

CADANGAN REKA BENTUK SUBSISTEM MAKLUMAT PERUNDANGAN BAGI
PENGURUSAN KAWASAN TANAH BENCAH
KAJIAN KES: TG. PIAI & SG. PULAI.

NAFISA BINTI HOSNI

Tesis ini dikemukakan
Sebagai memenuhi syarat penganugerahan
Ijazah Sarjana Sains Perancangan (Teknologi Maklumat)

Fakulti Alam Bina
Universiti Teknologi Malaysia

NOVEMBER 2006

To abah, who always made me feel that he was proud of me

and

To mak, who helped me do the things that made him proud

and

To my lovely younger sisters, with gratitude for all the things we've shared together-including some of the most hilarious and difficult moments of my life

and

to my family-with all my love

PENGHARGAAN

Syukur Alhamdulillah...berkat doa, usaha, restu dan limpah kurnia dan rahmat daripada-Nya, maka Projek Sarjana ini dapat disiapkan seperti yang telah dijanjikan. Dengan izinNya, saya mengambil kesempatan ini mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tidak terhingga kepada semua pihak yang terlibat dalam menyiapkan Projek Sarjana ini.

Pertama sekali, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ahris Yaakup, selaku ketua penyelia Projek Sarjana dan Dr Foziah Johar, selaku penyelia Projek Sarjana yang telah banyak memberi tunjuk ajar dan teguran membina serta tanpa jemu-jemu membantu saya menyiapkan Projek Sarjana ini. Setinggi-tinggi penghargaan dirakamkan kerana sentiasa memberi kesempatan dan meluang masa yang ada untuk menyemak, memeriksa serta memberikan komen membina agar saya dapat memperbaiki lagi kekurangan yang terdapat di dalam kajian ini. Penghargaan ini juga, ditujukan buat En. Ahmad Tajuddin yang sentiasa menyokong dan membantu serta Pn. Mahanum yang tidak lokek memberikan ilmu dan bahan rujukan yang berguna buat melengkapi kajian ini. Terima kasih tidak terhingga juga, diucapkan buat semua pensyarah yang telah banyak mencurahkan ilmu yang sangat berguna di sepanjang saya berada di UTM ini.

Terima kasih juga kepada Pegawai Perbadanan Taman Negara Johor kerana sudi membantu dan memberikan maklumat yang diperlukan bagi kajian ini. Terima kasih sekali lagi diucapkan.

Terima kasih yang tidak terhingga ditujukan buat ibu bapa serta keluarga yang sentiasa berada di sisi memberi sokongan dan dorongan, berpenat lelah membantu dan berkorban wang, tenaga dan masa. Tidak lupa buat rakan seperjuangan Haiza Wahida, Noordini, Nurshikhah, Zalissa, Ediwan, Norhidayat dan Wan Yusryzal yang banyak membantu, memberi kata semangat, dorongan dan kritikan membina. Jasa kalian tidak akan saya lupakan. Semoga kajian ini dapat dimanfaatkan untuk faedah bersama. Sesungguhnya segala yang baik itu datangnya dari Allah dan yang buruk itu datangnya dari kelemahan diri saya sendiri. Sekian Terima Kasih.

ABSTRAK

Tanah bench merupakan ekosistem yang paling penting dan produktif di dunia, berfungsi menyediakan ruang paling serasi dan sesuai untuk pembiakan, pembesaran, sumber makanan dan habitat persinggahan populasi hidupan liar terpenting dalam kondusi yang lembap. Fungsi kawasan tanah bench ini adalah sangat bernilai di mana pengurusan mengenai penggunaannya haruslah dibuat dengan perhatian yang tinggi. Proses Pengurusan kawasan tanah bench melibatkan teknik kompilasi analisis dan penilaian yang sistematik terhadap alam sekitar dan ekologi tanah bench. Oleh kerana itu, ia memerlukan sistem pengurusan yang sistematik bagi memastikan keputusan yang dibuat adalah berdasarkan peruntukkan perundangan yang relevan sebelum tindakan dilakukan. Oleh kerana itu, aktiviti pengurusan terutamanya melibatkan cadangan pembangunan yang dijalankan oleh Perbadanan Taman Negara Johor (PTNJ) selaku badan pembuat keputusan perlu dipandu arah oleh perundangan dan mekanisme lain seperti polisi, akta, garis panduan dan peraturan. Didapati, perundangan sebagai rujukan bagi proses pengurusan masih dalam bentuk manual (berasaskan kertas). Rujukan ini melibatkan timbunan pelbagai jenis buku rujukan undang-undang yang menyebabkan kesukaran merujuk bagi tujuan pengurusan oleh pengurus kawasan tapak. Walaupun akta dan perundangan yang berkaitan dengan kawasan kajian telah ada dan diterima pakai, namun pelaksanaan ke atas peruntukkan ini masih tidak digunakan sepenuhnya dan berkesan. Permasalahan ini membawa kepada keperluan kajian dengan memilih Tg. Piai dan Sg. Pulai sebagai kajian kes. Dalam menjadikan perundangan dan garis panduan lebih mudah untuk dirujuk, kajian ini telah mencadangkan penterjemahan perundangan dalam bentuk dokumen kepada bentuk data *spatial*. Dalam kajian ini,, perundangan yang relevan dengan kawasan dianalisis berasaskan implikasinya terhadap ruang dan aktiviti. Kajian ini telah menemukan 3 peringkat utama dalam menginterpretasikan perundangan ke dalam bentuk ruang iaitu penentuan zon, penentuan pelan pengezonan dan analisis implikasi perundangan. Analisis yang telah dijalankan ini, membantu penghasilan Pelan Pengezonan dan garis panduan kawasan tanah bench seterusnya membawa kepada cadangan Subsistem Maklumat Perundangan. Kajian telah mencadangkan 3 modul utama bagi subsistem iaitu Fizikal, Perancangan Pengurusan dan Rujukan Perundangan. Penterjemahan perundangan dalam bentuk dokumen ke bentuk ruang melalui aplikasi GIS diharapkan dapat membantu dan memberi kemudahan kepada pengurus mengawal selia kawasannya seterusnya meningkatkan dan memperkukuhkan pengguna pakaian undang-undang dalam sistem pengurusan tanah bench.

