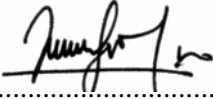


**PERMODELAN RERUANG GIS DALAM PERANCANGAN
DAN PENGURUSAN SUMBER ASLI**

WAN YUSRYZAL BIN WAN IBRAHIM

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

“ Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya saya jelaskan sumbernya.”

Tandatangan : 

Nama Penulis : WAN YUSRYZAL BIN WAN IBRAHIM

Tarikh : 19 Januari 2008

DEDIKASI

*“Untuk keluarga tersayang dan teman-teman
yang mendoakan kejayaan saya”*

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang Maha Suci bagi Allah, Pentadbir Sekalian Alam. Selawat dan salam ke atas junjungan Nabi Muhamad S.A.W. Dengan izin dan kurniaNya projek sarjana ini dapat dilaksanakan dengan jayanya. Khas buat penyelia Projek Sarjana, Prof. Dr. Ahris Yaakup di atas bimbingan, nasihat dan sokongan yang diberikan sepanjang tempoh kajian ini dijalankan. Jutaan terima kasih diucapkan dan semoga ilmu dan pengalaman yang dicurahkan akan terus berkembang kelak. Ribuan terima kasih diucapkan kepada Prof. Madya Dr. Ahmad Nazri bin Muhamad Ludin selaku pembaca dan pemeriksa yang telah memberi tunjuk ajar serta memberi cadangan baik bagi menambahkan kualiti penyelidikan ini. Tidak lupa juga kepada Prof. Dr. Ismawi Hj. Zen daripada Universiti Islam Antarabangsa Malaysia (UIAM) yang juga telah memberikan cadangan dan panduan di dalam menyempurnakan penyelidikan ini. Terima kasih juga kepada Encik Ahmad Tajuddin Kechik di atas pandangan dan idea yang diberikan serta sokongan yang berterusan yang diberikan. Seterusnya kepada semua pensyarah di Jabatan Perancang Bandar dan Wilayah yang telah menabur ilmu seikhlasnya dan secara langsung membolehkan kajian ini dijalankan dengan lancar. Penghargaan juga dirakamkan kepada pensyarah-pensyarah yang memberi peluang dalam memberikan pendedahan dan pengalaman berkerja di UTM. Jasamu tetap dikenang dan semoga semuanya dirahmati oleh Allah S.W.T dan sihat sejahtera sentiasa. Berbanyak terima kasih juga kepada pihak Majlis Daerah Cameron Highlands, Jabatan Perhutanan serta badan-badan lain yang terlibat yang telah membekalkan maklumat serta pandangan masing-masing semasa kajian dijalankan. Kepada keluarga tersayang yang sabar dan sentiasa mendoakan kejayaan saya. Akhir sekali penghargaan ini juga ditujukan kepada teman seperjuangan di atas sokongan dan bantuan yang diberikan. Penghargaan khas kepada rakan-rakan dan warga UTM seluruhnya kerana memberi sokongan moral yang tinggi serta menjadikan setiap saat hidup di kampus ini penuh bersemangat untuk ditempuhi.

ABSTRAK

Tekanan pembangunan telah merosakkan persekitaran semulajadi termasuk kawasan-kawasan tanah tinggi. Permodelan dan analisis ruwang meningkatkan kecekapan dalam penilaian alam sekitar. Sistem Maklumat Geografi (GIS) adalah di antara alat yang efektif dalam melakukan penilaian tersebut seterusnya membantu dalam membuat keputusan bagi tujuan pengurusan dan perancangan alam sekitar. Penyelidikan ini cuba menggabungkan teknik Analisis Pelbagai Kriteria (*Multicriteria Analysis-MCA*) dan Batasan Persekitaran Terakhir (*Ultimate Environmental Threshold-UET*) dengan keupayaan GIS dalam mencapai keputusan bagi tujuan perancangan dan pengurusan sumber asli semulajadi. Objektif utama kajian adalah untuk menentukan batasan aktiviti pembangunan dan aktiviti sosioekonomi di kawasan sumber asli semulajadi yang meliputi Daerah Cameron Highlands. Terdapat dua peringkat analisis yang dilakukan dalam penyelidikan ini. Peringkat pertama analisis yang dilakukan adalah penentuan tahap sensitiviti sumber asli semulajadi menggunakan analisis ruwang melalui kaedah MCA. Analisis di peringkat kedua adalah bagi melihat batasan aktiviti pembangunan dan aktiviti sosioekonomi yang ditentukan melalui teknik UET. Klasifikasi kepada aktiviti yang dibenarkan dan tidak dibenarkan ditunjukkan secara taburan ruwang pada segenap kawasan Daerah Cameron Highlands. Analisis perbandingan batasan aktiviti dengan guna tanah semasa serta guna tanah cadangan menunjukkan terdapat kawasan sumber asli semulajadi sensitif telah diteroka akibat daripada pembangunan fizikal dan pertanian sedia ada. Dengan itu, tekanan daripada aktiviti pembangunan dan pertanian haram telah memusnahkan sumber asli di kawasan tanah tinggi. Pengintegrasian kaedah MCA dan UET telah melengkapkan maklumat yang perlu dalam membentuk strategi perancangan dan pengurusan sumber asli semulajadi di kawasan tanah tinggi.

ABSTRACT

Pressure for development has damaged the natural environment including the upland resource areas. It is envisaged that modelling and spatial analysis can enhance the efficiency of environmental assessment. Geographic Information System (GIS) is among the more effective tool for environmental assessment to aid decision making in the planning and management of the natural environment. This research attempts to integrate the Multicriteria Analysis (MCA) and the technique of Ultimate Environmental Threshold (UET) with GIS to plan and manage the upland resource areas. The main objective of the study was to determine the limits to development of the natural resource and the limits for socioeconomic activities in the District of Cameron Highlands. The analysis was undertaken in two stages. In stage one, the sensitivity levels of the natural resource was determined through spatial analysis under the MCA method. In stage two, limitations to development and socioeconomic activities was determined with the use of UET technique. A classification of permissible and non-permissible activities was obtained and the limitations to development and socioeconomic activities was spatially patterned out for the District of Cameron Highlands. A comparative analysis of the limitations to development and socioeconomic activities with existing land use and proposed land use had indicated the damaged done to the upland resource areas from development and agriculture. Hence, pressure from indiscriminate development and illegal agriculture activities has destroyed the upland resource areas. The integration of the MCA and UET can provide much needed information to aid the planning and management of upland resource areas.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	TAJUK	i
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	xiii
	SENARAI RAJAH	xvi
	SENARAI SINGKATAN PERKATAAN	xxi
BAB I	PENDAHULUAN	
	1.0 Pengenalan	1
	1.1 Pernyataan Masalah	3
	1.2 Matlamat Dan Objektif Penyelidikan	8
	1.3 Skop Kajian	9
	1.4 Kawasan Kajian	8
	1.5 Metodologi Kajian	11
	1.6 Kepentingan Kajian	13
	1.7 Struktur Penulisan	14
	1.8 Rumusan	16

BAB II PERANCANGAN DAN PENGURUSAN

SUMBER ASLI

2.0	Pengenalan	17
2.1	Pengertian Sumber Asli	17
2.1.1	Definisi Sumber Asli	18
2.1.2	Pengurusan Sumber Asli	19
2.1.3	Sistem Pengurusan Sumber Asli	21
2.2	Punca dan Masalah Sumber Asli	23
2.2.1	Masalah Di Peringkat Global	23
2.2.2	Masalah Sumber Asli Di Malaysia	24
2.2.3	Masalah Sumber Asli Di Daerah Cameron Highlands	26 24
2.3	Sistem Pengurusan Sumber Asli Di Malaysia	34
2.3.1	Sumber Asli Dalam Rancangan Malaysia Ke-9	34
2.3.2	Rancangan Fizikal Negara (2005- 2010)	39
2.3.3	Rancangan Struktur Negeri Pahang 2002-2020	42
2.3.4	Draf Rancangan Tempatan Daerah Cameron Highlands 2003-2015	43
2.4	Pengurusan Sumber Asli Dalam Konteks Pembangunan Mampan	46
2.5	Permodelan GIS Dalam Penilaian Alam Sekitar	49
2.6	Rumusan	51

