

**APLIKASI GIS DALAM MENENTUKAN
POTENSI HAKISAN DI LEMBANGAN SUNGAI
TUARAN, SABAH**

ABDUL HAIR B BEDDU ASIS



PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**SEKOLAH SAINS SOSIAL
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2009**

**APLIKASI GIS DALAM MENENTUKAN
POTENSI HAKISAN DI LEMBANGAN SUNGAI
TUARAN, SABAH**

ABDUL HAIR B BEDDU ASIS



PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**TESIS INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA
SASTERA**

**SEKOLAH SAINS SOSIAL
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2009**

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: APLIKASI GIS DLM MENENTUKAN POTENSI HAKISAN
DI LOMBANGAN SUNGAI TUKAN, SABAH
 NAMA: SERJANA MUDA SAINS SOSIAL

NAMA: ABDUL HAID B. BUDU ASIS
 (HURUF BESAR)

SESI PENGAJIAN: 2009

*mengaku membenarkan tesis (LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)



SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)



TERHAD

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



TIDAK TERHAD

Disahkan Oleh

(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Telok: SQA

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

MUSTAFA ABDUL TALIP
 Nama Penyelia

Tarikh: 7-Sep-2009

Tarikh: 7-Sep-2009

CATATAN: *Potong yang tidak berkenaan.

*Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa organisasi berkenaan dengan menyatakan secara sah sebab dan tempoh tesis ini perlu dibelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

*Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ujian Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan atau disertasi bagi pengajian secara lisan kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPKM).

PERPUSTAKAAN UMS

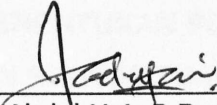


1400017235

PENGAKUAN

Saya akui kajian ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan-nukilan dan ringkasan-ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

Tarikh: 7 September 2009


Abdul Hair B Beddu Asis
PS05-003-013



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGESAHAN PENYELIA

NAMA : **ABDUL HAIR B BEDDU ASIS**

NO. MATRIK : **PS05-003-013**

TAJUK : **APLIKASI GIS DALAM MENENTUKAN POTENSI
HAKISAN DI LEMBANGAN SUNGAI TUARAN,
SABAH.**

IJAZAH : **SARJANA SASTERA (GEOGRAFI)**

TARIKH VIVA : **25 MAC 2009**

DISAHKAN OLEH

1. SUPERVISOR PERTAMA

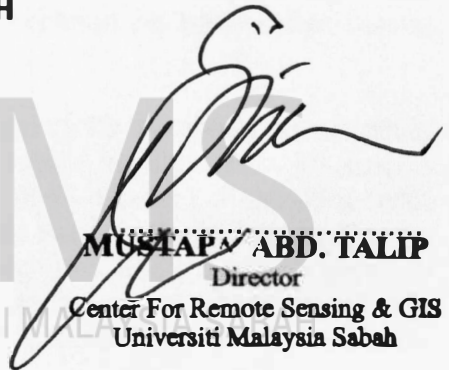
MUSTAPA ABDUL TALIP

2. SUPERVISOR KEDUA

PROF. DR. MOHD. HARUN ABDULLAH



UNMAS
UNIVERSITI MALAYSIA

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mustapa', is written over the printed name and title.

MUSTAPA ABD. TALIP
Director
Center For Remote Sensing & GIS
Universiti Malaysia Sabah

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim, alhamdulillah segala puji bagi Allah s.w.t kerana dengan izin-Nya akhirnya saya dapat menyiapkan kajian ini. Selawat dan salam keatas Rasul junjungan Nabi Muhammad s.a.w, keluarga Baginda dan para sahabat. Sejuta penghargaan yang tidak terhingga kepada penyelia utama saya En Mustapa B. Abd. Talip di atas segala tunjuk ajar dan bimbingan serta sanggup meluangkan masa dan memberikan tunjuk ajar dalam membantu menyiapkan kajian ini. Ribuan terima kasih juga saya ucapkan kepada penyelia kedua saya Prof. Dr. Mohd. Harun Abdullah yang sudi memberikan tunjuk ajar khususnya dalam bidang sains serta sudi memeriksa dan memberikan komen yang membina kepada saya.