ABSTRACT

Wetland are among the most important and productive ecosystems in the world as it provide critical nesting, rearing, feeding and stop over habitat for bird and other wildlife populations in the wet condition. These wetland's functions are thus extremely valuable whereby management about their use should be made with great caution. The wetland management processes involve the technique of systematic compilation of analysis and evaluation of environmental and ecological attributes of the wetland. It requires a systematic management system in ensuring that the decisions made are based on the relevant guidelines before any action taken. Therefore, the management activities mainly involves proposed development exercised by Johor National Park Corporation as an approving authority in management planning area should be guided by laws and other mechanism such as policies, acts, regulations and guidelines. It is found that, the guidelines as references for management processes are still in manual form (paper basis). The references involve stack of papers with vary types of guidelines and acts caused the difficulties of referencing for management purposes. Even though the existing acts and regulations are there and being accepted but the implementation of it is still far from satisfactory and inefficient. The issues and problems invite study to be conducted whereby Tanjung Piai and Sungai Pulai Mangrove Reserve are chosen as study area. In making the laws and guidelines much easier to refer, this study has proposed translation of guidelines into spatial data context. In this study, the relevant legislations are analyzed based on the spatial and activities implication. This study has identified three (3) main stages of analysis i.e. determination of biosphere zones, determination of zoning plan and legislation's implication. The conducted analysis proposes a design of Legislation Information Subsystem (LIS). This study, proposed three (3) main modules of LIS namely Physical Condition, Management Planning and Legislation References. It is hoped that, the manifestation of legislation into spatial data through GIS application and together with the proposed Legislation Information Subsystem will facilitate and assist manager in managing their own area and eventually will enhance and improving the use of existing legislation in the management system.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	PENGAKUAN	i.
	DEDIKASI	ii.
	PENGHARGAAN	iii
	ABSTRAK	iv
	ABSTRACT	v
	ISI KANDUNGAN	vi
	SENARAI JADUAL	x
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI PELAN	xiii
	SENARAI SINGKATAN	xiv
1	PENDAHULUAN	
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Pernyataan Isu dan Masalah	2
	1.3 Persoalan Kajian	8
	1.4 Matlamat dan Objektif	9
	1.4.1 Matlamat	9
	1.4.2 Objektif	9
	1.5 Skop Kajian	10
	1.6 Kawasan Kajian	10
	1.7 Metodologi Kajian	11
	1.7.1 Kajian Awalan	12

	1.7.2 Kajian Literatur	12
	1.7.3 Pengumpulan Data	13
	1.7.4 Analisis	14
	1.7.5 Cadangan Reka bentuk	15
2	PERUNDANGAN DAN PENGURUSAN TANAH BENCAH	
	2.1 Pengenalan	16
	2.2 Kepentingan Pengurusan Kawasan Tanah Bencah	18
	2.2.1 Konsep Pengurusan Tanah Bencah	20
	2.2.2 Sistem Pengurusan Tanah Bencah dan Garis panduan	22
	2.3 Perundangan Dalam Pengurusan Tanah Bencah	24
	2.3.1 Polisi dan Strategi	24
	2.3.2 Rangka Perundangan	25
	2.4 GIS, Sistem Maklumat Eksekutif dan Perundangan Bagi Pengurusan Tanah Bencah	27
	2.5 Sistem Maklumat Perundangan Bagi Pengurusan Tanah Bencah	31
	2.5.1 Sistem Pengurusan Kawasan Tanah Bencah Natimuk-Douglas	31
	2.5.2 <i>Arkansas Wetland Resource Management Information System</i>	32
	2.5.3 <i>Conservation Management System</i>	35
	2.5.4 <i>Easy Access Coastal Information System</i>	35
	2.6 Rumusan	39
3	SISTEM PENGURUSAN TAMAN NEGARA JOHOR	
	3.1 Pengenalan	42
	3.2 Tapak Ramsar dan Implikasi Penggazetan Kawasan Kajian.	43
	3.3 Carta Organisasi Pengurusan	43
	3.4 Sistem Pengurusan Semasa	47
	3.4.1 Sistem Pengurusan Tapak Ramsar	48
	3.5 Guna pakai Perundangan dan Garis panduan Semasa bagi Sistem Pengurusan Kawasan Kajian	52
	3.5.1 Perundangan	52

	3.5.1.1	Akta Perhutanan Negara 1984	53
	3.5.1.2	Akta Kualiti alam Sekeliling 1974	54
	3.5.1.3	Akta Perikanan 1985	56
	3.5.1.4	Enakmen Perbadanan Taman Negara Johor 1989	56
	3.5.2	Polisi dan Garis panduan lain	57
	3.6	Keperluan dan Ketersediaan Data	58
	3.7	Rumusan	59
4		PANGKALAN DATA BAGI ANALISIS PELAN PENGEZONAN KAWASAN TANAH BENCAH	
	4.1	Pengenalan	60
	4.2	Sumber Data	61
	4.3	Justifikasi Reka bentuk	61
	4.4	Keperluan Data dan Maklumat Berdasarkan Analisis	62
	4.5	Konsep Reka bentuk Pangkalan Data	66
	4.6	Penggunaan DBMS	67
	4.8	Perolehan Data dan Format Data	77
	4.9	Rumusan	77
5		PELAN PENGEZONAN & PERUNDANGAN KAWASAN TANAH BENCAH	
	5.1	Pengenalan	78
	5.2	Peringkat 1-Penetapan Zon Biosfera	80
	5.2.1	Konsep Pengezonan	82
	5.2.1.1	Zon Pusat	82
	5.2.1.2	Zon penampan	83
	5.2.1.3	Kawasan Luar -Zon Pertukaran	83
	5.2.2	Justifikasi Pengezonan	84
	5.2.3	Model Zon Biosfera	86
	5.3	Peringkat 2 - Penetapan Pelan Pengezonan Kawasan Tanah Bencah di Zon Pusat (biosfera)	94
	5.3.1	Konsep	95
	5.3.2	Analisis Matriks	97
	5.3.3	Pendekatan PFCA dan Penentuan Kriteria	101
	5.3.4	Penetapan Kriteria Bagi Model Pelan Pengezonan Kawasan Tanah Bencah	102

	5.3.5 Model Pelan Pengezonan Pengurusan Tanah Bencah	103
5.4	Peringkat 3 - Implikasi Akta dan Ruang	110
	5.4.1 Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974	110
	5.4.2 Akta Perlindungan Hidupan Liar, 1972	112
	5.4.3 Akta Perikanan, 1985 dan Peraturan	113
	5.4.4 Akta Perhutanan Negara 1984	115
	5.4.5 Akta Air, 1920	117
	5.4.6 Garis panduan JPS 1/97	118
5.5	Zon Kawasan Tanah Bencah dan Peruntukkan Perundangan	119
5.6	Rumusan	121
6	CADANGAN REKA BENTUK SUBSISTEM MAKLUMAT PERUNDANGAN	
6.1	Cadangan Pembangunan Sub-Sistem	123
	6.1.1 Konsep Model Sub-Sistem Maklumat Perundangan	123
	6.1.2 Modul Sub-Sistem	124
6.2	Cadangan Reka bentuk Pangkalan Data Sub-Sistem Maklumat Perundangan Pengurusan Kawasan Tanah Bencah	128
	6.2.1 Konsep Hubungan Entiti	130
6.3	Rumusan	132
7	PENUTUP	
7.1	Implikasi dan Kepentingan Kajian	134
7.2	Kajian Lanjutan	135
7.3	Rumusan	136
	RUJUKAN	138
	LAMPIRAN	143

