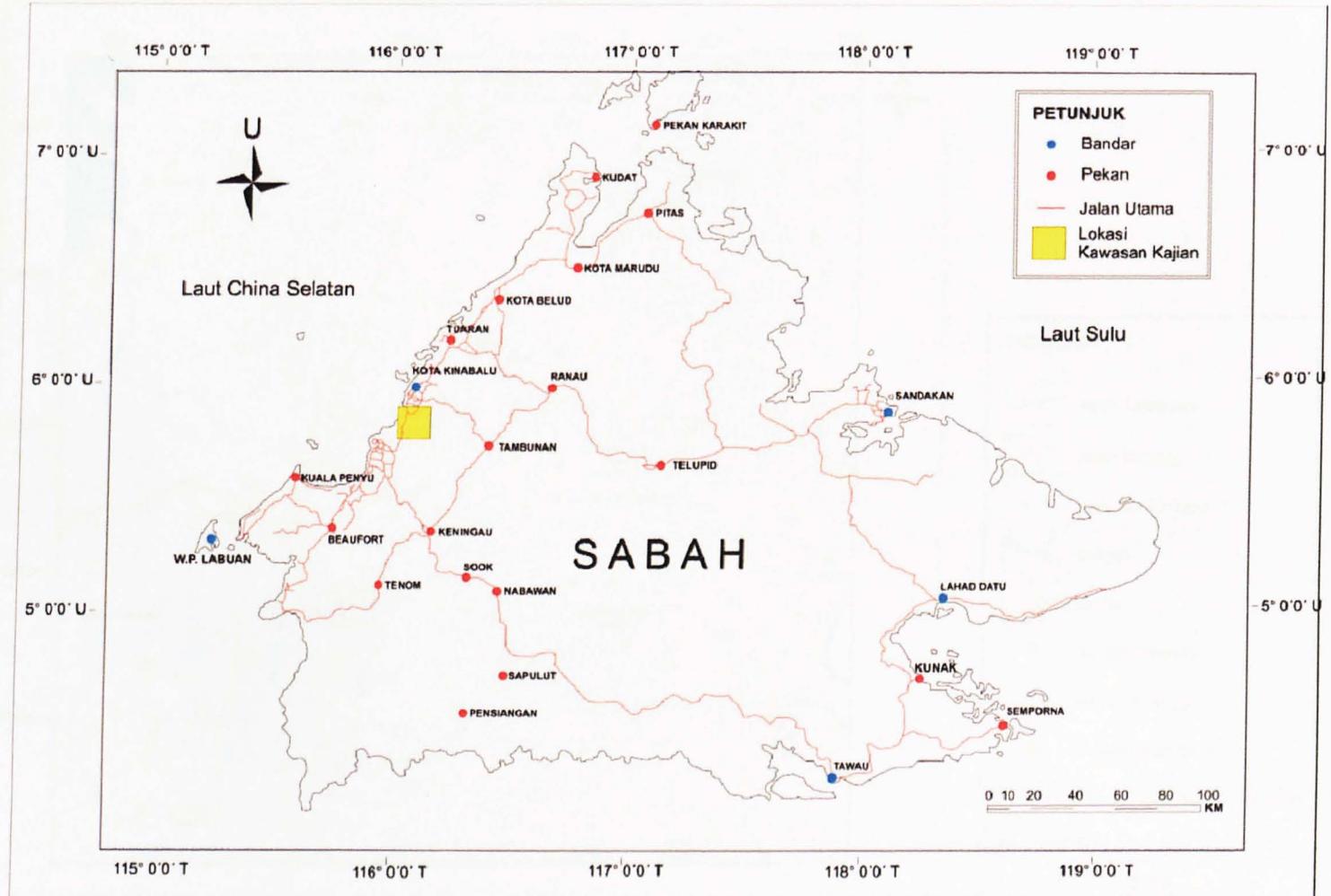


1.2 Objektif Kajian

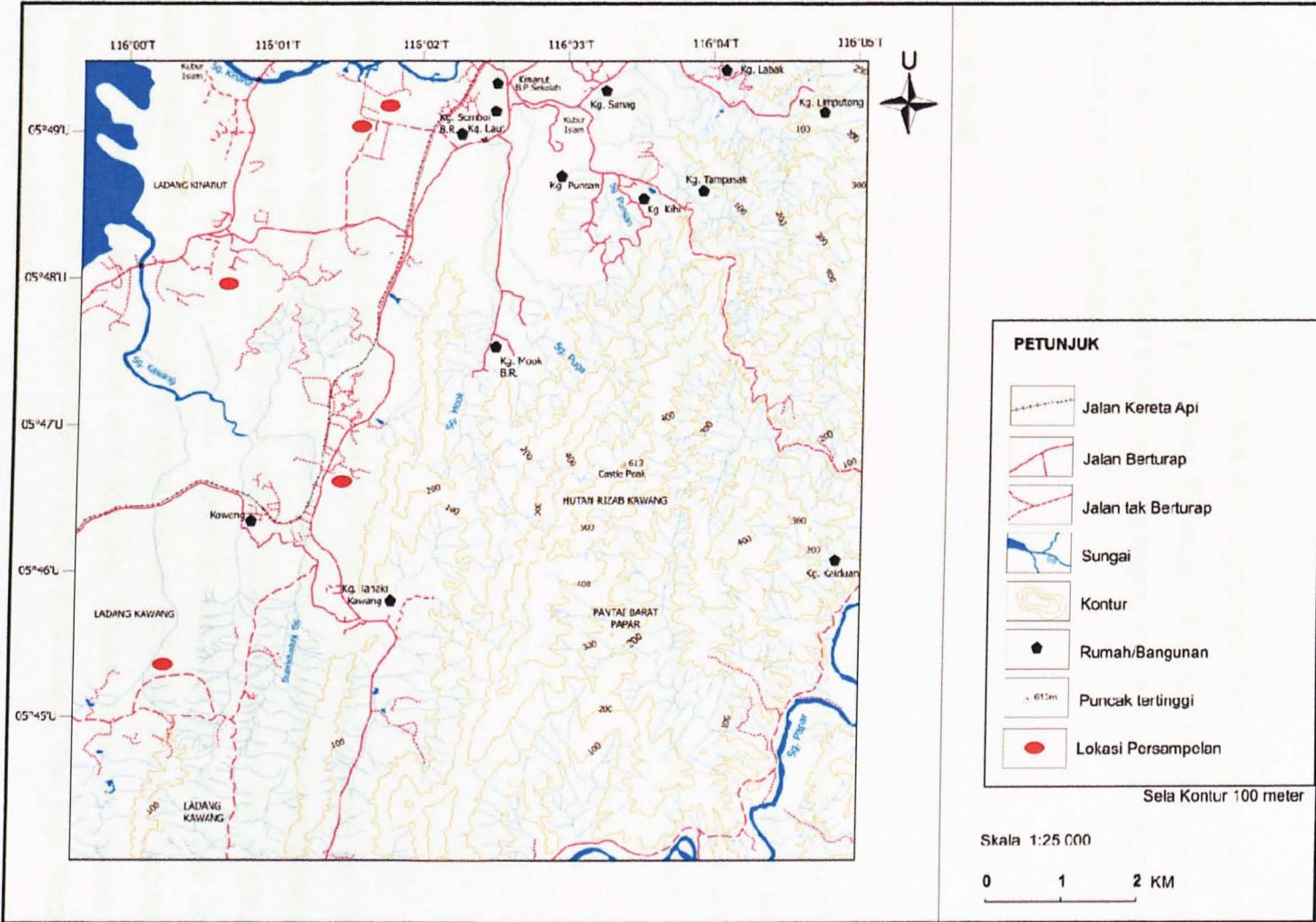
- 1.2.1 Menghasilkan peta geologi yang lengkap dan terkini kawasan kajian.**
- 1.2.2 Mengkaji aspek-aspek geologi am kawasan Kinarut yang merangkumi beberapa aspek iaitu geomorfologi, stratigrafi, geologi struktur dan petrografi.**
- 1.2.3 Mengkaji aspek sedimentologi secara terperinci di kawasan kajian.**

1.3 Kawasan Kajian

Kawasan kajian terletak di bahagian Pantai Barat Sabah dan terletak di kawasan Kinarut, Papar, berjarak kira-kira 17 kilometer dari Bandaraya Kota Kinabalu dan kira-kira 20 kilometer dari Pekan Papar. Keluasan kawasan kajian dianggarkan kira-kira 100 km persegi yang dibatasi oleh garis bujur $116^{\circ} 00' \text{ T}$ hingga $116^{\circ} 05' \text{ T}$ dan garis lintang $05^{\circ} 45' \text{ U}$ hingga $05^{\circ} 49' \text{ U}$. Kebanyakan kawasan kajian diliputi oleh Hutan Rizab Kawang dan kawasan paya. Kedudukan kawasan kajian ditunjukkan melalui peta negeri Sabah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1.1 manakala peta dasar kawasan kajian yang merangkumi cerapan jalan, sungai dan kontur pula ditunjukkan pada Rajah 1.2.



