

**GEOLOGI AM DAN APLIKASI GIS DALAM ANALISIS
KEMUDAHRENTANAN BANJIR DENGAN
MENGUNAKAN MODEL AHP DI KAWASAN
MENGGATAL – TELIPOK, SABAH.**



PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

NURUL SYAKIRA BT JAAFAR

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

2013

**GEOLOGI AM DAN APLIKASI GIS DALAM ANALISIS
KEMUDAHRENTANAN BANJIR DENGAN MENGGUNAKAN MODEL AHP DI
KAWASAN MENGGATAL - TELIPOK, SABAH**

NURUL SYAKIRA BT JAAFAR

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



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

2014

PENAKUAN

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



NURUL SYAKIRA BT JAAFAR

(BS11110519)

16 JUN 2014



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. **PENYELIA**
(EN. RODEANO HJ ROSLEE)





UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, setinggi – tinggi kesyukuran dipanjat ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan izin-Nya dapat saya menyempurnakan Projek Sarjana Muda ini tepat pada waktunya walaupun terdapat banyak kekurangan. Tetapi kekurangan ini telah memberikan saya lebih pengetahuan dan pengalaman yang berguna dalam menyiapkannya.

Dikesempatan ini saya ingin merakamkan setinggi – tinggi penghargaan dan terima kasih yang tidak terhingga kepada Encik Rodeano Roslee selaku penyelia projek saya. Segala tunjuk ajar dan bimbingan yang diberikan sepanjang tempoh kajian dijalankan akan sentiasa dikenang. Juga kepada En Aiman yang turut banyak membantu dalam penghasilan projek ini.

Teristimewa buat emak, abah, kakak dan adik yang tersayang, Salmah bt Yusuf dan Jaafar bin Rajuli yang terlalu banyak memberi kekuatan, dorongan dan juga kepada yang teristimewa Azhar Habib yang turut memberi sokongan moral dan semangat sepanjang penyelidikan ini.

Tidak lupa juga kepada rakan seperjuangan, Aziemah, Fyra, Syafiqah, Ain, Min, Lydia, Fui Ting , Celine dan semua rakan geologi yang sedikit sebanyak telah banyak membantu sepanjang kajian ini. jasa baik kalian tidak akan dilupakan, hanya Allah sahaja yang mampu membalasnya.

Akhir sekali, kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan projek ini saya ucapkan ribuan terima kasih. Wasalam.

ABSTRAK

Kawasan kajian terletak diantara garis lintang $06^{\circ} 07'$ hingga $06^{\circ} 20'$ dan garis bujur $116^{\circ} 06'$ hingga $116^{\circ} 12'$. Keluasan kajian adalah 100m persegi. Secara umumnya kawasan kajian terdiri daripada Formasi Crocker yang tertindih dengan endapan yang berusia Kuaterner iaitu endapan aluvium secara tidak selaras. Unit batuan Formasi Crocker adalah dianggarkan berusia Eosin hingga awal Mioosen. Formasi Crocker yang terdiri daripada selang lapis batu pasir dan syal yang terendap dikawasan laut dalam secara flysch. Formasi Crocker terbahagi kepada empat unit batuan iaitu unit batuan pasir tebal, unit selang lapis batu pasir dan syal, unit syal kelabu dan unit syal merah. Manakala endapan alluvium terdiri daripada kelikir, pasir, lodak dan lempung. Struktur tektonik Formasi Crocker dikawasan kajian adalah terdiri daripada lipatan, sesar sungkup, sesar normal dan sesar mendatar. Arah tegasan yang dikenalpasti hasil analisis adalah berarah Baratlaut- Tenggara yang dilabelkan sebagai P. Analisis model AHP atau dikenali sebagai Proses Analisis Berhierarki digunakan untuk mengetahui jumlah peratus setiap parameter yang digunakan dalam menyumbang kepada kemudahrentanan banjir. Kaedah perbandingan berpasangan dilakukan untuk mengetahui kemudahrentanan banjir dikawasan kajian. Parameter yang digunakan ialah isipadu hujan, jenis tanah, guna tanah, kecerunana, topografi dan sistem saliran. Beberapa sub parameter turut dikira nilai peratus kemudahrentanannya. Manakala, penyediaan peta tematik turut dilakukan untuk menyokong analisis yang telah dilakukan. Diakhir kajian, peta kemudahrentanan dihasilkan hasil tindan lapis semu peta faktor untuk mengetahui tahap kemudahrentanan banjir di kawasan Telipok hingga Menggatal.