SENARAI JADUAL

NO JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
Jadual 3.1:	Arahan Yang Relevan Dengan Kawasan Kajian Yang Diperuntukkan Di Bawah Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974.	54
Jadual 4.1:	Kriteria Analisis Pelan Pengezonan	63
Jadual 4.2:	Atribut Bagi Pangkalan data	72
Jadual 5.1:	Justifikasi Pelan Pengezonan Biosfera dan Perundangan	83
Jadual 5.2:	Keluasan Zon Biosfera.	93
Jadual 5.3:	Garis panduan Zon Biosfera	93
Jadual 5.4:	Analisis Matriks Kepentingan Setiap Zon	99
Jadual 5.5:	Perincian Kriteria Zon Kawasan	100
Jadual 5.6:	Keperluan Lapisan Data Model Analisis	103
Jadual 5.7:	Keluasan Zon Kawasan Tanah Bencah	110
Jadual 5.8:	Implikasi Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974 Terhadap Aktiviti dan Ruang	111
Jadual 5.9:	Implikasi Akta Perlindungan Hidupan Liar, 1972 Terhadap Aktiviti dan Ruang	113
Jadual 5.10:	Implikasi Akta Perikanan 1985 dan Peraturan Terhadap Aktiviti dan Ruang	114
Jadual 5.11:	Implikasi Akta Perhutanan Negara 1984 Terhadap Aktiviti dan Ruang	116
Jadual 5.12:	Implikasi Akta Air, 1920 Terhadap Aktiviti dan Ruang	118

Jadual 5.13:	Implikasi Garis panduan JPS 1/97 Terhadap Aktiviti dan Ruang	119
Jadual 5.14:	Peruntukkan Akta dan Zon Kawasan Tanah Bencah	120
Jadual 6.1:	Modul Sub-sistem dan fungsinya	124

SENARAI RAJAH

NO RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
Rajah 1.1:	Kawasan Ancaman Akibat daripada Pembangunan Kawasan di Sungai Pulai	6
Rajah 1.2:	Pelan Lokasi Sungai Pulai dan Tanjung Piai	11
Rajah 2.1:	Sumber jaya dan Kepelbagaian Spesies di Kawasan Kajian yang menarik untuk pelancongan dan penyelidikan	18
Rajah 2.2:	Kawasan rumpai laut dan batu karang yang penting bagi ekologi dan habitat spesies di Sungai Pulai Yang perlu dipelihara	19
Rajah 2.3:	Sungai Pulai yang kaya dengan hutan paya bakau dan rumpai laut serta kepelbagaian spesis.	19
Rajah 2.4:	Contoh Perkaitan Perundangan Dalam Pengurusan Tanah Bencah.	31
Rajah 2.5:	Paparan Antara muka Sistem AWRIMS	33
Rajah 2.6:	Paparan Antara muka rujukan Maklumat Perundangan Bagi Sistem AWRIMS	34
Rajah 2.7:	Paparan Antara muka rujukan Maklumat Perundangan Bagi Sistem Maklumat Pesisiran Pantai	37

Rajah 2.8:	Paparan Antara muka rujukan Maklumat Perundangan Bagi Sistem Maklumat Pesisiran Pantai	38
Rajah 3.1:	Carta Organisasi Perbadanan Taman Negara Johor	46
Rajah 3.2:	Struktur Pengurusan Kawasan Tapak Ramsar.	45
Rajah 3.3:	Proses Semasa Pengurusan Taman Negara Johor	47
Rajah 3.4:	Proses Semasa Pengurusan Tapak Ramsar	48
Jadual 4.1:	Kriteria Analisis Pelan Pengezonan	68
Rajah 4.2:	Konsep Perhubungan Di antara Data	69
Rajah 4.3:	Pangkalan Data <i>Geodatabase</i>	70
Rajah 5.1:	Rangka Kerja Analisis Kajian	79
Rajah 5.2:	Ilustrasi Peringkat Analisis Kajian	80
Rajah 5.3:	Zon Biosfera Kawasan Tapak Ramsar yang dicadangkan oleh <i>Convention Ramsar, 1971</i>	82
Rajah 5.4:	Model Analisis Pembentukan Zon Biosfera	93
Rajah 5.6:	Peringkat Kerja Kaedah Bagi Penetapan Pelan Pengezonan Kawasan Tanah Bencah	96
Rajah 5.7:	Konsep Pelan Pengezonan Kawasan Tanah Bencah	97
Rajah 5.8:	Perkaitan Kriteria Kawasan Zon dan Pendekatan PFCA	102
Rajah 5.9:	Model Analisis	104
Rajah 6.1:	Modul Sub-Sistem Maklumat Perundangan bagi Pengurusan Kawasan Tanah Bencah	123
Rajah 6.2:	Contoh Cadangan Paparan Antara muka bagi Menu Cadangan Pembangunan	127
Rajah 6.3:	Cadangan Reka bentuk Pangkalan data Sistem Subsistem Maklumat Perundangan Kawasan Tanah Bencah	129
Rajah 6.4:	Cadangan Konsep hubungan Entiti <i>Nonspatial</i> dan <i>Spatial</i>	130
Rajah 6.5:	Contoh Cadangan Konsep hubungan Zon dan Perundangan	131
Rajah 6.5:	Contoh Cadangan Konsep Entiti	132

SENARAI PELAN

NO PELAN	TAJUK	MUKA SURAT
Pelan 5.1:	Tapak Ramsar (Zon Pusat)	87
Pelan 5.2:	Isu Kawasan Perluasan Zon Pusat	88
Pelan 5.3:	Perluasan Zon Pusat	89
Pelan 5.4:	Guna tanah Kawasan Sekitar Tapak	90
Pelan 5.5:	Sempadan Biosfera	91
Pelan 5.6:	Nilai Kawasan Biodiversiti	104
Pelan 5.7:	Kawasan Terancam	105
Pelan 5.8:	Kawasan Kualiti Air(Alam Sekitar)	106
Pelan 5.9:	Kawasan Risiko	107
Pelan 5.10:	Zon Kawasan Tanah Bencah	108

SENARAI SINGKATAN

AWRIMS	Arkansas Wetland Resources Information Management System
CIS	Coastal Information System
DBMS	Database Management System
EIA	Environmental Impact Assessment
EIS	Executive Information System
GIS	Geographical Information System
PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
PTNJ	Perbadanan Taman Negara Johor
PTP	Pelabuhan Tanjung Pelepas
PTL	Power Transmission Line
RDBMS	Relationships Database Management System
SMPKTB	Sistem Maklumat Perundangan Kawasan Tanah Bencah
RHPB	Rezab Hutan Paya Bakau

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Perancangan dan pengurusan sumber jaya mempunyai sifat yang kompleks. Ini berikutan, sifat sumber jaya itu sendiri yang terhad dan perlu diuruskan dari semasa ke semasa. Ia seiring dengan pertumbuhan urbanisasi yang pantas dan perkembangan bandar yang berlaku telah meningkatkan permintaan terhadap sumber jaya khususnya sumber jaya semula jadi. Senario yang berlaku telah menjana kepada pencemaran dan menjejaskan kawasan yang mempunyai biodiversiti yang tinggi terutamanya kawasan tanah benchah (Yokohari et al., 2000).