Ribuan terima kasih juga ditujukan kepada pensyarah-pensyarah di UMS khususnya pensyarah Sekolah Sains Sosial. Terima kasih juga diucapkan kepada semua pensyarah dalam program Geografi terutamanya En. Abdul Munir Hafizy, En. Nordin, En. Aliakbar, En.Oliver Valentine Eboy yang telah banyak membantu saya khususnya dalam hal-hal akademik seterusnya memudahkan lagi saya menyiapkan kajian ini. Segala jasa baik dan pengorbanan daripada kalian semua hanya Allah s.w.t yang akan membalasnya.

Saya juga ingin mengucapkan berbanyak-banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam membantu saya sepanjang kajian ini dijalankan khususnya kepada En. Albert Maily, Puan Julia (Jabatan Alam Sekitar), Puan Elizeberth (Jabatan Pertanian Sabah), Jabatan Pengairan Dan Saliran, Majlis Daerah Tuaran dan semua yang terlibat samaada secara langsung atau tidak. Semoga bantuan yang diberikan akan dibalas dengan kebaikan serta ada manfaatnya. Tanpa bantuan yang diberikan, penulis akan mengalami kesukaran dalam memperoleh data sekunder.

Teristimewa buat kedua ayahanda Hj. Salahuddin dan bonda Hj. Darmawati yang sentiasa memberikan sokongan dan dorongan untuk saya terus berjuang dalam mengejar cita-cita dan impian. Buat kakak Sumarni dan adik-adik Abdul Hadi, Agustina dan Sahidah serta ahli keluarga yang lain terima kasih atas sokongan dan perhatian yang kalian berikan. Kalian sentiasa menjadi pendorong untuk saya menenpuh hari-hari mendatang.

Tidak dilupakan kepada rakan-rakan seperjuangan di Universiti ini, sokongan dan dorongan yang diberikan mengajar saya erti hidup dan erti persahabatan. Tanpa kritikan dan nasihat daripada kalian tidak mungkin saya dapat melakukan anjakan paradigma dalam diri saya. Kalian sentiasa diingati dan semoga kita semua akan berjaya dalam apa jua bidang yang kita ceburi. InsyaAllah.Amin.

Abdul Hair B. Beddu Asis
7 September 2009

ABSTRAK

APLIKASI GIS DALAM MENENTUKAN POTENSI HAKISAN DI LEMBANGAN SUNGAI TUARAN

Kajian ini dijalankan dengan menggunakan aplikasi Sistem Maklumat Geografi (GIS) untuk membuat analisis terhadap kawasan potensi hakisan di sekitar Lembangan Sungai Tuaran, Sabah, Malaysia berdasarkan Model USLE (Universal Loss Soil Equation). Terdapat 6 peta topografi asas untuk tahun 1989 hingga tahun 1999 digunakan. Peta topografi asas yang digunakan mewakili Peta Tuaran, Ulu Tuaran, Telipok, Kota Kinabalu, Kinabalu, Tamparuli dan Ranau. Terdapat 5 parameter utama yang digunakan dalam mengenalpasti potensi hakisan iaitu faktor kecuraman cerun (LS), indeks taburan hujan (R), faktor amalan kawalan hakisan (P), faktor penanaman dan pengurusan (C) dan keboleh hakisan tanah (K). Objektif kajian adalah untuk Mengenalpasti potensi hakisan berdasarkan Model USLE, menganalisis perkaitan antara faktor hakisan dengan kawasan potensi hakisan dan menghasilkan Peta potensi Hakisan berdasarkan Model USLE. Hasil kajian dibahagikan kepada 5 kelas potensi risiko hakisan iaitu potensi hakisan rendah, potensi hakisan sederhana, potensi hakisan sederhana tinggi, potensi hakisan tinggi dan potensi hakisan sangat tinggi. Jumlah keseluruhan kehilangan tanah pada kawasan kajian adalah sebanyak 37740264 tan/ hektar dengan keluasan sebanyak 90660 hektar. Jumlah kehilangan tanah pada tahap rendah adalah sebanyak 1373170 ton/ha dengan keluasan 13732 hektar, manakala jumlah kehilangan tanah pada kelas sederhana adalah sebanyak 931646 ton/ha pada keluasan 4658 hektar, jumlah kehilangan tanah pada tahap sederhana tinggi adalah sebanyak 982776 ton/ha dengan keluasan 3276 hektar, jumlah kehilangan tanah pada tahap tinggi adalah sebanyak 178072 tan/ha dengan keluasan 445 hektar dan jumlah bahan hakisan tanah pada tahap sangat tinggi adalah sebanyak 34274600 tan/ha dengan keluasan 68549 hektar. Hasil kajian ini boleh menjadi rujukan pihak perancangan pembangunan agar pembangunan fizikal selaras dengan pembangunan alam sekitar seterusnya mewujudkan satu pola pembangunan yang lebih mapan.