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

ABSTRACT

The study area is bounded by latitude 06 ° 07 ' to 06 ° 20 ' and longitude 116 ° 06 to 116 ° 12 ' . The study area is about 100km². The study area is consist of Crocker Formation and Quaternary Alluvium which is deposited above Crocker Formation. The age of Crocker Formation rock units is estimated about Eocene to Early Miocene. Crocker Formation consist of deep sea interbedded sandstone and shale. Crocker Formation rock units is divided into four which are thick sandstone unit, interbedded sandstones and shale, grey and red shale units. Quaternary alluvium consist of pebble, sand, clay and silt. The tectonic structure presence in the study area are folds, thrust fault, normal faults and fault. The deformation of the study area is trending Northwest - Southeast and labelled as P. AHP model analyzes or recognized as a hierarchical process analysis used to determine the percentage of each contributing parameter in floods susceptibility. Pairwise comparisons method is used to identify floods susceptibility of the study area. The parameters used are is volumes of rainfall, soil type, land use, slope, topography and sewage systems. The percentage of susceptibility is also calculated for some sub parameter. The thematic maps is produced to support all of those analysis. At the end of the study, susceptibility map is produced from the overlapping of factors map to determine the floods level in Telipok to Menggatal area.



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Halaman

PENGAKUAN	i
PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
SENARAI KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI FOTO	xv

BAB 1 PENDAHULUAN

Halaman

1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Kawasan Kajian	1
1.3	Matlamat kajian	7
1.4	Objektif kajian	7
1.5	Sumbangan yang dijangkakan	8
1.6	Sorotan literature	
	1.6.1 Geologi Am	8
	1.6.2 Penggunaan GIS dalam mengkaji banjir	10
	1.6.3 Kemudahrentanan	11
	1.6.4 Proses Analitik Hierarki (AHP)	12
1.7	Metodologi	
	1.7.1 Kajian Awal	15
	1.7.2 Kajian Lapangan	17
	1.7.3 Kajian Makmal	18
	1.7.4 Analisis dan Pentafsiran Data	19
	1.7.5 Penulisan Disertasi	35

BAB 2 GEOGRAFI DAN GEOMORFOLOGI

2.1	Pengenalan	37
2.2	Geografi	
	2.2.1 Demografi	37
	2.2.2 Sistem Perhubungan	40
	2.2.3 Jenis Guna Tanah	44
	2.2.4 Klimatologi	46

2.3	Geomorfologi	
2.3.1	Topografi	51
2.3.2	Sistem Saliran	54
2.3.3	Proses Geomorfologi	
a.	Proses-proses Luluhawa	58
i.	Luluhawa Fizikal	59
ii.	Luluhawa Kimia	61
iii.	Luluhawa Biologi	64
b.	Pergerakan Jisim	65
i.	Hakisan darat	65
ii.	Pergerakan Jisim (Gelinciran Tanah)	68

BAB 3 GEOLOGI AM DAN STRATIGRAFI

3.1	Pengenalan	70
3.2	Geologi Am	
3.2.1	Latar Belakang Tektonik	71
3.2.2	Stratigrafi Am	76
3.2.3	Stratigrafi Tempatan	81
a.	Formasi Crocker	82
b.	Endapan Kuarterner	82
3.2.4	Sedimentologi	84
3.2.5	Litologi	
a.	Unit batu pasir tebal.	86
b.	Unit selang lapis batu pasir dan syal	86
c.	Unit syal tebal	86
3.2.6	Struktur Sedimen	88
3.2.7	Petrografi	94
a.	Tekstur	95
b.	Mineralogi	95
c.	Pengelasan Batu Pasir	97
d.	Kematangan Batuan	98
3.3	Geostruktur	
3.3.1	Lineamen	103
3.3.2	Lapisan	107
3.3.3	Lipatan	109
3.3.4	Sesar	112
3.3.5	Kekar	115

BAB4 KEMUDAHRENTANAN BANJIR DI KAWASAN KAJIAN

4.1	Pengenalan	116
4.2	Analisis Penilaian Hierarki (AHP)	117
4.2.1	Ranking kedudukan setiap kriteria	125
4.2.2	Analisis AHP untuk faktor jenis tanah	126
4.2.3	Analisis AHP untuk guna tanah	132
4.2.4	Analisis AHP untuk sub faktor sistem saliran	138