Rajah 1.1 Kedudukan kawasan kajian dalam peta Sabah



Rajah 1.2 Peta Dasar Kawasan Kajian (Kinarut, Papar)

1.4 Kaedah Kajian

Beberapa kaedah kajian yang telah dirangka dan dijalankan bagi menyempurnakan kajian geologi am dan sedimentologi yang telah dijalankan. Terdapat lima kaedah utama dalam keseluruhan kajian iaitu kajian awal, kajian lapangan, kajian makmal, analisis dan tafsiran data dan penulisan disertasi.

1.4.1 Kajian Awal

Kajian awal merupakan kaedah yang penting bagi peringkat permulaan kajian. Kaedah ini adalah penting untuk mendapatkan maklumat berkaitan kawasan kajian seperti latar belakang kawasan kajian secara umum dan sebagainya. Dengan kaedah ini kita boleh mendapatkan satu gambaran yang menyeluruh berkaitan kawasan kajian sebelum ke lapangan. Data-data menerusi kajian awal ini diperolehi daripada :

a. Rujukan perpustakaan

Kajian literatur dijalankan bagi mendapatkan maklumat mengenai geologi am dan sedimentologi kawasan kajian. Kajian-kajian terdahulu, buku, jurnal, tesis-tesis pengkaji terdahulu, dan laporan tahunan dikumpulkan untuk tujuan pembacaan dan dijadikan sebagai panduan dalam penulisan disertasi. Maklumat-maklumat ini diperolehi dari perpustakaan Sekolah Sains dan Teknologi, perpustakaan Universiti Malaysia, jabatan-jabatan kerajaan seperti Jabatan Mineral dan Geosains, Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia, Jabatan Perangkaan Malaysia, Jabatan Meteorologi Sabah dan juga Wisma Dixon (Bahagian Fotograf Udara).

b. Penyediaan peta dasar

Peta topografi siri lembar 5/116/1 keluaran tahun 1984 yang berskala 1 : 50 000 dan peta tidak terhad dengan skala 1 : 25 000 keluaran tahun 2008 diambil sebagai rujukan untuk menyediakan peta dasar kawasan kajian. Peta-peta ini diperolehi daripada Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) dan Perpustakaan Universiti Malaysia. Penyediaan peta dasar adalah dengan menggunakan perisian computer (Corel Draw 13). Tujuan penyediaan peta dasar ini adalah sebagai panduan semasa di lapangan nanti dan juga sebagai asas sebelum peta geologi dihasilkan.

c. Pemerhatian Fotograf Udara

Pemerhatian fotograf udara dijalankan untuk mengesan struktur, litologi, lineamen dan sempadan batuan yang telah dilakukan di Wisma Dixon (Bahagian Fotograf Udara). Senarai fotograf udara yang telah digunakan adalah seperti dalam jadual berikut :

Jadual 1.1 Senarai fotograf udara yang digunakan

Jalur Penerbangan	Nombor	Tahun	Skala
SAC 076 L6W	169 - 175	2002	1 : 25 000
SAC 076 L7E	178 - 186	2002	1 : 25 000
SAC 076 L8W	220 - 226	2002	1 : 25 000
SAC 076 L9E	241 - 248	2002	1 : 25 000