BAB III GIS DALAM PERANCANGAN DAN PENGURUSAN

SUMBER ASLI

3.0	Pengenalan	53
3.1	Konsep, Prinsip Asas GIS	54

3.2	Pendekatan GIS Dalam Pengurusan Sumber Asli	55
3.3	Pendekatan Analisis Pelbagai Kriteria (MCA) dan GIS Dalam Pengurusan Sumber Asli	60
3.3.1	Prinsip Asas MCA	61
3.3.2	Kaedah <i>Analytical Heirarchy Process</i> (AHP)	62
3.3.3	Aplikasi MCA Dalam Pengurusan Sumber Asli	66
3.4	Pemakaian Teknik Batasan Persekitaran Terakhir (UET) Dalam Pengurusan Sumber Asli	68
3.4.1	Teori Penggunaan Teknik UET	70
3.4.2	Penggunaan Teknik Analisis Ambangan dan UET Dalam Kajian Pengurusan Sumber Asli	73
3.4.3	Kelebihan UET	77
3.5	Penggabungan Kaedah MCA, Teknik UET dan GIS Dalam Pengurusan Sumber Asli	78
3.6	Penetapan Kriteria Dalam Pengurusan Sumber Asli	79
3.7	Rumusan	84

BAB IV METODOLOGI PENILAIAN RERUANG BAGI PERANCANGAN DAN PENGURUSAN SUMBER ASLI

4.0	Pengenalan	86
4.1	Penentuan Analisis Penyelidikan, Penetapan Kriteria dan Pembangunan Model Analisis	88
4.4.1	Mengenalpasti Analisis Penyelidikan	88
4.4.2	Penetapan Kriteria dan Pembangunan Model Analisis	89

4.2	Pembangunan Pangkalan Data	95
4.3	Proses Analisis Penyelidikan dan Hasil Penyelidikan	106
4.3.1	Penilaian Tahap Sensitiviti Sumber Asli	107
4.3.2	Analisis Batasan Aktiviti Pembangunan dan Sosioekonomi	116
4.4	Penilaian Hasil Kajian	121
4.5	Rumusan	123
BAB V	ANALISIS SENSITIVITI SUMBER ASLI SEMULAJADI	
5.0	Pengenalan	124
5.1	Analisis Tahap Sensitiviti Sumber Asli Semulajadi	125
5.1.1	Pemilihan dan Penetapan Kriteria serta Subkriteria	125
5.1.2	Penilaian Pemberat Kriteria Menggunakan MCA	129
5.1.3	Penjanaan Analisis Reruang Menggunakan Tindih Lapis Pemberat (<i>Weighted Overlay</i>)	137
5.2	Tahap Sensitiviti Sumber Asli Daerah Cameron Highlands	142
5.3	Rumusan	147
BAB VI	PEMBATASAN AKTIVITI PEMBANGUNAN, PERTANIAN DAN PELANCONGAN	
6.0	Pengenalan	150
6.1	Penilaian Kesan Aktiviti Pembangunan, Pertanian, Pelancongan Terhadap Sumber Asli	151

6.2	Analisis Batasan Aktiviti Pembangunan, Pertanian dan Pelancongan	157
6.2.1	Batasan Aktiviti Pembangunan	162
6.2.2	Batasan Aktiviti Pertanian	165
6.2.3	Batasan Aktiviti Pelancongan	169
6.3	Analisis Perbandingan Batasan Aktiviti Dengan Guna Tanah Semasa dan Guna Tanah Cadangan	174
6.3.1	Perbandingan Batasan Aktiviti Pembangunan dan Pertanian Dengan Guna Tanah Semasa	174
6.3.2	Perbandingan Batasan Aktiviti Pembangunan dan Pertanian Dengan Guna Tanah Cadangan	181
6.4	Rumusan	188

BAB V II KESIMPULAN DAN PENUTUP

7.0	Pengenalan	189
7.1	Rumusan Penyelidikan	189
7.2	Implikasi Hasil Kajian Kepada Sistem Perancangan dan Pengurusan Sumber Asli	193
7.2.1	Cadangan Langkah Pengurusan Sumber Asli Semulajadi Diperingkat Awal Perancangan Pembangunan	193
7.2.2	Cadangan Langkah Pengurusan Diperingkat Kawalan Pembangunan	195
7.3	Pencapaian Matlamat dan Objektif Penyelidikan	197
7.4	Sumbangan Kajian Kepada Bidang Perancangan dan Sains GIS	199
7.5	Pembatasan dan Cadangan Kajian Lanjutan	202

7.5.1	Pembatasan Kajian	202
7.5.2	Cadangan Kajian Lanjutan	204
7.6	Penutup	206
SENARAI RUJUKAN		208
LAMPIRAN A		222
LAMPIRAN B		224
LAMPIRAN C		232

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
Jadual 2.1	Komponen guna tanah sedia ada di Daerah Cameron Highlands	27
Jadual 2.2	Jenis guna tanah dan kadar kehilangan tanah dalam tahun 1990 dan 1997	31
Jadual 2.3	Kesan negatif terhadap pembangunan kawasan tanah tinggi	32
Jadual 2.4	Agensi utama dan jenis perundangan yang terlibat dengan pengurusan tanah tinggi di Malaysia	35
Jadual 3.1	Jadual matrik kriteria-alternatif	61
Jadual 3.2	Skala nisbah untuk PCM	64
Jadual 3.3	Kriteria dan parameter yang digunakan dalam aplikasi penentuan kesan aktiviti pertanian kepada landskap	81
Jadual 3.4	KSAS dan justifikasi pembangunan	82
Jadual 4.1	Permodelan data dan sumber data penyelidikan	97
Jadual 4.2	Contoh nilai skala nisbah lengkap dalam PCM	108

Jadual 4.3	Contoh pengiraan untuk mendapatkan nilai “ <i>relative weights</i> ” atau “ <i>priority vector</i> ” kriteria dalam PCM	109
Jadual 4.4	Pengiraan vektor ketekalan	111
Jadual 4.5	Random indeks (<i>RI</i>) mengikut saiz <i>Pairwise Comparison Method</i> (PCM)	112
Jadual 4.6	Kriteria dan sub kriteria dalam analisis tahap sensitiviti sumber asli	114
Jadual 4.7	Kategori pemberat kriteria	115
Jadual 4.8	Nilai <i>rating</i> bagi subkriteria	115
Jadual 4.9	Kaedah pengkelasan dalam penetapan tindakan pengurusan sumber asli	121
Jadual 5.1	Kriteria dan subkriteria analisis sumber asli	126
Jadual 5.2	Perbandingan tahap kepentingan menggunakan PCM	131
Jadual 5.3	Hasil kiraan daripada perbandingan kriteria	131
Jadual 5.4	<i>Eigenvalue</i> bagi setiap kriteria	132
Jadual 5.5	Hasil darab lajur pertama dengan nilai pemberat setiap kriteria	133
Jadual 5.6	Pengiraan vektor ketekalan	133
Jadual 5.7	Kelas Pemberat	136
Jadual 5.8	Pemberian nilai pemberat bagi setiap kriteria	136
Jadual 5.9	Pemberian nilai pemberat dan <i>rating</i> bagi setiap kriteria	138
Jadual 5.10	Tahap sensitiviti sumber asli dan penjelasannya	141
Jadual 5.11	Keluasan mengikut kategori tahap sensitiviti sumber asli	142
Jadual 5.12	Jadual silang kawasan sensitiviti sumber asli	145