ABSTRACT

This study uses Geographical Information System (GIS) as a tool to analyses erosion potential area in Tuaran Watershed River in Sabah, Malaysia. There are 6 basic topographic maps for 1989 until 1999 were used. Topographic maps were used include Tuaran, Ulu Tuaran, Telipok, Kota Kinabalu, Tamparuli and Ranau. There are 6 main parameters were used to identify soil erosion potential including slope, geology, rainfall, volume of sediment transport, Soil erodibility and land used. The objectives of this study to identify erosion potential base on USLE Model, analyzing the connection of erosion factor to the study field and creating map of erosion place base on USLE Model. The result of this study shows that the volume of the erosion are 37740264 ton/ha with a cover area 90660 hectar. Very low potential class shown 1373170 ton/ha soil erosion with cover area 13732 hectares, moderate potential class shown 931646 ton/ha erosion with cover area 4658 hectares, volume of high moderate potential is 982776 ton/ha erosion with cover area 3276 hectares, high potential erosion class yield 178072 ton/ha with cover area 445 hectares and very high erosion potential gain 34274600 tan/ha with area cover 68549 hectares. The result of this study could be a referred to the development authority to ensure the development is parallel with the environment protection and sustainable development.



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

ISI KANDUNGAN

	Halaman
TAJUK	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN PENYELIA	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI FORMULA	xiv
BAB 1 : PENGENALAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kawasan Kajian	3
1.3 Guna Tanah Daerah Tuaran	4
1.4 Permasalahan Kajian	5
1.5 Kerangka Kerja	9
1.6 Objektif Kajian	10
1.7 Rasional Kajian	10
1.8 Konsep Hakisan	11
1.9 Skop Kajian	12
1.10 Kesimpulan	13

BAB 2 : KAJIAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	14
2.2	Faktor Hakisan Tanih	15
2.2.1	Faktor Hujan	17
2.2.2	Faktor Erodibiliti Tanih	17
2.2.3	Faktor Topografi Dan Kecerunan	18
2.2.4	Faktor Guna Tanah	20
2.2.5	Faktor Geologi	22
2.3	Universal Soil Loss Equation (USLE)	23
2.3.1	Faktor Hujan (R)	23
2.3.2	Faktor Hakisan Tanah (K)	25
2.3.3	Faktor Kecerunan Tanah (LS)	27
2.3.4	Faktor Litupan Bumi (C)	29
2.3.5	Faktor Pemeliharaan Ciri Tanah (P)	31
2.4	Kajian Terhadap Potensi Hakisan	33
2.4.1	Kajian Peringkat Antarabangsa	34
2.4.2	Kajian Peringkat Malaysia	38
2.4.3	Kajian Peringkat Negeri Sabah	40
2.5	Kesimpulan	41