4.2.5	Analisis AHP untuk sub faktor isipadu hujan	143
4.2.6	Analisis AHP untuk sub faktor topografi	148
4.2.7	Analisis AHP untuk sub faktor kecerunan	153
4.3	Penyediaan peta tematik	157
4.3.1	Analisis GIS sistem saliran	166
4.3.2	Analisis GIS Topografi (Digital Elevation Model, DEM)	170
4.3.3	Analisis GIS Cerun	173
4.3.4	Analisis GIS Guna tanah	176
4.3.5	Analisis GIS Jenis Tanah	182
4.3.6	Analisis GIS Data Hujan	187
4.4	hubungan banjir dengan peta tematik	190

BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1	Pengenalan	193
5.2	Geografi	193
5.3	Geomorfologi	195
5.4	Geologi	196
5.5	Faktor kemudahrentanan banjir	198
5.5.1	Topografi	199
5.5.2	Sistem saliran	200
5.5.3	Kecerunan	201
5.5.4	Hujan	202
5.5.5	Guna tanah	204
5.5.6	Jenis tanah	205
5.6	Cadangan mitigasi	206
5.6.1	Kawalan berstruktur	206
5.6.2	Kawalan tanpa struktur	207
5.7	Kesimpulan	208
	RUJUKAN	209

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
1.1	Skala keutamaan antara dua parameter dalam AHP.	25
1.2	Jadual Perbandingan Berpasangan bagi kesemua parameter yang digunakan.	26
1.3	Bentuk Matrik Perbandingan.	27
1.4	Indeks Inkonsistensi Rawak bagi $N = 10$	32
1.5	Data GIS yang akan dihasilkan untuk kajian.	34
3.1	Peratus mineral bagi saiz butiran halus, sederhana dan kasar.	100
3.2	Ringkasan mengenai pengelasan batu pasir (Pettijohn, 1975).	101
3.3	Keseluruhan arah canggaan struktur geologi dikawasan kajian.	122
4.1	Skala keutamaan antara dua parameter dalam AHP (Saaty, 2012)	123
4.2	Jadual perbandingan pasangan bagi parameter kemudahrentanan banjir	124
4.3	Matrik perbandingan pasangan faktor kemudahrentanan banjir.	125
4.4	Jumlah lajur faktor kemudahrentanan banjir	126
4.5	Matrik normalisasi faktor kemudahrentanan banjir	126
4.6	Pemberat bagi faktor kemudahrentanan banjir	127
4.7	Hasil darab lajur dengan pemberat bagi setiap faktor	128
4.8	Vektor konsistensi bagi setiap parameter	129
4.9	Indeks konsistensi rawak bagi $N=10$	130
4.10	Pemberat kriteria dan ranking kedudukan setiap kriteria	131
4.11	Jadual perbandingan berpasangan bagi subfaktor jenis tanah	132
4.12	Matrik perbandingan pasangan sub faktor guna tanah	133
4.13	Jumlah lajur sub faktor guna tanah	133
4.14	Matrik normalisasi sub faktor guna tanah	134
4.15	Pemberat bagi sub faktor guna tanah	134
4.16	Hasil darab lajur dengan pemberat bagi setiap sub faktor	135
4.17	Vektor konsistensi bagi setiap sub faktor guna tanah	135
4.18	Kedudukan sub faktor jenis tanah	137
4.19	Jadual perbandingan berpasangan bagi sub faktor guna tanah	138
4.20	Matrik perbandingan pasangan sub faktor guna tanah	139
4.21	Jumlah lajur sub faktor guna tanah	139
4.22	Matrik normalisasi sub faktor guna tanah	140
4.23	Pemberat bagi sub faktor guna tanah	140