Jadual 6.1	Tahap penggunaan sumber asli kepada aktiviti pembangunan, pertanian dan pelancongan	153
Jadual 6.2	Tahap kesan aktiviti pembangunan, pertanian dan pelancongan terhadap sumber asli	154
Jadual 6.3	Tahap implikasi aktiviti kepada sumber asli semulajadi	155
Jadual 6.4	Pembatasan kawasan ativiti pembangunan	162
Jadual 6.5	Pembatasan aktiviti pembangunan bagi setiap mukim	164
Jadual 6.6	Pembatasan kawasan penanaman buah dan bunga	165
Jadual 6.7	Pembatasan aktiviti pertanian buah dan bunga bagi setiap mukim	167
Jadual 6.8	Pembatasan bagi pertanian teh dan sayur-sayuran	167
Jadual 6.9	Pembatasan aktiviti pertanian sayur dan teh bagi setiap mukim	169
Jadual 6.10	Pembatasan aktiviti pelancongan di Daerah Cameron Highlands	170
Jadual 6.11	Pembatasan aktiviti pelancongan setiap mukim	170
Jadual 6.12	Kategori guna tanah semasa yang dikelaskan	174
Jadual 6.13	Statistik penerokaan sumber asli daripada pembangunan dan pertanian semasa	177
Jadual 6.14	Klasifikasi guna tanah cadangan	181
Jadual 6.15	Statistik penerokaan sumber asli daripada cadangan guna tanah	183

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
Rajah 1.1	Kawasan Daerah Cameron Highlands dalam Negeri Pahang	10
Rajah 1.2	Carta alir pelaksanaan penyelidikan	12
Rajah 2.1	Kadar pembaharuan sumber asli	19
Rajah 2.2	Pengurusan sumber asli semulajadi	20
Rajah 2.3	Model sistem pengurusan sumber asli	21
Rajah 2.4	Pengaruh disiplin dalam pengurusan sumber asli	22
Rajah 2.5	Taburan guna tanah semasa Daerah Cameron Highlands	27
Rajah 2.6	Bentuk permukaan bumi Daerah Cameron Highlands	28
Rajah 2.7	Kesan negatif yang berlaku akibat daripada aktiviti semasa	33
Rajah 2.8	Kerangka perancangan dalam pengurusan sumber asli	36
Rajah 2.9	Rangka fizikal pembangunan dalam Rancangan Fizikal Negara 2020	40
Rajah 2.10	Kawasan potensi pembangunan dan pemeliharaan dalam RSN Pahang	44
Rajah 2.11	Peta Cadangan Pembangunan Daerah Cameron Highlands	47

Rajah 3.1	Konsep Sistem Maklumat Geografi	55
Rajah 3.2	Model alam sekitar dan indikator yang digunakan dan pengaruhnya	58
Rajah 3.3	Pernyataan Sistem Maklumat Eksekutif	60
Rajah 3.4	Hierarki keputusan linier dalam AHP	63
Rajah 3.5	Aliran kerja dalam MCA dan dihubungkan dengan GIS	65
Rajah 3.6	Hubungan antara sumber asli dan aktiviti manusia	70
Rajah 3.7	Fasa serta proses-proses terlibat dalam kaedah UET	72
Rajah 3.8	Model analisis KSAS Rancangan Struktur Negeri Pahang	82
Rajah 3.9	Rajah konseptual rangka kerja ILARIS	83
Rajah 4.1	Proses perlaksanaan penyelidikan	87
Rajah 4.2	Pendapat responden terhadap pemilihan kriteria	90
Rajah 4.3	Komponen kriteria terpilih dalam penyelidikan	90
Rajah 4.4	Model asas analisis penilaian tahap sensitiviti sumber asli semulajadi	94
Rajah 4.5	Proses pembangunan pangkalan data penyelidikan	96
Rajah 4.6	Fungsi-fungsi utama pembangunan pangkalan data	99
Rajah 4.7	Proses pendigitan data reruang	100
Rajah 4.8	Contoh penyuntingan data atribut bagi setiap kriteria	101
Rajah 4.9	Penjanaan TIN daripada data kontur	102
Rajah 4.10	Pengkelasan kategori bagi kriteria ketinggian	102
Rajah 4.11	Arahan dalam pengiraan menentukan kecerunan	103

Rajah 4.12	Proses pengkelasan bagi tahap kecerunan	103
Rajah 4.13	Komponen pangkalan data penyelidikan secara keseluruhan	104
Rajah 4.14	Perhubungan entiti dan komponen atribut data	105
Rajah 4.15	Konsep analisis data raster	106
Rajah 4.16	Peringkat pengiraan dalam MCA	107
Rajah 4.17	Pengiraan tahap kepentingan sumber asli menggunakan <i>Excel</i>	113
Rajah 4.18	Proses analisis ruwang penilaian tahap sensitiviti sumber asli	116
Rajah 4.19	Penilaian analisis menggunakan teknik UET	117
Rajah 4.20	Tahap kesan aktiviti kepada sumber asli di Daerah Cameron Highlands	118
Rajah 4.21	Penyediaan data aktiviti dan pemberian nilai kesan	119
Rajah 4.22	Pengiraan batasan aktiviti terhadap sumber asli	120
Rajah 4.23	Konsep analisis perbandingan guna tanah semasa dan guna tanah cadangan	122
Rajah 5.1	Konsep analisis tahap sensitiviti sumber asli	124
Rajah 5.2	Penyediaan data ruwang kriteria dan subkriteria	127
Rajah 5.3	Data ruwang bagi kriteria terlibat	128
Rajah 5.4	Hasil kajian perbandingan tahap kepentingan kriteria	130
Rajah 5.5	Analisis ruwang tahap sensitiviti sumber asli	139
Rajah 5.6	Hasil keputusan analisis ruwang	140
Rajah 5.7	Pengkelasan hasil analisis ruwang	141

Rajah 5.8	Tahap sensitiviti sumber asli Daerah Cameron Highlands	143
Rajah 5.9	Keluasan dan peratusan tahap sensitiviti sumber asli Mukim Tanah Rata	146
Rajah 5.10	Keluasan dan peratusan tahap sensitiviti sumber asli Mukim Ringlet	147
Rajah 5.11	Keluasan dan peratusan tahap sensitiviti sumber asli Mukim Hulu Telum	148
Rajah 6.1	Konsep analisis pembatasan aktiviti pembangunan, pertanian dan pelancongan	151
Rajah 6.2	Komponen data reruang dan tahap kesan bagi aktiviti pembangunan, pertanian dan pelancongan	158
Rajah 6.3	Hubungan Sumber Asli (<i>Tahap Sensitiviti</i>)(R) – Aktiviti (<i>Tahap implikasi aktiviti</i>)(A)	159
Rajah 6.4	Analisis penyelesaian ruangan batasan sumber asli	160
Rajah 6.5	Konsep analisis UET menggunakan aplikasi GIS	161
Rajah 6.6	Batasan aktiviti pembangunan fizikal di Daerah Cameron Highlands	163
Rajah 6.7	Batasan aktiviti pertanian buah-buahan dan bunga-bunga di Daerah Cameron Highlands	166
Rajah 6.8	Batasan aktiviti pertanian teh dan sayur-sayuran di Daerah Cameron Highlands	168
Rajah 6.9	Batasan kepada aktiviti pelancongan di Daerah Cameron Highlands	171
Rajah 6.10	Batasan aktiviti pembangunan, pertanian dan pelancongan Daerah Cameron Highlands	173