Namun, penduduk bandar telah membuat permintaan terhadap kualiti hidup yang tinggi termasuklah kesihatan awam yang baik, persekitaran yang tidak tercemar, makanan dan minuman yang baik dan selamat, begitu juga bagi rekreasi dalam ruang tanah lapang (Botkin dan Beveridge, 1997). Keadaan ini memerlukan kepada pengurusan sumber jaya efektif dan sistematik dalam memastikan sumber jaya diuruskan dengan baik. Salah satu faktor yang menyumbang kepada pengurusan yang baik ialah sistem maklumat yang lengkap dan berkesan. Sistem maklumat merupakan alat yang penting untuk dijadikan mata dan telinga kepada proses perancangan. Ia boleh digunakan bagi mengawas dan memastikan kawalan dipatuhi dan memberikan amaran awal mengenai punca pergeseran, ketidakseimbangan, kelemahan dan

kegagalan yang berlaku dalam proses perancangan dan pengurusan (Yaakup, Johar dan Dahlan, 1995).

Pengguna pakaian perundangan yang berkaitan dengan pengurusan; pemeliharaan dan pemuliharaan sumber jaya adalah penting untuk dijadikan sebagai alat utama mengawal selia dan memandu arah pengurusan sumber jaya tanah benchah. Kewujudan perundangan dan garis panduan yang dikeluarkan oleh jabatan-jabatan berkaitan perancangan dan pengurusan sumber jaya adalah mengikut kepada keperluan dan skop kerja masing-masing. Oleh itu, pengurusan sumber jaya yang baik adalah bergantung kepada pelaksanaan undang-undang dan garisan panduan ke atas kawasan pentadbiran pengurusan tersebut.

1.2 Penyataan Isu dan Masalah

Undang-undang perancangan dan pengurusan adalah alat terpenting dalam memastikan pengurusan yang dijalankan mematuhi garis panduan yang telah ditetapkan. Walau bagaimanapun isu dan masalah yang sering timbul adalah semasa proses pertimbangan pengguna pakaian undang-undang di dalam pengurusan. Jika dilihat, terdapat banyak perundangan yang terlibat dalam pengurusan sumber jaya dan ia telah diperuntukkan di bawah jabatan masing-masing mengikut kepada keperluan jabatan tersebut. Keadaan ini telah menyebabkan pengurusan yang melibatkan aspek perundangan tidak dapat dijalankan secara menyeluruh dan berkesan serta memakan masa yang panjang.

Sebagai contoh, pengurusan kawasan Tanjung Piai dan sungai Pulau di bawah Perbadanan Taman Negara Johor, mempunyai pelbagai peruntukkan undang-undang melibatkan jabatan –jabatan lain yang berkaitan seperti Jabatan Pengairan dan Saliran, Jabatan Perhutanan Negeri, Jabatan Perikanan Negeri, Jabatan Alam Sekitar, Jabatan Pertanian. Setiap jabatan ini telah mengguna pakai perundangan yang berbeza-beza mengikut kepada keperluan jabatan tersebut. Ia telah menimbulkan kesukaran rujukan

undang –undang dalam aktiviti pengurusan memandangkan banyak aspek perundangan yang terlibat secara langsung di dalam aktiviti ini.

Selain itu, pengurusan sumber jaya perlu respons terhadap isu semasa yang berlaku di kawasan kajian dan sekitarnya. Undang –undang adalah merupakan alat terpenting dalam menjadi kayu pengukur dan rujukan tindakan yang perlu dilaksanakan. Dapat dilihat, keadaan semasa telah menunjukkan kegagalan penggunaan perundangan secara berkesan yang telah mengakibatkan masalah alam sekitar yang serius timbul. Isu yang paling jelas timbul di kawasan kajian ialah isu pencemaran, pembalakan pokok paya bakau, pembangunan komited dan sedimentasi.

i. Pencemaran

Pada masa ini, terdapat pencemaran yang berlaku di Sungai Pulai akibat daripada aktiviti pertanian dan pembangunan baru di sekitar kawasan Tanjung Piailai. Didapati pokok bakau di Sungai Pulai telah diganggu-gugat oleh pencemaran daripada pembangunan baru termasuklah perkembangan kawasan pertanian, aktiviti perindustrian, urbanisasi dan perlombongan pasir dalam kawasan tadahan. Penanaman pokok kelapa sawit telah meliputi kawasan barat di daerah Pontian dan aktiviti perkebunan pula, terletak di pinggir rizab hutan Sungai Pulai. Aktiviti-aktiviti ini telah dikenal pasti mengakibatkan pencemaran air dan tanah di Sungai Pulai berikutan ia didapati terletak berhampiran kawasan yang mengalami pencemaran (Ramakrishna et. al, 2001).

ii. Pembalakan Kawasan Hutan Paya Bakau

Pembalakan haram telah menjana kepada isu yang serius di kawasan kajian. Didapati sebanyak 526 hektar bagi kawasan rizab hutan paya bakau telah dibalok secara haram (Ramakrishna et. al, 2001). Kolam udang yang terbiar di kawasan tapak kajian juga telah menyebabkan kepada pembalakan pokok bakau berikutan tanah tersebut telah ditebus guna bagi pembangunan industri yang besar.

Pembinaan laluan talian Tenaga Nasional adalah merupakan salah satu faktor kepada pembalakan di kawasan kajian. Pembinaan ini, bermula dari Rizab Hutan Paya Bakau (RHPB) Sungai Pulai di bahagian timur merentasi laluan utama Sungai Pulai di bahagian barat, melalui Kg. Tanjung Karang ke Pontian. Pokok-pokok telah ditebang di sepanjang laluan bagi membolehkan pembinaan dan penyelenggaraan dijalankan. Dapat dilihat dengan jelas bahawa pembinaan ini telah mengakibatkan kehilangan kawasan hutan secara langsung terutama apabila pembinaan laluan transmisi merentasi kawasan hutan.

iii. Kehilangan Kawasan Hutan Paya Bakau

Secara tidak langsung, pembinaan talian TNB telah turut menyumbang kepada kehilangan kawasan hutan. Tumbuhan litupan hutan akan dipotong secara berkala bagi mengelakkan gangguan terhadap laluan transmisi untuk tujuan penyelenggaraan akses. Laluan ini telah membahagi dan memisahkan kawasan sungai Pulai kepada blok-blok hutan kecil yang membawa kepada implikasi ekologi. Penghasilan blok ini, menyebabkan ekologi kawasan terjejas (Ramakrishna et. al, 2001).