4.24	Hasil darab lajur dengan pemberat bagi setiap faktor	141
4.25	Vektor konsistensi bagi setiap sub faktor	142
4.26	Kedudukan bagi sub faktor guna tanah	143
4.27	Jadual perbandingan berpasangan untuk sub faktor sistem saliran	145
4.28	Matrik pperbandingan pasangan sub faktor sistem saliran	145
4.29	Jumlah lajur sub faktor sistem saliran	146
4.30	Matrik normalisasi sub faktor sistem saliran	146
4.31	Pemberat bagi sub faktor sistem saliran	146
4.32	Hasil darab lajur dengan pemberat bagi setiap sub faktor	147
4.33	Vektor konsistensi bagi setiap sub faktor	147
4.34	Kedudukan bagi sub faktor guna tanah	148
4.35	Jadual perbandingan pasangan sub faktor isipadu hujan	150
4.36	Matrik perbandingan pasangan sub faktor isipadu hujan	150
4.37	Jumlah lajur sub faktor isipadu hujan	151
4.38	Matrik normalisasi sub faktor isipadu hujan	151
4.39	Pemberat bagi sub faktor isipadu hujan	152
4.40	Hasil darab lajur dengan pemberat bagi setiap subfaktor	152
4.41	Vektor konsistensi bagi setia sub faktor	153
4.42	Kedudukan bagi sub faktor isipadu hujan	154
4.43	Jadual perbandingan pasangan sub faktor topografi	156
4.44	Matrik perbandingan pasangan sub faktor topografi	156
4.45	Jumlah lajur sub faktor topografi	157
4.46	Matrik normalisasi sub faktor topografi	157
4.47	Pemberat bagi sub faktor topografi	158
4.48	Hasil darab lajur dengan pemberat bagi setiap subfaktor	158
4.49	Vektor konsistensi bagi setiap sub faktor	159
4.50	Kedudukan bagi sub faktor topografi	160
4.51	Jadual perbandingan pasangan sub faktor cerun	161
4.52	Matrik perbandingan pasangan sub faktor kecerunan	162
4.53	Jumlah lajur sub faktor kecerunan	162
4.54	Matrik normalisasi sub faktor kecerunan	163
4.55	Pemberat bagi sub faktor kecerunan	163
4.56	Hasil darab lajur dengan pemberat bagi setiap subfaktor	164
4.57	Vektor konsistensi bagi setiap sub faktor	164
4.58	Kedudukan bagi sub faktor kecerunan	166

5.1	Keseluruhan arah canggaaan struktur geologi dikawasan kajian.	205
5.2	Peratus pengaruh faktor kemudahrentanan banjir berdasarkan model AHP	206
5.3	Tahap kemudahrentanan berdasarkan kecerunan dan keterlapan tanah (Florea, 1987)	213



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
1.1	Kedudukan kawasan kajian di bahagian Barat Negeri Sabah.	2
1.2	Peta dasar kawasan kajian Menggatal-Telipok.	3
1.3	Petikan akhbar online tentang banjir kilat di Menggatal.	4
1.4	Pengurangan tumbuhan sebagai pemerangkap air, menyebabkan air larian meningkat (Norazuan,2006).	7
1.5	Tiga peringkat struktur hierarki.	14
1.6	Langkah-langkah utama yang digunakan untuk membuat analisis menggunakan AHP.	15
1.7	Aliran proses metodologi yang digunakan bagi menyiapkan kajian.	16
1.8	Carta alir Proses Analisis menggunakan Kaedah AHP.	21
1.9	Struktur hierarki yang menunjukkan parameter yang akan digunakan bagi analisis kajian ini.	24
1.10	Carta aliran analisis menggunakan Aplikasi GIS.	33
1.11	Analisis ruangan (<i>spatial analysis</i>) bagi analisis menggunakan GIS.	36
2.1	Jumlah penduduk mengikut pecahan kaum di kawasan Pekan Menggatal, Sabah.	40
2.2	Jumlah penduduk mengikut pecahan kaum di kawasan Pekan Telipok, Sabah.	40
2.3	Sistem perhubungan di kawasan Telipok - Menggatal.	42
2.4	Purata isipadu hujan sepanjang tahun 2013 Kota Kinabalu, Sabah.	48
2.5	Purata isipadu hujan yang diterima dikawasan Kota Kinabalu, Sabah sepanjang 10 tahun.	49
2.6	Purata tahunan kelajuan angin sepanjang 10 tahun di kawasan Kota Kinabalu, Sabah.	50
2.7	Purata suhu sepanjang 10 tahun di kawasan Kota Kinabalu, Sabah.	51
2.8	Peta topografi kawasan Telipok – Menggatal.	54
2.9	Peta saliran bagi kawasan kajian yang menunjukkan pola	