Rajah 6.11	Tindih lapis kawasan pembangunan dan pertanian semasa dengan batasan yang ditetapkan	175
Rajah 6.12	Aktiviti pembangunan dan pertanian semasa di Daerah Cameron Highlands	176
Rajah 6.13	Tahap pembangunan semasa	178
Rajah 6.14	Kawasan pembangunan yang melepasi batasan	179
Rajah 6.15	Kawasan pertanian semasa yang melepasi batasan	180
Rajah 6.16	Cadangan pembangunan dan pertanian di Daerah Cameron Highlands	182
Rajah 6.17	Tahap cadangan pembangunan dengan batasan aktiviti pembangunan	184
Rajah 6.18	Tahap cadangan pertanian dengan batasan aktiviti pertanian	185
Rajah 6.19	Kawasan cadangan pembangunan melepasi batasan pembangunan	186
Rajah 6.20	Antara cadangan pertanian yang melampaui batasan sumber asli sensitif	187
Rajah 7.1	Rumusan proses penyelidikan yang dijalankan	192

SENARAI SINGKATAN PERKATAAN

AHP	: <i>Analytic Hierarchy Process</i> (Proses Hirarki Analitik)
DBMS	: <i>Database Management Systems</i> (Sistem Pengurusan Pangkalan Data)
DEM	: <i>Digital Elevation Model</i> (Model Ketinggian Berdigit)
DRTD	: Draf Rancangan Tempatan Daerah
DTM	: <i>Digital Terrain Model</i> (Model Rupabumi Berdigit)
EIS	: <i>Executive Information System</i> (Sistem Maklumat Eksekutif)
EPU	: <i>Economic Planning Unit</i> (Unit Perancangan Ekonomi)
FRIM	: Institut Penyelidikan Hutan Malaysia
GIS	: <i>Geographic Information Systems</i> (Sistem Maklumat Geografi)
ILARIS	: <i>Intrinsic Landscape Aesthetic Resource System</i>
MARDI	: Institut Penyelidikan & Pembangunan Pertanian Malaysia
MAUT	: <i>MultiAttribute Utility Theory</i>
MCA	: <i>Multicriteria Analysis</i> (Analisis Pelbagai Kriteria)
MCDA	: <i>Multicriteria Decision Analysis</i> (Analisis Keputusan Pelbagai Kriteria)
MCE	: <i>Multicriteria Evaluation</i> (Penilaian Pelbagai Kriteria)
MENGOs	: Pertubuhan NGO Alam Sekitar Malaysia
NEAI	: <i>Northwest Economic Adjustment Initiative</i>
PCM	: <i>Pairwise Comparison Matrix</i>
SMCE	: <i>Spatial Multicriteria Evaluation</i> (Penilaian Pelbagai Kriteria Reruang)
TM	: <i>Thematic Mapper</i>
UET	: <i>Ultimate Environmental Threshold</i> (Batasan Persekitaran Terakhir)

BAB I

PENDAHULUAN

1.0 Pengenalan

Sistem pengurusan mampan alam sekitar menjadi lebih kompleks dengan pembangunan yang berkait di antara ekologi semulajadi, ekonomi, manusia, dan subsistem. Seluruh dunia mula prihatin tentang pembangunan mampan terutamanya selepas persidangan dunia 'United Nation Conference on Enviroment and Development' pada 1992 di Rio de Janeiro (Moffat, 1996). Pengurusan sumber asli merupakan keperluan di hutan tropika kerana terdapat sejumlah besar populasi yang menjadikan hutan ini sebagai aktiviti ekonomi yang utama dan menyebabkan tekanan yang kuat kepada hutan, air dan tanah (Bocco *et al.*, 2004). Tekanan daripada arus pembangunan dan perkembangan populasi manusia telah menyebabkan kerosakan yang berterusan kepada sumber asli semulajadi. Ia lebih buruk lagi apabila penerokaan sumber asli tersebut dilakukan tanpa kesedaran terhadap kepentingan alam sekitar. Pengurusan sumber asli adalah sukar lebih-lebih lagi bagi negara-negara sedang membangun. Dengan perkembangan kemajuan teknologi maklumat terkini telah memberi pendekatan baru dalam perancangan serta pengurusan sumber asli semulajadi. Sehubungan itu Sistem Maklumat Geografi (GIS) merupakan alat yang sesuai diimplimentasikan dalam strategi pembangunan mampan terutamanya kawasan yang berkaitan langsung dengan sumber asli semulajadi (Yeh dan Li, 1997).

Perancangan bandar dan wilayah merupakan antara bidang yang terlibat secara langsung dalam menyusun strategi pengurusan sumber asli. Ia bertanggungjawab dalam menentukan hala tuju pembangunan melalui penyediaan pelan-pelan pembangunan seperti Rancangan Struktur Negeri (RSN) dan Rancangan Tempatan Daerah (RTD). Perkembangan teknologi GIS telah mencipta peluang dalam membantu aktiviti perancangan mencapai keputusan dengan lebih cepat dan tepat. Keupayaan GIS yang terpenting adalah kebolehnya menangani data spatial (ruangan) dan data atribut (bukan ruangan) yang berkaitan dengan sesuatu objek (Ahris, 1994). Dengan perkataan lain, GIS menyediakan kerangka bagi mengintegrasikan jumlah data spatial dan atribut yang banyak daripada berbagai-bagai sumber dan masa tertentu. Kesudahannya, suatu proses pembuatan keputusan yang baik dapat diputuskan berdasarkan beberapa senario semasa yang dihasilkan menggunakan fungsi GIS.

Sehubungan dengan itu, kajian ini cuba mengenenahkan kepakaran GIS di dalam bidang sains sosial bagi membantu sistem pengurusan sumber asli semulajadi. Ia melibatkan analisis GIS terhadap kawasan sumber asli di peringkat perancangan bandar dan wilayah bagi suatu kawasan. Elemen sumber asli semulajadi yang diambil kira adalah mencakupi penilaian maklumat yang searas dengan kajian RTD. Penyelidikan yang dilakukan adalah untuk mengenalpasti proses pengurusan sumber asli semulajadi yang sewajarnya hasil daripada implikasi pembangunan semasa.

Pengurusan sumber asli merupakan interaksi antara ekologi, ekonomi, politik dan sosiobudaya yang melibatkan pemahaman dalam membuat keputusan untuk mengukuhkan matlamat pengurusan sumber asli dan sebagai tindakan permulaan untuk mencapainya (Decker, 1997). Menurut Rancangan Malaysia Ke Sembilan 2006-2010 (RMKe-9), tumpuan lebih diberikan kepada langkah pencegahan bagi mengurangkan kesan negatif ke atas alam sekitar, mempergiatkan usaha pemuliharaan dan mengurus sumber asli secara mampan. Penerokaan kepada kawasan sumber asli semulajadi untuk keperluan pembangunan telah menimbulkan pelbagai masalah. Pembangunan fizikal seperti perumahan, komersil, sistem utiliti dan pertanian merupakan pengaruh yang

besar dalam mengubah guna tanah asal. Manakala kawasan-kawasan tanah tinggi yang mempunyai keunikan semulajadi pula menghadapi tekanan yang kuat akibat daripada perkembangan aktiviti pelancongan. Keadaan ini telah menyebabkan penerokaan secara berterusan dilakukan bagi mendapatkan keuntungan.

Peruntukan undang-undang dan akta yang telah ditetapkan sekurang-kurangnya telah membataskan penerokaan bagi kawasan sumber asli. Walau bagaimanapun masih terdapat kekurangan yang telah menyebabkan timbulnya pelbagai masalah.