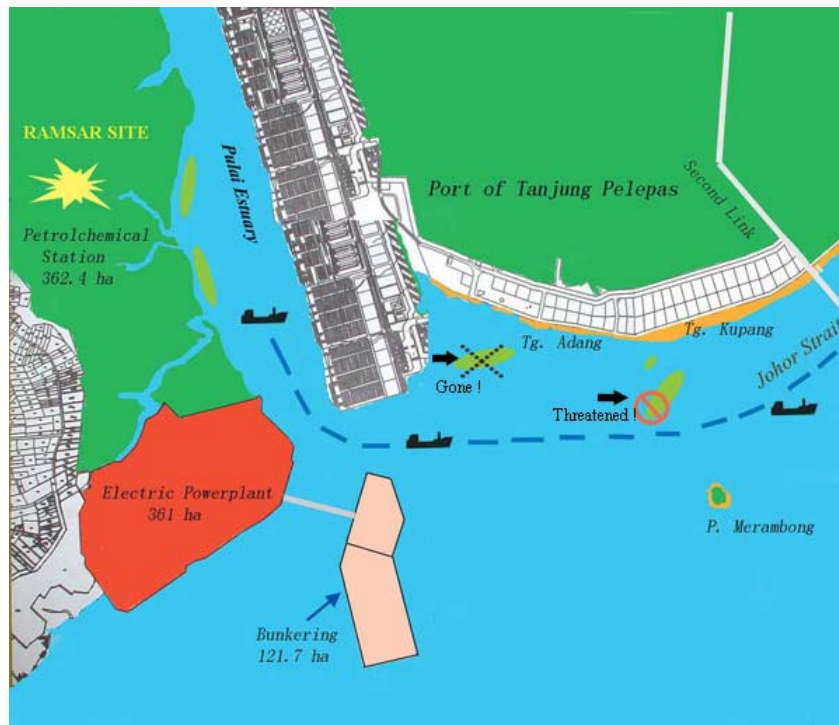
iv. Sedimentasi

Perlombongan pasir melibatkan perpindahan pasir daripada keadaan yang semula jadi yang menghasilkan kepada pencemaran alam sekitar. Keadaan ini berlaku apabila kadar pengeluaran pasir melebihi kadar penjanaannya secara normal. Bahan buangan aktiviti perlombongan di sekitar Sungai Pulai menyumbang kepada peningkatan sedimentasi dan kawasan lumpur yang membawa kesan kepada ikan dan kesihatan pokok kayu bakau. Perlombongan di tebing sungai telah memberi kesan hakisan, banjir serta kehilangan komposisi semula jadi di kawasan Rizab Hutan Paya Bakau Sungai Pulai. Pembinaan PTL (*Power Transmission Line*) juga mengakibatkan kepada peningkatan sedimentasi dan penurunan kualiti air di Rizab Hutan Paya Bakau Sungai Pulai. Berdasarkan kepada Laporan Penilaian Kesan Alam Sekitar, 2001, didapati pembangunan berskala besar di kawasan tanah bench Sungai

Pulai, menyebabkan sedimentasi yang serius iaitu dianggarkan mencecah 600,000 kubik meter/tahun.

v. Pembangunan dan Spesies Hidupan Liar Terancam

Kawasan Sungai Pulai merupakan kawasan yang kaya dengan nilai biodiversiti yang tinggi. Kawasan Sungai Pulai kaya dengan rumpai dan rumput laut yang terdiri daripada 10 spesies rumput laut dan 19 spesies rumpai laut. Kawasan ini merupakan habitat penting spesies terancam seperti kuda laut dan dugong (Choo, 2005). Malangnya, kawasan habitat ini terletak di luar kawasan sempadan tapak Ramsar Sungai Pulai. Ini bermaksud kawasan ini berada dalam situasi yang berbahaya dan tidak dilindungi sama sekali (Chong, 2006). Kenyataannya, kawasan habitat spesies hidupan akuatik ini terus terancam dan kesannya dapat dilihat apabila spesies dugong ditemui dalam keadaan yang sakit pada tahun 2005 dan bayi dugong sebesar 1.3 meter telah ditemui mati pada jaring ikan di Pulau Merambong berdekatan dengan tapak Ramsar Sungai Pulai. Sejak tahun 1995 lagi, peningkatan aktiviti manusia telah mengganggu gugat keseimbangan ekologi marin (Chong, 2006). Spesies kuda laut di kawasan Sungai Pulai telah dianggarkan menurun sehingga 1000 ekor sahaja (Chiew, 2004). Keadaan ini dijangka terus berlaku memandangkan kerajaan telah mengezonkan kawasan dari Tanjung Pelepas ke Pendas iaitu sepanjang 40km kawasan hutan paya bakau untuk tujuan pembangunan (sila rujuk **Rajah 1.1**). Maka dapat dijangka, pertumbuhan perindustrian, projek rumah akan berlaku termasuklah penambahan Pelabuhan Tanjung Pelepas (Chiew, 2002).



Rajah 1. 1: Kawasan Ancaman Akibat daripada Pembangunan Kawasan di Sungai Pulai

Sumber: Chiew, 2004

Rajah 1.1 menunjukkan projek pembangunan mega Pelabuhan Tanjung Pelepas (PTP) di muara Sungai Pulai yang mengancam perubahan hidrologi dan ekosistem sungai serta menghapuskan nilai semula jadi di kawasan tapak Ramsar. Sempadan tapak Ramsar Sg Pulai telah dilukis semula bagi memberi ruang kepada pembinaan PTP dan Penjana Kuasa Elektrik di bahagian barat tebing Sg. Pulai. Projek mega ini telah memberi tekanan yang hebat kepada kawasan Ramsar. Pembangunan fasa kedua PTP akan menyempitkan muara sungai lebih daripada 50 peratus. Ini akan memberi kesan ke atas saliniti dan sirkulasi air sungai yang memberi kesan buruk ke atas hidupan biotik. Laluan migrasi fauna juga akan tersekat memandangkan koridor habitat mereka telah dimusnahkan (Chiew, 2004).

Tambahan, stesen penjana kuasa yang meliputi 361 hektar ini akan menyebabkan suhu kawasan sekitarnya meningkat dan ini akan mengakibatkan kemusnahan hampir keseluruhan hidupan marin. Pembinaan stesen petrokimia pula, bermaksud akan menyebabkan kehilangan kekal ke atas hutan paya bakau Sungai Pulai. Sisa buangan daripada stesen ini akan

mengakibatkan hidupan marin flora dan fauna diracuni oleh toksik dan kekal dalam jangka masa yang lama di dalam sistem rantai makanan (Chiew, 2004).

Implementasi perundangan ke atas pengurusan kawasan tanah benchah perlu respons terhadap isu yang berlaku di kawasan pentadbiran dalam memastikan aktiviti pengurusan yang dijalankan adalah berkesan. Berdasarkan kepada isu yang diterangkan di atas, didapati kebanyakan isu yang berlaku boleh dilukiskan ke dalam bentuk pelan (*spatial*). Namun demikian, pada masa ini peruntukan undang-undang yang diguna pakai bagi pengurusan kawasan Sungai Pulai dan tanjung Piai adalah dalam bentuk teks iaitu maklumat entiti bukan ruang. Keadaan ini telah menimbulkan kesukaran dalam menentukan tindakan dan keputusan yang lebih tepat iaitu melibatkan perundangan ke atas ruang. Isu persekitaran dan perundangan sedia ada kawasan kajian perlu dihubungkan dalam memastikan pengurusan kawasan tapak lebih baik dan berkesan. Penentuan atribut bukan *spatial* dan *spatial* dari segi perundangan diperlukan dalam mengurus sumber jaya bagi mudah dan mempercepatkan aktiviti pengurusan.