saliran reranting.	57
3.1 Evolusi tektonik bagi Barat Laut Borneo.	76
3.2 Kedudukan Plet-plet utama di rantau Asia Tenggara.	77
3.3 Trend struktur rantau Sabah menurut Tongkul (1991).	79
3.4 Peta Geologi Sabah.	82
3.5 Ringkasan stratigrafi Sabah.	83
3.6 Peta Geologi Kawasan Kajian .	84
3.7 Ringkasan stratigrafi kawasan kajian.	86
3.8 Pengelasan Batu pasir.	102
3.9 Kematangan tekstur dan kimia (Pettijohn, 1975). Bintang merah menunjukkan saiz halus, kuning saiz sederhana dan hijau saiz kasar.	103
3.10 Rajah Ros yang menunjukkan arah canggaan lineamen positif.	
Arah canggaan Baratlaut-Tenggara.	109
3.11 Saliran sungai yang menunjukkan lineamen negatif.	110
3.12 Rajah Ros yang menunjukkan arah canggaan lineamen negatif.	
Arah canggaan Baratlaut-Tenggara.	111
3.13 Analisis lapisan pada rajah stereonet. Arah canggaan Baratlaut-Tenggara.	113
3.14 Analisis perlipatan antiklin Jalan Telipok (Foto 3.21) canggaan Baratlaut- Tenggara	115
3.15 Analisis perlipatan sinklin, Bukit Kokol (Foto 3.22) arah canggaan Timurlaut--Baratdaya.	116
3.16 Analisis sesar di kawasan kajian menunjukkan arah canggaan Baratlaut-Tenggara.	118
3.17 Rajah Ros yang menunjukkan arah canggaan kekar. Arah canggaan Baratlaut-Tenggara.	121
4.1 Peringkat pengiraan dalam pendekatan multi kriteria (MCA)	121
4.2 Struktur hierarki bagi enam parameter yang akan digunakan	122
4.3 Carta pai bagi sub faktor jenis tanah	137

4.4	carta pai bagi sub faktor guna tanah	144
4.5	Rajah pai menunjukkan peratus sub faktor sistem saliran	149
4.6	Rajah pai yang menunjukkan isipadu hujan yang menyumbang kepada kemudahrentanan banjir	156
4.7	Peratus yang menunjukkan sub faktor topografi yang menyumbang kepada kemudahrentanan banjir.	161
4.8	Peratus yang menunjukkan peratus darjah kecerunan yang menyumbang kepada kemudahrentanan banjir	166
4.9	Peta zon penampakan yang terhasil bagi sistem saliran	178
4.10	Peratus ketinggian berdasarkan nilai kontur di kawasan kajian	180
4.11	Peta topografi yang dijana menggunakan kaedah Digital Elevation Model	181
4.12	Peratus darjah kecuraman cerun berdasarkan peta cerun yang telah dihasilkan.	183
4.13	Peta kecerunan yang terhasil menggunakan Slope Tool.	184
4.14	Rajah pai yang menunjukkan peratus sektor guna tanah di kawasan kajian.	189
4.15	Peta guna tanah yang terhasil.	190
4.16	Rajah pai yang menunjukkan peratus jenis tanah di kawasan kajian.	194
4.17	Peta jenis tanah menggunakan GIS	195
4.18	Peta data hujan berdasarkan isipadu hujan	198
5.1	Carta pai bagi peratusan faktor yang mempengaruhi kemudahrentanan banjir	206
5.2	Isipadu hujan pada tahun 2005 dan 2010 menunjukkan paling tinggi	210
5.3	Peta tahap kemudahrentanan banjir kawasan Telipok –Menggatal	215

SENARAI FOTO

No. Foto		Halaman
1.1	Foto yang menunjukkan sistem pengaliran yang tidak terurus menjadi penyebab kepada bencana banjir.	5
1.2	Bukit yang ditarah memepercepatkan air larian permukaan.	6
2.1	Sg. Menggatal sebagai jalan perhubungan kedua.	43
2.2	Jalan Tuaran Bypass yang menghubungkan kawasan Bandar Kota Kinabalu hingga Telipok.	43
2.3	Jalan raya tidak berturap.	44
2.4	Jalan denai yang telah diturap	44
2.5	Foto terminal Bas yang terletak di Pekan Menggatal .	45
2.6	Aktiviti petanian nenas yang dijalankan di kawasan Kg. Keliangau.	46
2.7	Penternakan kerbau dikawasan Bukit Kokol.	46
2.8	Pasar Menggatal yang digunakan oleh penduduk untuk memasarkan barang jualan.	47
2.9	Kawasan topografi yang menunjukkan permatang dan kawasan lembah yang menjadi kawasan landai.	53
2.10	Kawasan paya terletak di Jalan Universiti, Sg. Menggatal.	58
2.11	Sungai cabang iaitu Sg. Darau.	58
2.12	Proses luluhawa fizikal pengembangan dan pengecutan.	62
2.13	Luluhawa fizikal sferoid.	62
2.14	Pengkarbonatan atau pembentukan kalsit.	64
2.15	Luluhawa kimia pengoksidaan pada batu pasir.	64
2.16	Akar pokok yang tumbuh diantara batuan menghasilkan rekahan dan asid humik yang mampu menghancurkan batuan.	66
2.17	Hakisan lembar yang terjadi daripada titisan dan pergerakan air hujan.	68
2.18	Hakisan alur yang terdapat dikawasan kajian.	69
2.19	Hakisan galur yang terdapat dikawasan kajian.	69