1.1 Pernyataan Masalah

Pembangunan dan kemajuan yang dicapai pada masa sekarang telah mengorbankan sumber asli semulajadi yang merupakan warisan alam yang amat bernilai. Namun bagi sesetengah individu pembangunan perlu dicapai tanpa merisaukan tentang kepupusan sumber asli dan kerosakan pada bumi ini (Falconer dan Foresman, 2002). Manakala Fuller (2002) menjelaskan bahawa dunia ini sebagai sebuah kapal angkasa yang mana mempunyai sumber asli yang terhad dan amat bermanfaat. Penggunaan yang berlebihan dan tidak menghiraukan tentang kepupusannya akan mengganggu kehidupan di atas muka bumi ini. Terdapat beberapa kelemahan dalam sistem pengurusan sumber asli sebelum ini yang menyebabkan wujudnya konflik serta masalah. Kelemahan yang wujud ditekan pula oleh impak pembangunan yang cepat dan seterusnya mengorbankan kawasan sumber asli yang berharga. Di antara permasalahan yang wujud adalah:

i. Kaedah pengurusan konvensional yang kurang efektif

Dengan corak pembangunan yang lebih cepat ia memerlukan satu sistem perancangan dan kawalan pembangunan yang lebih cekap. Perubahan guna tanah adalah sangat cepat berlaku dan kaedah penilaian secara konvensional tidak mampu untuk

menentukan corak pembangunan semasa dengan cekap. Contohnya penilaian pembangunan bagi kawasan sumber asli hutan akan mengambil masa yang lama dan permohonan pembangunan adalah sering bertambah. Ini menyebabkan pertindihan yang berlaku akibatnya penilaian tersebut tidak dapat dilakukan dengan sebaiknya.

Penggunaan sistem fail sudah tidak sesuai untuk memenuhi keperluan pembangunan semasa. Kelemahan dalam melakukan analisis reruang menjadikan keputusan yang dicapai kurang tepat dan mengambil masa yang lama. Penafsiran terhadap analisis yang dihasilkan juga sukar untuk dilakukan. Justeru itu ia menyukarkan pihak pentadbir dalam membuat keputusan secara cepat dan jelas. Akibatnya kawasan sumber asli yang penting terkorban akibat daripada kelemahan sistem pengurusan tersebut.

Melalui perkembangan teknologi maklumat semasa ia memberi satu peluang dalam meningkatkan kecekapan dalam sistem pengurusan sumber asli. Perkembangan GIS merupakan satu peluang yang perlu diambil bagi menggantikan sistem konvensional dalam pengurusan sumber asli. Dengan keupayaan penyimpanan data secara digital, proses manipulasi dan analisis boleh dilakukan dengan cepat dan tepat. Hasil analisis adalah mudah untuk ditafsirkan dan diterjemahkan dalam dunia sebenar. Kelebihan yang dimiliki mewujudkan sistem pengurusan sumber asli yang lebih cekap.

ii. Perkongsian maklumat yang lemah di antara agensi-agensi dalam sistem pengurusan

Permasalahan seterusnya dalam sistem pengurusan sumber asli adalah wujudnya konflik di antara agensi-agensi kerajaan yang terlibat dalam mengurus dan memantau kawasan sumber asli. Terdapat pihak yang secara langsung terlibat dalam sistem pengurusan sumber asli antaranya adalah Pejabat Tanah dan Galian, Jabatan Perhutanan, Jabatan Alam Sekitar, Jabatan Pertanian dan Jabatan Perancang Bandar dan Desa. Tiada perkongsian maklumat yang sebaiknya dalam sistem pengurusan sumber asli bagi sesuatu kawasan. Konflik berlaku apabila sesuatu kawasan sumber asli

semulajadi diteroka oleh mana-mana pihak untuk pembangunan. Semua pihak seolah-olah kaku dalam menjalankan pengurusan kawasan-kawasan tersebut. Sebagai contoh pembukaan tanah secara besar-besaran di kawasan tanah tinggi Lojing telah membuka pandangan keseluruhannya terhadap permasalahan tersebut (New Straits Times, 9 April 2007).

Dengan permasalahan yang timbul ini menunjukkan secara jelas kelemahan yang wujud dalam sistem pengurusan sumber asli semulajadi. Seharusnya agensi-agensi terlibat perlu mencari jalan penyelesaian dalam memantapkan lagi sistem pengurusan sumber asli. Ia adalah penting bagi mengimbangi proses pembangunan yang semakin cepat berlaku. Pembangunan yang dicadangkan perlu diteliti sebaiknya dan semua pihak harus mengambil tanggungjawab dalam penilaian tersebut. Kemajuan teknologi terkini mampu dalam membuat penilaian yang lebih cekap walaupun ia melibatkan banyak proses. Pembangunan pangkalan data GIS kawasan sumber asli adalah memudahkan perkongsian maklumat di antara agensi-agensi terlibat. Dengan keupayaan analisis ruang yang cekap dan cepat sepatutnya keputusan pembangunan dan pemantauan kawasan sumber asli boleh dilakukan dengan lebih baik.

iii. Tiada penilaian semula terhadap pembangunan sedia ada dan rancangan pembangunan

Terdapat pembangunan sedia ada yang telah memberikan kesan yang negatif kepada persekitaran. Penilaian yang telah dibuat dalam proses pembangunan tersebut mungkin berlainan daripada apa yang diperlukan sekarang. Kriteria sumber asli semulajadi yang diambilkira juga tidak begitu ditekankan dalam analisis untuk pembangunan tersebut. Pembangunan yang dijalankan itu telah memberikan kesan kepada persekitaran semasa. Keadaan ini bertambah teruk apabila pembangunan dikawasan tersebut semakin berkembang. Perancangan pembangunan juga kebiasaannya akan dibangunkan di kawasan sekitar pembangunan sedia ada. Ini bagi mewujudkan sokongan antara aktiviti yang bakal berlaku kelak dan masalah yang timbul adalah pembangunan yang bakal dibangunkan tidak akan mengambilkira

halangan semasa sama ada dari segi fizikal, keunikan sumber asli. Pembangunan yang dijalankan bakal menyumbang kepada masalah persekitaran kelak. Justeru itu penilaian secara keseluruhan bagi menentukan halangan perlu dilakukan lebih-lebih lagi kepada kawasan sumber asli sensitif. Penilaian semula terhadap pembangunan sedia ada perlu dibuat bagi mengenalpasti kawasan yang perlu dipantau aktivitinya. Kawasan pembangunan yang telah didirikan di kawasan sumber asli semulajadi yang penting harus diberikan perhatian agar tidak membawa kesan lanjut kepada persekitaran.

Manakala bagi perancangan pembangunan yang telah dibuat ia juga perlu dinilai semula bagi melihat tiada cadangan pembangunan yang telah melampaui batas sumber asli semulajadi yang sensitif. Sebelum ini tiada mekanisma yang ditetapkan dalam penilaian semula terhadap perancangan yang telah dibuat. Penilaian tersebut menunjukkan apakah pembangunan yang dicadangkan adalah wajar diteruskan atau perlu dikaji semula. Pembangunan yang bakal dijalankan bukan sahaja akan menimbulkan masalah kepada keadaan semasa tetapi juga kepada masa akan datang. Melalui teknologi maklumat terkini penilaian semula tersebut boleh dilakukan dengan lebih mudah dan cekap. Keupayaan GIS dalam melakukan analisis tindih lapis memudahkan proses penilaian semula tersebut dilakukan. Ia perlu bagi menunjukkan tekanan pembangunan semasa dan perancangan pembangunan terhadap kawasan sumber asli semulajadi. Kawasan pembangunan sedia ada yang telah dibangunkan dikawasan yang mempunyai sumber asli semulajadi yang penting perlu dipantau dari segi aktivitinya. Manakala perancangan yang telah dibuat bagi kawasan sumber asli semulajadi yang penting juga perlu dikaji semula. Penilaian tersebut memberikan penekanan yang jelas terhadap pemeliharaan sumber asli semulajadi.

iv. Tekanan kepada pembukaan kawasan pertanian, pelancongan dan rekreasi

Di akhir-akhir ini pembangunan kawasan tanah tinggi semakin pesat berlaku untuk tujuan pelancongan, rekreasi, pembinaan empangan dan juga pertanian. Dengan pembangunan tersebut ia telah menyebabkan penerokaan sumber asli hutan yang digantikan dengan guna tanah lain (Rahim Nik, 1996). Penukaran guna tanah adalah

lebih cenderung kepada aktiviti pembangunan sosioekonomi yang kebiasaannya tidak menghiraukan batasan biofizikal dan keupayaan tampungan sesuatu kawasan tersebut.