Kemajuan teknologi maklumat dan telekomunikasi, didapati boleh memudahkan proses pengurusan seterusnya. Perkara ini turut ditekankan oleh Menteri Perumahan dan Kerajaan Tempatan, Y.Bhg Datuk Seri Ong Ka Ting “ *The virtual approval environment system would enables to save 30% of the time,...* ” (The Star, 2002)

Justeru, penstrukturan guna pakai perundangan dalam sistem pengurusan, amat diperlukan dalam memastikan pelaksanaan yang dijalankan lebih kemas dan sistematik dalam masa yang sama, memudahkan pihak pengurusan untuk membuat penilaian dan keputusan dengan baik dan pantas. Ia seterusnya menggalakkan dan membantu membangunkan Sistem Pengurusan Sumber jaya Kawasan Tanah Benchah. Kajian ini bertujuan mengintegrasikan maklumat perundangan yang relevan di dalam sistem pengurusan sumber jaya agar boleh diguna pakai oleh pihak pengurusan dalam memudahkan kerja-kerja pelaksanaan dan membuat keputusan.

Sistem maklumat perundangan berasaskan GIS amat diperlukan dalam menghubungkan kedua aspek ini sama ada dalam bentuk *spatial* atau bukan *spatial*.

Sistem Maklumat Perundangan berasaskan GIS membantu keputusan dan tindakan yang dibuat oleh pengurus lebih relevan dan tepat di atas tanah (*spatial*). Selain itu ia membantu memudahkan pengintegrasian perundangan sedia ada yang relevan dengan kawasan kajian yang boleh dikenal pasti dengan mudah dalam bentuk ruang.

1.3 Persoalan Kajian

Berdasarkan pernyataan masalah, terdapat beberapa persoalan yang telah dibentuk:

- i. Apakah konsep '*wise use*' bagi tapak Ramsar dalam konteks kawasan kajian?
- ii. apakah isu dan masalah utama dalam pengurusan sumber jaya kawasan kajian khususnya berkaitan pengguna pakaian undang-undang.
- iii. apakah polisi dan perundangan semasa yang sesuai dan relevan bagi kawasan kajian
- iv. Apakah perundangan yang diguna pakai dalam sistem pengurusan sumber jaya tanah bencah di kawasan kajian?
- v. Bagaimana bentuk sistem pengurusan bagi aspek perundangan yang boleh diguna pakai oleh pihak pengurusan dalam membuat keputusan?

1.4 Matlamat dan Objektif

1.4.1 Matlamat

Matlamat bagi kajian ini seperti di bawah:

“Mengenalpasti dan Mencadangkan Reka bentuk Subsistem Maklumat Perundangan bagi Pengurusan Taman Negara Johor Sungai Pulai (Ramsar)) berbantu GIS”

1.4.2 Objektif

Bagi mencapai matlamat di atas, objektif kajian yang telah dirumuskan adalah:

- i. Mengetahui konsep ‘*wise use*’ bagi tapak Ramsar dalam konteks kawasan kajian
- ii. Mengetahui isu dan masalah utama dalam pengurusan sumber jaya kawasan kajian khususnya berkaitan pengguna pakaian undang-undang.
- iii. Mengetahui dan mengenal pasti polisi dan perundangan semasa yang sesuai dan relevan di kawasan kajian
- iv. Mencadangkan reka bentuk sistem pembangunan maklumat perundangan perancangan bagi pengurusan sumber jaya Tanah Bencah (Ramsar)

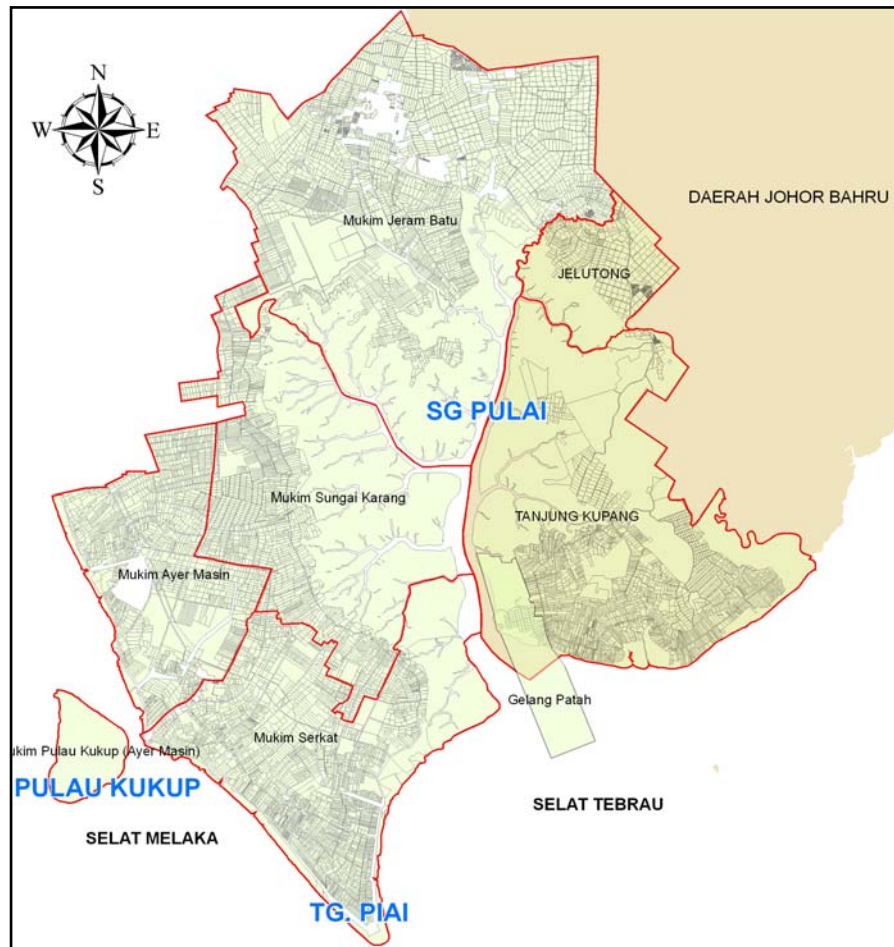
1.5 Skop Kajian

Kajian yang dijalankan akan melihat di bawah skop kajian berikut:

- i. Kajian ini merangkumi aspek penting iaitu latar belakang dan sistem pengurusan semasa serta isu dan masalah semasa yang berlaku di kawasan kajian berkaitan dengan pengurusan sumber jaya.
- ii. Kajian tertumpu kepada perundangan yang relevan dengan kawasan kajian.
- iii. Kajian ini memberi fokus kepada penentuan maklumat perundangan sama ada dalam bentuk *spatial* dan bukan *spatial*, keperluan data perundangan bagi cadangan sistem dan cadangan reka bentuk subsistem maklumat perundangan bagi kawasan kajian