2.20	Gelinciran tanah akibat aktiviti hakisan di bahagian atas singkapan.	70
3.1	Batuan bersaiz pebel dan kobel pada endapan aluvium muda.	87
3.2	Selang lapis batu pasir tebal dengan batu lumpur sederhana.	90
3.3	Selang lapis batu pasir dan syal.	90
3.4	Syal tebal berselang lapis batu pasir sederhana.	91
3.5	Selang lapis batu pasir berlaminasi.	91
3.6	Kesan fosil surih dikawasan laut dalam, Nereites.	95
3.7	Struktur flut yang terdapat dibahagian bawah batu pasir.	95
3.8	Struktur laminasi selari yang terbentuk hasil aliran regim tinggi.	96
3.9	Struktur laminasi gelombang yang terbentuk semasa pengendapan hasil aliran regim perlahan.	96
3.10	Struktur kesan beban yang terhasil daripada penenggelaman bola pasir yang lebih tumpat.	97
3.11	Struktur klasta lumpur yang terbentuk selepas pengendapan terjadi.	97
3.12	Butiran bersaiz halus dengan 10x magnifikasi pada XPL.	104
3.13	Butiran bersaiz halus dengan 5x magnifikasi pada PPL.	104
3.14	Butiran bersaiz sederhana dengan 10x magnifikasi pada XPL.	105
3.15	Butiran bersaiz sederhana dengan 10x magnifikasi pada PPL.	105
3.16	Butiran bersaiz kasar dengan 10x magnifikasi pada XPL	106
3.17	Butiran bersaiz kasar dengan 10x magnifikasi pada PPL.	106
3.18	Lineamne positif di kawasan Telipok-Menggatal.	108
3.19	Jurus dan kemiringan lapisan batu pasir di kawasan Kg. Moronun.	112
3.20	Lapisan selang lapis batu pasir dan syal yang menunjukkan jurus dan kemiringan bernilai 342/71.	112
3.21	Struktur lipatan antiklin dikawasan Jalan Telipok.	114
3.22	Struktur lipatan sinklin tertutup pada lapisan batu pasir nipis.	115
3.23	Sesar sungkup pada lapisan batu pasir tebal.	117
3.24	Sesar normal minor yang dapat dilihat pada struktur laminasi selari.	117

3.25	Sesar normal yang menunjukkan lapisan atas turun ke bawah.	118
3.26	Struktur kekar yang terdapat pada lapisan batu pasir tebal.	120
3.27	Struktur kekar konjugat.	120
4.1	3 komponen utama bagi layar ArcGIS	167
4.2	Bahagian Menu Bar yang digunakan sebagai petunjuk peta.	168
4.3	Layar kerja yang digunakan untuk mengedit peta.	168
4.4	Kotak yang keluar apabila Buffer Tool diklik	176
4.5	Kotak analisis bagi Multiple Ring Buffer	177
4.6	ArcToolBox yang menunjukkan Topo to Raster tool.	179
4.7	Kotak yang akan keluar apabila Tool diklik.	180
4.8	Kotak ArcToolbox yang menunjukkan analisis Slope	182
4.9	Kotak analisis Slope Tool	183
4.10	Kotak Add Field bagi penambahan kolom Attribute Table	185
4.11	Attribut Table yang sudah selesai di bina kolom jenis guna tanah	186
4.12	Hasil peta Guna Tanah yang telah didigit.	187
4.13	Arctoolbox untuk Polygon to Raster	187
4.14	Kotak Polygon to Raster untuk analisis guna tanah	188
4.15	Attribute Table untuk Jenis tanah	192
4.16	Senarai poligon yang telah dimasukkan nama sektor.	192
4.17	Hasil data jenis tanah yang telah didigit	193
4.18	Kotak analisis Polyogn to Raster	193
4.19	Nilai purata isipadu hujan bagi kawasan KKIA.	196
4.20	Langkah analisis data isipadu hujan.	197
4.21	Kotak analisis Spline	197
5.1	Sisa sampah yang dibuang kedalam sistem saluran menghalang pergerakan aliran air.	208
5.2	Kecerunan di kawasan perumahan di Taman Telipok Ria, menyebabkan nilai halaju air larian permukaan semakin tinggi.	209