Di Malaysia, pembangunan kawasan tanah tinggi amat cepat berlaku akibat daripada permintaan seperti perumahan kos tinggi dan tekanan sektor pelancongan yang menyebabkan kawasan hijau menjadi padang jarak. Semenjak 1980 kawasan peranginan bukit telah diteroka dan dibangunkan dengan cepat tanpa mengira tentang daya tampungan terhadap kawasan-kawasan yang sensitif (Sahabat Alam Malaysia, 2001). Permintaan terhadap guna tanah industri, perniagaan, pertanian dan infrastruktur serta perbandaran memberi kesan kepada kawasan-kawasan tanah tinggi.

Penerokaan kawasan sumber asli hutan secara haram juga merupakan salah satu daripada masalah sukar dibendung. Aktiviti pembalakan haram dan pembukaan kawasan pertanian secara haram menyebabkan tekanan yang kuat kepada kestabilan sistem ekologi. Dengan meningkatnya sistem utiliti seperti jalan di kawasan sumber asli tersebut ia membuka peluang baru bagi pembukaan tanah secara haram. Peluang ini diambil oleh mereka-mereka yang tidak bertanggungjawab demi keuntungan sendiri sahaja. Akibat daripada tindakan tersebut menyebabkan kepupusan flora dan fauna serta mengundang kepada berlakunya bencana seperti tanah runtuh, hakisan tanah, pencemaran air, dan juga perubahan suhu. Kesan negatif ini sebaliknya akan membahayakan kehidupan manusia sendiri. Tanpa kesedaran tentang kepentingan sumber asli tersebut maka semakin banyak kawasan-kawasan berkepentingan ini bakal musnah. Kemajuan pada tahun 2020 akan tercapai namun ianya tidak bermakna sekiranya kawasan-kawasan tanah tinggi ini dimusnahkan (Chan, 2003).

Justeru itu kajian yang dilakukan adalah bagi mempraktikkan pengurusan sumber asli dengan menggunakan analisis reruang GIS dalam mencari keputusan. Penyelidikan ini cuba membuktikan keupayaan teknologi maklumat dalam membantu keperluan analisis sumber asli bagi menjaga kepentingannya di samping membenarkan pembangunan yang sewajarnya. Kajian yang dilakukan juga adalah untuk mengisi ruang penyelidikan dalam mengambilkira had batasan sebenar aktiviti pembangunan fizikal,

pertanian dan pelancongan yang kurang ditekankan dalam RSN dan RTD. Selain itu penilaian kepentingan sumber asli dapat mengenalpasti tahap penerimaan sumber asli kepada cadangan pembangunan guna tanah yang dikemukakan.

1.2 Matlamat dan Objektif Kajian

Menyedari akan kekurangan yang terdapat dalam bidang kajian serta keupayaan GIS sebagai alat bantu yang berupaya menyelesaikan masalah-masalah ruwang dan bukan ruwang, maka matlamat kajian adalah “mencari kaedah penyelesaian ruwang bagi menentukan batasan sumber asli semulajadi terhadap aktiviti pembangunan fizikal, pertanian dan pelancongan”.

Bagi mencapai matlamat di atas, beberapa objektif kajian telah digariskan sebagaimana berikut:

- i. Untuk mengkaji kriteria-kriteria terlibat dalam penilaian bagi pengurusan sumber asli dan permodelannya dalam pembangunan pangkalan data GIS bagi setiap keperluan kriteria tersebut untuk dianalisis.
- ii. Membuat penilaian terhadap tahap sensitiviti sumber asli semulajadi berdasarkan kepada elemen-elemen sumber asli sedia ada dan mengenalpasti batasan-batasan kepada aktiviti pembangunan kawasan sumber asli berdasarkan kepada tahap sensitiviti sumber asli tersebut.
- iii. Menilai keadaan tekanan pembangunan semasa serta cadangan pembangunan yang dikemukakan terhadap kawasan sumber asli semulajadi.
- iv. Mendapatkan pendekatan dalam membuat penilaian semula keadaan sumber asli semulajadi terhadap pembangunan semasa dan rancangan pembangunan.

1.3 Skop Kajian

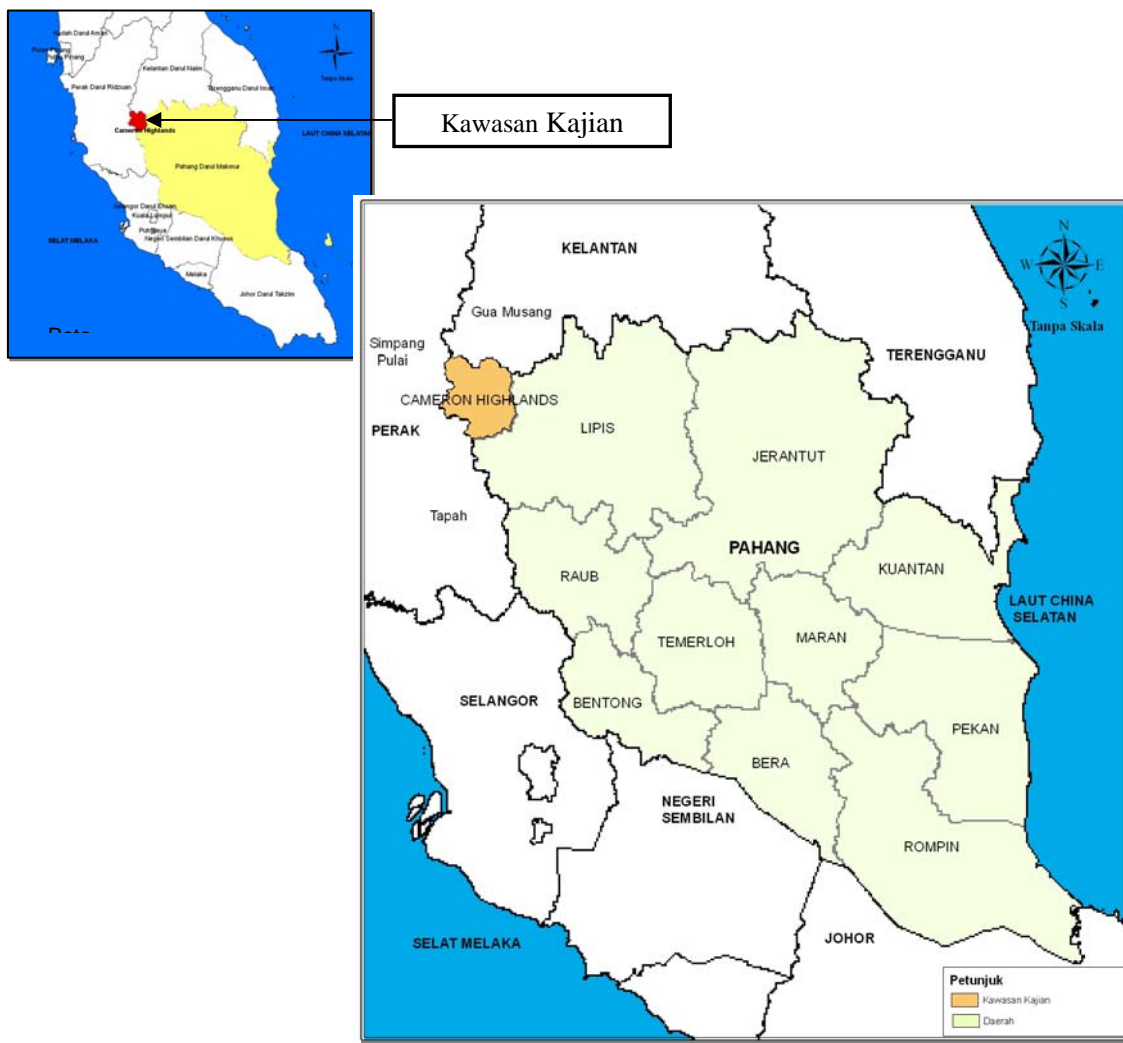
Kajian ini menumpukan kepada sistem pengurusan sumber asli yang mengaplikasikan GIS sebagai alat bantu dalam mencapai keputusan. Keseluruhannya skop kajian melibatkan:

- i. Menumpukan kepada sistem pengurusan sumber asli diperingkat wilayah secara umum dalam bidang perancangan bandar bagi suatu kawasan kajian yang dipilih.
- ii. Analisis yang dilakukan dalam penyelidikan melibatkan aspek pembangunan fizikal, pertanian dan juga aktiviti guna tanah semasa yang berkait langsung dengan penggunaan sumber asli.
- iii. Teknik analisis perancangan diintegrasikan dengan GIS bagi mencapai keputusan dalam pengurusan sumber asli semulajadi. Penggunaan teknik tersebut digabungkan untuk menyokong keperluan analisis yang dilakukan.
- iii. Kajian memberi penekanan kepada analisis reruang bagi faktor fizikal kawasan kajian dan tidak melibatkan analisis bagi faktor ekonomi serta sosial.
- iv. Analisis penyelidikan yang dijalankan mengambilkira kepada kriteria yang boleh diterjemahkan dalam bentuk reruang secara jelas dan juga melibatkan kriteria-kriteria penting dalam perancangan.

1.4 Kawasan Kajian

Merujuk kepada permasalahan kajian yang telah diutarakan dan objektif yang telah ditetapkan satu kawasan kajian telah dipilih bagi kes kajian. Untuk menyokong keperluan penyelidikan kawasan yang dipilih adalah Daerah Cameron Highlands, Pahang. Kawasan ini dipilih kerana permasalahan yang telah dibincangkan boleh dikaitkan dengan keadaan semasa yang berlaku di Daerah Cameron Highlands. Terdapat isu seperti penerokaan kawasan sumber asli yang seterusnya menyebabkan

kepuasan flora dan fauna serta wujudnya masalah pencemaran air, hakisan, tanah runtuh dan lain-lain. Daerah Cameron Highlands adalah kawasan tanah tinggi yang merupakan salah satu destinasi pelancongan yang terkenal di Malaysia di bawah pentadbiran Majlis Daerah Cameron Highlands (MDCH). Kedudukannya adalah di barat laut Negeri Pahang dengan keluasan keseluruhannya adalah 71,218 hektar iaitu 1.98% daripada keluasan Negeri Pahang dan bersempadan dengan negeri Perak dan Kelantan (Rajah 1.1). Terdapat tiga mukim utama dalam Daerah Cameron Highland iaitu Ringlet (5,156 hektar), Tanah Rata (2,072 hektar) dan Hulu Telum (63,990 hektar). Dengan purata ketinggian 1,829 meter dari aras laut menyebabkan suhu di Daerah Cameron Highlands agak sejuk dan menjadikan ia pusat tumpuan pelancongan.



Rajah 1.1: Kawasan Daerah Cameron Highlands dalam Negeri Pahang

1.5 Metodologi Kajian

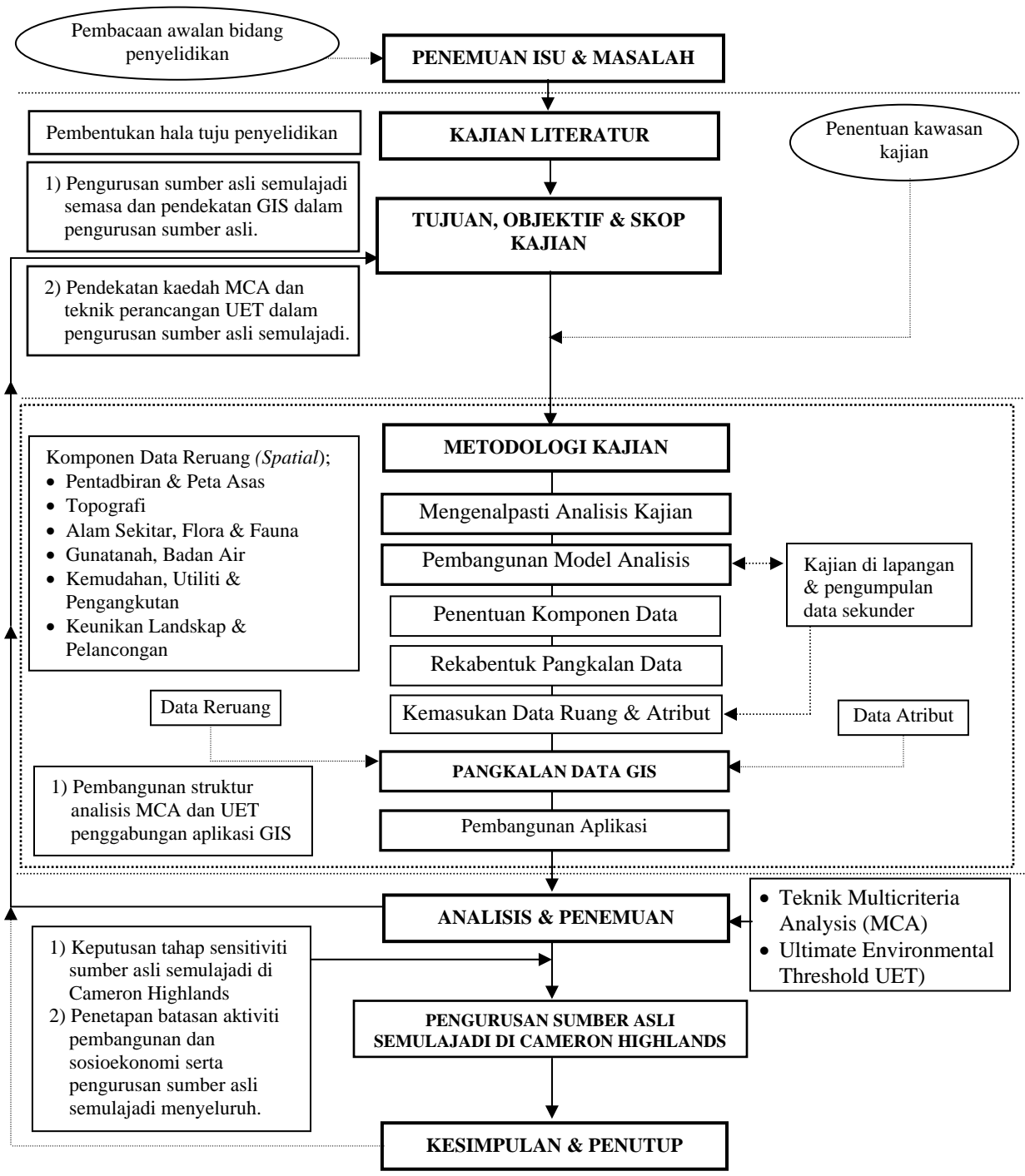
Perjalanan penyelidikan ini telah disusun mengikut aktiviti-aktiviti yang telah dirangka berdasarkan kepada objektif yang telah ditetapkan. Ia mempunyai perkaitan dengan Bab 4 secara keseluruhannya di mana proses yang lebih jelas akan diterangkan pada bab tersebut. Terdapat beberapa peringkat penting dalam pelaksanaan penyelidikan iaitu:

- i. Pengenalpastian isu dan masalah
- ii. Kajian literatur
- iii. Penetapan tujuan, objektif dan skop kajian
- iv. Metodologi penyelidikan
- v. Analisis dan kesimpulan.