1.6 Kawasan Kajian

Kawasan kajian hanya meliputi rizab hutan Sungai Pulai yang terdiri daripada salah satu kawasan paya bakau yang terpelihara di Selatan –Barat wilayah Johor iaitu kira-kira 35% keseluruhan litupan paya bakau. Sungai Pulai merupakan sistem sungai paya bakau yang terbesar di negeri Johor. Ia terletak di bawah pentadbiran Majlis Daerah Pontian dan diuruskan oleh Perbadanan Taman Negara Johor. Kawasan kajian ini telah diisytiharkan sebagai tapak Ramsar pada Januari 2003 (Ramsar Convention on Wetlands, 2003). Sungai Pulai telah digazet sebagai rizab hutan negeri. Kawasan ini telah dipilih sebagai kawasan kajian berdasarkan statusnya sebagai Rizab Hutan Paya Bakau dan kawasan tapak Ramsar. Status ini telah meletakkan kawasan kajian sebagai kawasan yang mempunyai kepentingan sumber jaya yang tinggi. Selain itu, kesan daripada penggazetan kawasan kajian, peruntukkan perundangan ke atas kawasan ini menjadi lebih ketat.



Rajah 1. 2: Pelan Lokasi Sungai Pulai dan Tanjung Piai

1.7 Metodologi Kajian

Kajian ini akan dibahagikan kepada empat peringkat utama iaitu bermula dengan peringkat kajian awalan dan berakhir dengan peringkat cadangan dan rumusan kajian. Pembentukan dan penjelasan lanjutan bagi setiap peringkat di dalam metodologi ini adalah berdasarkan kepada kajian yang akan dijalankan.

1.7.1 Kajian Awalan

Kajian yang akan dilakukan adalah membuat pelbagai rujukan dan pembacaan tentang sistem pengurusan sumber jaya kawasan tanah benchah bagi memahami senario semasa. Rujukan kajian meliputi hasil kajian dan sumbangan pengkaji sebelumnya berkaitan dengan kajian ini dan aplikasi sistem GIS ke atas pelaksanaan pengurusan sumber jaya. Oleh itu kajian awalan ini umumnya melibatkan pemahaman tentang tajuk yang telah dicadangkan. Selain daripada itu, antara aspek yang terlibat dengan kajian awalan ialah:

- i. Penentuan isu dan masalah kajian
- ii. Pembentukan matlamat dan objektif kajian
- iii. Penentuan skop dan metodologi kajian
- iv. Mengenal pasti bentuk dan aspek kajian literatur yang akan dijalankan untuk diguna pakai di peringkat seterusnya.

Kajian awal membantu dalam pemahaman awal mengenai kajian ini terutama penentuan yang jelas bagi hasil kajian iaitu cadangan reka bentuk sistem maklumat perundangan dalam sistem pengurusan sumber jaya tanah benchah serta kaedah bagaimana pembentukan sistem cadangan yang perlu dihasilkan.

1.7.2 Kajian Literatur

Bagi kajian literatur ia terbahagi kepada dua bahagian iaitu kajian berkaitan aspek perundangan yang terlibat di dalam pengurusan sumber jaya tanah benchah di kawasan kajian dan juga kajian asas Sistem Maklumat Geografi

- i. Aspek perundangan bagi pengurusan Rizab Hutan Paya Bakau Sungai Pulai.
Peringkat ini akan melibatkan kajian tentang aspek perundangan dan pelaksanaan dalam sistem pengurusan sumber jaya Rizab Hutan Paya Bakau Sungai Pulai. Peruntukan polisi dan akta yang terlibat di dalam sistem ini akan diambil kira.
- ii. Sistem Maklumat Geografi (GIS)
- iii. Bahagian ini mengemukakan peranan GIS di dalam sistem maklumat perundangan pengurusan kawasan Rizab Hutan Paya Bakau Sungai Pulai dan pendekatan pelaksanaan di dalam sistem juga diambil kira sebagai asas kajian yang akan dilaksanakan.

Peringkat literatur ini adalah penting dalam penghasilan produk akhir kajian ini. Pengenalpastian dan penentuan polisi dan perundangan yang berkaitan kawasan kajian akan banyak membantu dalam mereka bentuk sistem maklumat perundangan perancangan bagi pengurusan kawasan tanah benchah. Selain itu, literatur GIS turut menyumbang kepada aplikasi GIS yang lebih berkesan dalam menyokong sistem maklumat perundangan yang akan direka bentuk.

1.7.3 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data secara keseluruhannya melibatkan temu bual, rujukan laporan, akta dan polisi dan rujukan Internet. Kaedah yang digunakan ini melibatkan dua jenis sumber iaitu sumber primer dan sekunder. Data sekunder merupakan data asas bagi kajian ini.

- i. Data sekunder
Data sekunder diperoleh dari rujukan laporan, akta dan garis panduan yang berkaitan. Maklumat-maklumat semasa berkaitan struktur

organisasi, fungsi, polisi dan perundangan semasa yang diguna pakai dalam pengurusan kawasan kajian.

ii. Data Primer

Pendekatan yang digunakan adalah melalui temu bual. Temu bual yang dijalankan adalah bagi mengenal pasti perundangan dan garis panduan semasa yang lazim diguna pakai dalam sistem pengurusan. Selain itu, temu bual ini juga bertujuan mendapatkan maklumat mengenai corak pengurusan dan pengguna pakaian perundangan semasa dalam menentukan cadangan reka bentuk sistem maklumat perundangan bagi pengurusan sumber jaya kawasan tanah benchah. Maklumat yang diperlukan adalah:

- Penjelasan perkara-perkara penting yang dipertimbangkan dalam pengurusan
- Penjelasan perkara-perkara penting yang memerlukan pertimbangan dan rujukan polisi dan perundangan dalam proses pengurusan
- Pengguna pakaian akta atau perundangan yang lazim di dalam proses pengurusan
- Isu-isu dan masalah yang timbul di peringkat pengurusan berkaitan pengguna pakaian perundangan
- Cadangan-cadangan oleh kakitangan bagi membantu reka bentuk sistem maklumat perundangan bagi pengurusan sumber jaya kawasan Rizab Hutan Paya Bakau Sungai Pulau dan Tanjung Piai.

1.7.4 Analisis

Peringkat ini melibatkan kepada penentuan polisi dan perundangan yang relevan bagi kawasan kajian. Seterusnya data atribut *spatial* dan bukan *spatial* bagi perundangan ditentukan. Pada peringkat ini, model normatif digunakan.

Penggunaan model normatif adalah berdasarkan kepada rujukan perkara penting yang diambil perhatian dalam sistem pengurusan dan perundangan relevan yang seharusnya diguna pakai.

1.7.5 Cadangan Reka bentuk

Berpandukan kepada hasil analisis, reka bentuk rangka subsistem maklumat perundangan bagi pengurusan telah diformulasikan. Maklum balas terhadap matlamat, objektif dan skop kajian dilakukan bagi memastikan pembentukan cadangan adalah selaras dengan perkara tersebut.