5.3	Banjir yang berlaku di kawasan Sepangar pada tahun 2010	210
5.4	Sejarah banjir kilat yang berlaku pada tahun 2005 di Telipok.	211
5.5	Menunjukkan kesan paras banjir yang terdapat di kawasan Taman Telipok Ria.	212



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BAB 1

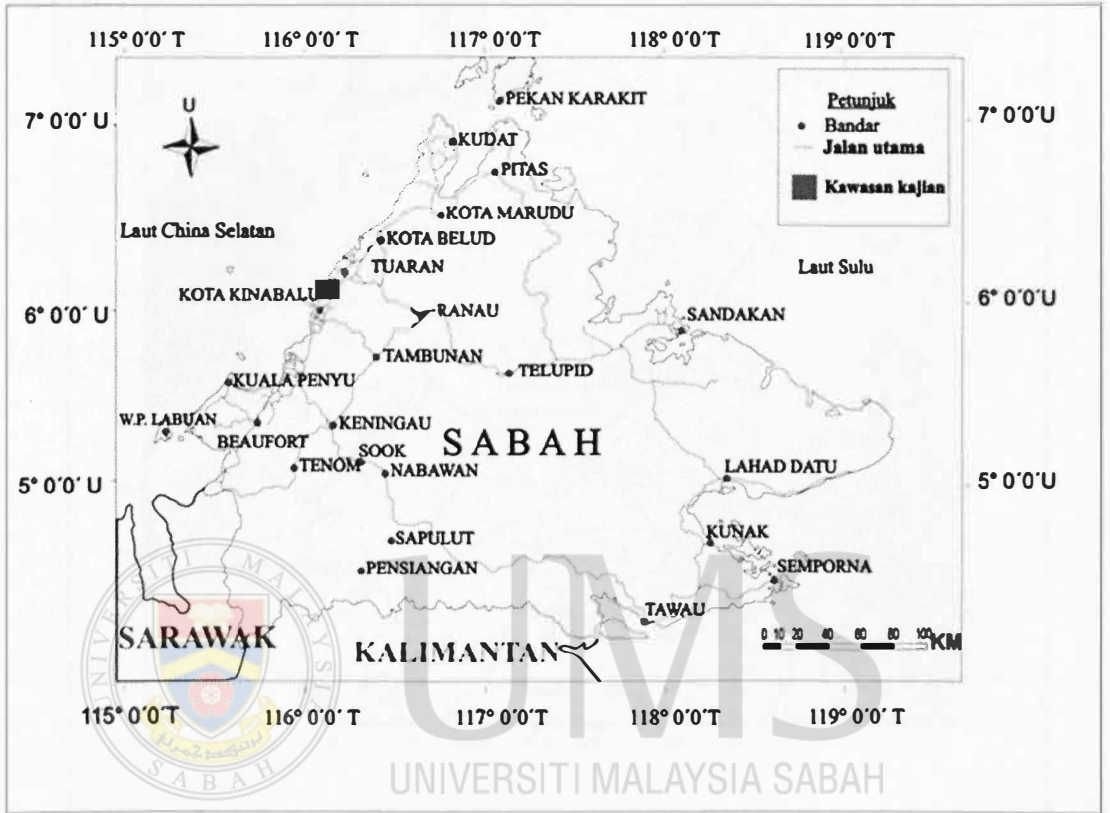
PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Kajian ini adalah satu latihan ilmiah yang menjadi satu prasyarat untuk memperoleh Ijazah Sarjana Muda Sains (Geologi) yang telah ditetapkan oleh Universiti Malaysia Sabah (UMS). Penulisan ilmiah ini adalah berdasarkan kepada kerja lapangan, kajian maklumat, analisis data serta dibantu oleh kajian terdahulu. Bab ini memberi huraian mengenai beberapa perkara penting yang merangkumi matlamat kajian, objektif kajian, sumbangan yang dijangkakan daripada kajian ini, sorotan literatur dan metodologi kajian yang digunakan.