Setiap bahagian pada peringkat tersebut mempunyai aktiviti-aktiviti tersendiri (Rajah 1.2). Peringkat awal kajian adalah mengenalpasti isu dan permasalahan yang timbul dalam bidang pengurusan sumber asli semulajadi. Melalui perbincangan permasalahan tersebut dan kajian literatur yang dijalankan pembentukan matlamat dan objektif kajian ditentukan. Skop kajian juga ditetapkan bagi penyelidikan yang dijalankan agar hasil penyelidikan dapat mencapai matlamat dan objektif yang telah dikemukakan.

Peringkat seterusnya adalah peringkat kaedah penjanaan kajian bagi mencapai matlamat penyelidikan. Pengenalpastian analisis dibuat dan teknik yang bakal digunakan juga ditentukan. Sementara itu model analisis juga dibentuk bagi keperluan analisis dan seterusnya pembangunan pangkalan data dilakukan bagi analisis yang akan dijalankan. Penggunaan teknik Analisis Pelbagai Kriteria (MCA) dan teknik Batasan Persekitaran Terakhir (UET) diaplikasikan dalam persekitaran GIS.

Analisis yang dihasilkan bakal menunjukkan keputusan kepada pengurusan sumber asli kawasan kajian. Perbincangan dilakukan untuk mengaitkan hasil analisis tersebut dengan sistem perancangan semasa.



Rajah 1.2: Carta alir perlaksanaan penyelidikan

Pendekatan yang diketengahkan adalah menggunakan kaedah analisis ruwang GIS. Penggunaan teknik MCA adalah bagi menentukan nilai pemberat bagi setiap kriteria dalam elemen sumber asli. Teknik ini dapat menjelaskan tahap kepentingan setiap kriteria terlibat dan analisis ruwang seterusnya dapat mengenalpasti tahap sensitiviti sumber asli semulajadi kawasan kajian.

Penggunaan teknik UET pula adalah bagi menentukan batasan aktiviti pembangunan di kawasan kajian. Teknik ini dipilih kerana ia mengambil kira hubungan di antara aktiviti semasa dengan kepentingan sumber asli. Analisis ini dilakukan bagi mengetahui batasan sebenar bagi aktiviti pembangunan fizikal, pertanian dan pelancongan. Keupayaan GIS akan membantu analisis ini dilakukan dengan cepat dan lebih tepat. Keseluruhan pelaksanaan penyelidikan ini adalah menggunakan keupayaan GIS dalam mencapai keputusan pengurusan sumber asli.

1.6 Kepentingan Kajian

Kajian yang dijalankan ini mempunyai kepentingan dan potensi ke arah sistem pengurusan sumber asli yang lebih berkesan. Di antara kepentingan pelaksanaan penyelidikan adalah:

- i. Kajian menyumbangkan kepada pembentukan mekanisma baru dalam sistem pengurusan sumber asli. Proses yang dijalankan boleh dijadikan sebagai contoh idea bagaimana sistem perancangan dan pengurusan sumber asli boleh dijalankan.
- ii. Mengembangkan bidang perancangan bandar dalam penyesuaian ilmu perancangan dengan teknologi maklumat sedia ada bagi pengurusan sumber asli.
- iii. Pendedahan teknik MCA dan UET yang diaplikasikan dengan keupayaan GIS bagi pengurusan sumber asli mampan. Penggabungan teknik tersebut

- memberikan cetusan aliran pemikiran dalam membentuk sistem pengurusan sumber asli.
- iv. Bagi mengenalpasti batasan aktiviti sebenar kawasan pembangunan, pertanian dan pelancongan serta membuat penilaian semula terhadap guna tanah semasa dan guna tanah cadangan.
 - v. Hasil penyelidikan adalah penting dalam aspek pentadbiran dan pembangunan kawasan kajian. Tahap kepentingan sumber asli semulajadi dan batasan pembangunan kawasan yang dihasilkan boleh menjadi panduan dalam pembangunan kawasan tersebut.
 - vi. Kaedah dan teknik ini dapat digunakan dalam dasar atau polisi di peringkat cadangan pembangunan dalam RTD.

1.7 Struktur Penulisan

Penulisan penyelidikan dibahagikan kepada tujuh bahagian atau bab. Setiap bab membincangkan komponen dan peringkat-peringkat penyelidikan yang dijalankan. Bab I menerangkan latarbelakang kajian, isu dan masalah kajian. Sementara itu matlamat dan objektif serta kajian diperjelaskan bagi keseluruhan penyelidikan yang dijalankan. Selain itu metodologi penyelidikan secara keseluruhan juga di terangkan secara umum berbantuan rajah yang menunjukkan aliran kerja yang dilakukan (Lihat Rajah 1.2 di halaman 12). Bab I ini mengungkapkan pengenalan kepada penyelidikan yang dijalankan dan hala tuju yang ingin dicapai.

Sementara itu Bab II dan Bab III pula merupakan bahagian yang membincangkan sorotan teori yang telah dibuat. Bab II memperjelaskan lagi pengertian sumber asli serta definisi pengurusan sumber asli. Perbincangan tentang penilaian sumber asli semulajadi semasa juga dibuat bagi melihat secara terperinci penilaian yang sedia ada. Seterusnya bab ini menghuraikan masalah yang timbul dalam pengurusan sumber asli di peringkat terperinci bagi kawasan kajian. Manakala Bab III pula

membincangkan penggunaan GIS dalam pengurusan sumber asli semulajadi. Contoh-contoh aplikasi yang telah digunakan dan relevan dengan penyelidikan dibincangkan bagi dijadikan panduan. Perbincangan bagi penggunaan teknik MCA dan UET juga dibuat bagi mengenalpasti konsep serta kesesuaian teknik tersebut dalam analisis GIS. Penggunaan teknik-teknik tersebut di dalam kajian sebelum ini diterangkan semula seterusnya dikaitkan dengan kaedah penyelidikan yang dijalankan.

Seterusnya Bab IV menerangkan secara terperinci kaedah penjanaan kajian yang dijalankan. Proses diperingkat awal kajian diterangkan secara jelas sehingga ke peringkat analisis kajian. Proses pembentukan model analisis dibincangkan dan proses pembangunan pangkalan data GIS juga diterangkan. Manakala proses analisis yang melibatkan kaedah MCA dan teknik UET turut diuraikan. Penyesuaian kedua-dua teknik tersebut dengan GIS ditunjukkan bagi tujuan analisis pengurusan sumber asli. Keseluruhan proses kajian yang dijalankan diuraikan dengan jelas pada bab tersebut.

Bagi analisis penyelidikan yang dijalankan ia dibincangkan pada Bab V dan Bab VI. Bab V akan memperjelaskan peringkat pertama analisis iaitu analisis tahap sensitiviti sumber asli semulajadi melalui pengintegrasian kaedah MCA dan GIS. Proses penghasilan keputusan ditunjukkan melalui rajah-rajah dan jadual-jadual terlibat. Hasil analisis yang telah diperolehi dibincangkan pada akhir bab tersebut sebelum analisis seterusnya dilakukan.

Manakala Bab VI merupakan peringkat kedua analisis yang juga merupakan kesinambungan daripada analisis di peringkat pertama. Bahagian ini menyatakan bagaimana analisis batasan persekitaran pembangunan dan aktiviti guna tanah dijalankan menggunakan teknik UET dan fungsi analisis GIS. Seterusnya hasil analisis yang telah diperolehi dibandingkan dengan aktiviti guna tanah semasa serta cadangan guna tanah masa depan. Hasil analisis yang dijalankan dibincangkan dengan lebih terperinci bagi melihat pendekatan pengurusan sumber asli yang telah dikenalpasti.