RUJUKAN

- A. Sreejith, K.V. Thomas, K.O. Badarees (2002). *Easy Access Coastal Information System*. Trivadrur: Marine Sciences Division, Centre for Earth Science Studies.
- Amando S. Tolentino Jr. (1999). *Legislative and institutional aspects of wetland management in the Asia Pacific Region*; Conclusions and recommendation, In M.R Che Salamah and A.B Ali (eds). Proceedings of The International Workshop on Wetland Conservation and Management: The Role Of Research and Education in Enhancing Public Awareness, 13-14 July 1998. Penang (Malaysia): Universiti Sains Malaysia. 5-15
- Birds Australia. (2002). *Management Plan for the Natimuk-Douglas Saline Wetland System*. Melbourne: Birds Australia.
- Botkin, D.B., Beveridge, C.E. (1997). *Cities as environment*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.
- City of Coon Rapids (2005). *Wetland Management Regulations*. Chapter 11-3000 Minnesota: City Of Coon Rapids.
- Conservation Foundation (1988), *Protecting America's wetlands-An action agenda*. Washington, D.C.: Conservation Foundation
- CK Choo (11 Mei 2005). *Johor Losing another Wetlands*. Malaysia Hari Ini
- Debra Chong (Sep. 2006). *Save Our Seahorses*. Kuala Lumpur: The Star
- Hilary Chiew (11 Jun. 2002). *Saving The Seahorses*. Kuala Lumpur: The Star
- Hilary Chiew (3 Nov. 2003). *Testing The Water*. Kuala Lumpur: The Star

Jabatan Perhutanan Negeri Melaka (2004). *Laporan Pelan Pengurusan Rezas Hidupan Liar, Tanjung Tuan Melaka*. Jabatan Perhutanan Negeri Melaka.

Jamaluddin (2002). *Virtual Environmental System*. Kuala Lumpur: The Star

John Day, Leanna Fernandes, Adam Lewis & James Innes (2003). An Ecosystem Level Approach To Biodiversity Protection Planning, Paper For ITMEMS; Manila, Phillipines, 25 March , The Roles of Protected Area in Management. Queensland, Australia: Great Barriers Reef Marine Park Authority.

Jose L. Salmeron, Ines Herrero (2004). *An AHP-Based Methodology To Rank Critical Success Factors Of Executive Information Systems*. Spain: University Pablo De Olavide.

Kerajaan Malaysia (2001). *Undang-Undang Malaysia, Akta 418, Akta Air 1920, & Akta 581, Bekalan Air (Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur Akta) Akta 1998*. Kuala Lumpur: International Law Books Services.

Kerajaan Malaysia (2001). *Undang-Undang Malaysia, Akta 171, Akta Kerajaan Tempatan 1976*. Kuala Lumpur: International Law Books Services.

Kerajaan Malaysia (2002). *Undang-Undang Malaysia, Akta 127, Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 & Peraturan-Peraturan Dan Perintah-Perintah*. Kuala Lumpur: International Law Books Services.

Kerajaan Malaysia (2002). *Undang-Undang Malaysia, Akta 76, Akta Perlindungan Hidupan Liar 1972*. Kuala Lumpur: International Law Books Services.

Kerajaan Malaysia (2004). *Undang-Undang Malaysia, Akta 317, Akta Perikanan 1985 dan Peraturan- Peraturan*. Kuala Lumpur: International Law Books Services.

Kerajaan Malaysia (2005). *Undang-Undang Malaysia, Akta 313, Akta Perhutanan Negara 1984*. Kuala Lumpur: International Law Books Services.

Klaus Dierßen & Silvia Opitz (2000). *Guidelines for Wetland Management and Reconstruction*. Schauenburger Strasse 112, Kiel, Germany: Ecology Centre, Christian Albrecht Universität.

Maggie Smith (1997). *Trumbull Basin Surface Water and Wetland Management Plan*. NE: Natural Resources Conservation Service, North Diers Suite L, Grand Island.

MA Thiesing (2006). *An evaluation of wetland assessment techniques and their applications to decision making*. Broadway, New York, USA: US Environmental Protection Agency.

M.G. Culshaw (2006). *The role of web-based environmental information in urban planning—the environmental information system for planners*. UK: University of Nottingham.

Ramsar Convention Secretariat (2004). *Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 2nd Edition*. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat.

Sundari Ramakrishna, Murugadas T.Loganathan, Sim Cheng Hua (2001). *Ecological Assessment Of Sungai Pulai Mangrove Forest Reserve and Proposed Tanjung Piai State Park, Johor*. Petaling Jaya, Selangor: Wetlands International-Malaysia Programme.

Stentor Danielson (2002). *Seahorse Fathers Take Reins in Childbirth*. National Geographic News

The Wetlands Advisory Service Limited (2004). *Wetland Habitat Management Planning*. Gloucestershire: Slimbridge.

The Ministry of Land and Resources,P.R.China (2005). *China's Management and Legal Systems for Land Resources*. China: The Ministry of Land and Resources

The Nature Education and Research Center Project 2000. ***Revised and Updated Management and Development Plan For The EndauRompin National Park Johor***: Perbadanan Taman Negara Johor.

Todd H. Votteler, Thomas A. Muir (2002). ***Wetland Management and Research Wetland Protection Legislation***. Dallas:University of Texas, 4312 Larchmont Avenue.

Want & William (1993). ***Law of wetlands regulation***: Callaghan: Deerfield, Ill., Clark Boardman.

Watzin, M.C. (1990). ***Coastal Barrier Resources System mapping process, in Federal coastal wetland mapping program***: U.S: Washington, D.C.

Winget, R.N. and F.A. Mangum (1979). ***Biotic Condition Index: Integrated Biological, Physical And Chemical Stream Parameters For Management***. Odgen: U.S. Forest Service Intermountain Region, U.S. Department of Agriculture.

Winward, A.H. (1989). ***Calculating ecological status and resource value rating in riparian areas***. In Clary, W.P, and B.F. Webster, editors. ***Managing grazing of riparian areas in the Intermountain Region***. Ogden: .U.S. National Forest Service Intermountain Research Station General Technical Report INT 263.

World Wildlife Fund (1992). ***Statewide Wetlands Strategies-A Guide To Protecting And Managing The Resource***. USA: Washington, D.C.

Yaakup, Johar dan Dahlan, 1995. ***GIS and Decision Support System for Local Authority in Malaysia***

Yokohari, M., Takeuchi, K., Watanabe, T., Yokota, S. (2000). *Be-yond greenbelts and zoning: a new planning concept for the environment of Asian mega-cities. Landsc. Urban Plan.*

Yousif Ali Hussin Mahfud M. Zuhair Michael Weir (1999). ***Monitoring Mangrove Forests using Remote Sensing and GIS***. The Netherlands: Forest Science Division International Institute for Aerospace Survey and Earth Science (ITC), Enschede.

http://www.gbrmpa.gov.au/corp_site/management/zoning/zoning_maps.html

www.sosmalaysia.org

Sumber: <http://AWRIMS.cast.uark.edu>