1.2 Lokasi Kawasan Kajian

Kawasan kajian adalah terletak di sekitar kawasan Telipok hingga Menggatal, Sabah. Kawasan kajian dibatasi oleh garis lintang 06 06' U hingga ke 06 00' U dan garis bujur 116 07' T hingga ke 116 13'T. Keluasan kawasan kajian adalah lebih kurang 240km². Lokasi kajian pada peta Sabah ditunjukkan dalam Rajah 1.1. Kawasan kajian meliputi beberapa kawasan kampung seperti, Kg. Binaoung, Kg. Kokol, Kg. Delima, Kg. Moronun, Kg. Kayumadang, Kg. Rampayan dan sebagainya. Kawasan pekan yang utama di kawasan kajian ialah kawasan pekan Telipok dan kawasan pekan Menggatal. Peta dasar kawasan kajian dapat dilihat pada Rajah 1.2.

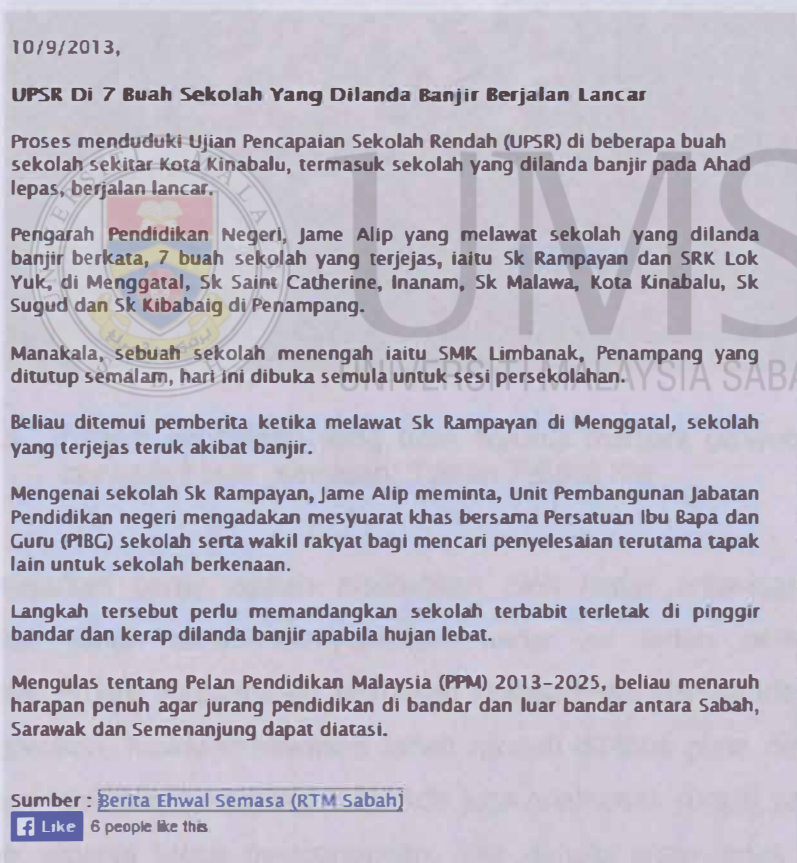


Rajah 1.1 Kedudukan kawasan kajian di bahagian Barat Negeri Sabah.



Rajah 1.2 Peta dasar kawasan kajian Menggatal-Telipok.

Kawasan Telipok-Menggatal adalah kawasan yang kerap dilanda banjir. Banjir merupakan satu fenomena alam yang selalu melanda hampir setiap tahun (Rajah 1.3). Banjir secara relatifnya ia diketahui sebagai aliran tinggi yang mana ia melebihi terusan bagi alirannya. Banjir juga merupakan air yang naik dan melimpahi daratan dimana ianya meneggelamkan daratan secara tidak normal (Ward, 1978). Banjir boleh dikelaskan kepada dua jenis iaitu banjir kilat dan banjir monsun. Dari segi hidrologi perbezaan diantara kedua-dua banjir ini adalah tempoh yang diambil bagi air luahan menurun kepada paras normal dari puncak luahan banjir. Banjir kilat mengambil masa beberapa jam sahaja untuk kembali kepada paras normal berbanding dengan banjir monsun yang mengambil tempoh yang panjang sehingga sebulan untuk turun ke paras normal (Noorazuan, 2006).



Rajah 1.3 Petikan keratan akhbar online tentang banjir kilat yang melanda SK. Rampayan, Menggatal. (Sumber: Berita Ehwat Semasa, RTM).