RUJUKAN

- Basir, J., Sanudin tahir dan Tating, F.F., 1991. *Late Eocene Foraminifera From The Crocker Formation, Pun Batu, Sabah*. Warta Geologi 17 (4), 187-191.
- Balaguru A. 2001. *Tertiary Stratigraphy, Structure and Basin Evolution of Southern Sabah Area*. Jabatan Mineral dan Geosains Sabah.
- Bouma, A. H. 1962. *Sedimentology of some flysch deposits, a graphic approach to facies interpretation*. Department of Geology, University of Utrecht (The Netherlands).
- Bowen, J.M. & Wright, J.A., 1975. Geology of Crocker Range and Adjoining Areas. Dalam Leichiti, *Geological Sarawak, Brunei and NW Sabah*. Brt. Terr. Borneo. Geo. Survey Dept.
- Chamley, H. N., 1990. *Sedimentology*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Che Aziz Ali (ptrj). 1995. *Sedimentologi Gunaan*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Collenette, P. 1957. *Jesselton – Kinabalu Area Annual Report*. Geological Survey British Borneo 1957.
- Collenette, P. 1958. *The Geology and Mineral Resource of Jesselton-Kinabalu Area, North Borneo*. British Borneo Geological Survey Department. Mem. 6.
- Dickinson, W.R. 1974. *Plate Tectonics and Sedimentation*, in Dickinson, W.R. (ed.), Tectonics and Sedimentation: Soc. Econ. Paleont. Mineralogists, Spec. Pub. No.22, 1-24.
- Dickinson, W. R., & Suczek, C. A. 1979. *Plate Tectonics and Sandstone Composition*. AAPG Bulletin, 63 (12).

Dzulynski S. & Walton E. K., 1965. *Development In Sedimentology 7, Sedimentary Features of Flysch and Greywackes.*

Folk, R. L. 1980. *Petrology of Sedimentary Rocks*. Hemphill Publishing Company, Austin, Texas.

Gasim, M.B., Sanudin Hj. Tahir, & Sahat Sadikun. 1995. Structural Geology of The Crocker Formation and Its Tectonic Control, Sabah, Malaysia. Dlm. *Proceedings of the International Symposium Geology of South Asia and Adjacent Areas, Hanoi, 1 – 9 Nov, 1995. Journal of Geology, Series 8(5 – 6): 181 – 195.*

Holcombe, R., 1998. *GEOrient plots streographic projection and rose diagrams [program]*, Available: <http://www.earthscience.uq.au/rodh/software/> (05November 1998).

Ibrahim Komoo, Ibrahim Abdullah & Juhari Mat Akhir, 1989, *Teknik Pemetaan Geologi*, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.

Jabatan Kaji Cuaca Cawangan, Kota Kinabalu, Sabah. 2009. Taburan hujan kawasan Kota Kinabalu tahun 2000 – 2009.

Jabatan Perangkaan Malaysia Cawangan Kota Kinabalu, Sabah. 2009. Taburan penduduk berdasarkan kaum di kawasan Kinarut, Papar tahun 2009.

Jacobson, G. 1970. *Mount Kinabalu Area, Sabah, Malaysia*. Geological Survey Malaysia Report 8, 22-33.

Kerr, P. F., 1992. *Mineralogi Optik*. Abdul Aziz Hussin (ptjr). Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Leong K. H. 2006. *Geologi Am dan Sedimentologi di Sekitar Kampung Paitan, Semenanjung Bengkoka, Sabah*. Dissertasi Sarjana Sains, Universiti Malaysia Sabah.

Liechti, P. 1960, *The Geology Of Sarawak Brunei And Western Part Of North Borneo*, Geological Survey Department, British Territories In Borneo 3 (2).

Mutti E. & Ricci Lucchi, F., 1978. *Turbidities of Northern Appenies : Introduction to Facies Analysis*. Int. Geol. Review vol 20. 125-166.

Pettijohn, F. J. 1875. *Sedimentary Rocks*. Harper and Row, New York.

Reinhard, M & Wenk, E. 1951. *Geology of the Colony of the North Borneo*. British Borneo Geological Survey. Bulletin I.

Sanudin Hj. Tahir & Baba Musta. 2007. *Pengenalan Kepada Stratigrafi*. Penerbit UMS, Kota Kinabalu, Sabah.

Selley R. C. 1988. *Applied Sedimentology*. Academic Press, London.

Selley, R. C. 1996. *Ancient Sedimentary Environments and their sub-surface diagnosis*. 3rd Edition. Chapman and Hall, London.

Stauffer, PH. 1967. *Studies of the Crocker Formation, Sabah*. Borneo Region. Malaysia Geological Survey Bulletin 8, 1-13.

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

Tongkul, F. 1987. The Sedimentary and Structure of the Crocker Formation in the Kota Kinabalu Area, Sabah, Malaysia. Tesis Ph. D. University of London.

Tongkul, F. 1991. *Tectonic Evolution of Sabah, Malaysia*. Geological Society Malaysia 27, 227-239.

Tongkul, F. 2000. *Sedimentologi*. University Kebangsaan Malaysia, Selangor.

Tucker, M. E., 1982. *The field description of sedimentary rocks*. Open University Press, England. 44-67.