BAB 3 : METODOLOGI DAN KAEDAH KAJIAN

3.1	Pengenalan	42
3.2	Metodologi Kajian	43
3.2.1	Aplikasi Sistem Teknologi Maklumat Geografi	44
3.2.2	Model <i>Universal Soil Loss Equation</i> (USLE)	50
3.2.3	Mengutip Maklumat Sekunder Dari Jabatan	54
3.2.4	Pemerhatian Di Lapangan	57
3.2.5	Rujukan Perpustakaan	57
3.3	Kesimpulan	58

BAB 4 : PEMBANGUNAN PANGKALAN DATA GIS

4.1	Pengenalan	59
4.2	Proses Penyediaan Pangkalan Data Gis	59
4.2.1	Kemasukan Data Ruangan	60
4.2.2	Proses Pendaftaran Imej Peta (<i>Registration</i>)	60
4.2.3	Proses Pendigitan	61
4.2.4	Proses Pendigitan Dalam Perisian R2V	65
4.2.5	Tindanan (<i>Overlay</i>)	67
4.2.6	Pembentukan Data Bukan Ruangan (Atribut)	70
4.3	Kesimpulan	72

BAB 5 : ANALISIS DAN HASIL KAJIAN

5.1	Pengenalan	73
5.2	Universal Soil Loss Equation	73
5.2.1	Faktor Guna Tanah (C) dan Amalan Pengurusan Kawalan Hakisan (P)	73
5.2.2	Faktor Kecerunan (LS)	79
5.2.3	Faktor Hujan (R)	82
5.2.4	Faktor Erodibiliti Tanah (K)	86
5.3	Hasil Kajian	90
5.4	Kesimpulan	96

BAB 6: PERBINCANGAN DAN RUMUSAN

6.1	Pengenalan	97
6.2	Pencapaian Objektif Kajian	97
6.3	Limitasi Kajian	99
6.4	Saranan Pengawalan Hakisan Tanah Bagi Kawasan Kajian	100
6.5	Cadangan Kajian Selanjutnya	100
6.6	Kesimpulan	102

BIBLIOGRAFI	103
--------------------	-----

LAMPIRAN	114
-----------------	-----

SENARAI JADUAL

	Halaman
Jadual 2.1 Garis Panduan Pembangunan Mengikut Tema Bagi Tanah Tinggi Di Malaysia	15
Jadual 2.2 Pekali Larian Air Permukaan Yang berbeza Di Kawasan Bandar Menurut Frickie dan Lewis (1873)	21
Jadual 2.3 Nilai faktor C bagi tanaman (Morgan <i>et al.</i> , 1982)	30
Jadual 2.4 Nilai faktor C bagi guna tanah (Roslan dan Tew,1999)	31
Jadual 2.5 Faktor (P) bagi Kontur dan <i>Terracing</i> (Tew, 1999)	32
Jadual 2.6 Jumlah kehilangan hakisan tanah (Morgan <i>et al.</i> , 1982)	32
Jadual 3.1 Model Pengelasan Faktor Kecerunan	51
Jadual 3.2 Pekali Larian Air Permukaan Yang Berbeza Di Kawasan Bandar Menurut Frickie Dan Lewis (1873)	53
Jadual 3.3 Jadual Data Perolehan Daripada Jabatan	54
Jadual 4.1 Data Atribut	71
Jadual 5.1 Data Atribut Jenis Gunatanah Kawasan Kajian	75
Jadual 5.2 Jenis Gunatanah Lembangan Sungai Tuaran Dan Nilai C Dan Nilai P Bagi Faktor Jenis Gunatanah Dan Amalan Pengurusan Kawalan Hakisan	76
Jadual 5.3 Pengelasan Faktor Kecerunan	80
Jadual 5.4 Data Hujan Tahunan Mengikut Stesen	83
Jadual 5.5 Jenis Tanih Yang Terdapat Pada Lembangan Sungai Tuaran	86
Jadual 5.6 Klasifikasi Risiko Hakisan Tanah	90
Jadual 5.7 Kadar hakisan tanih (RKLSCP)	90

SENARAI RAJAH

	Halaman
Rajah 1.1	Daerah Tuaran 3
Rajah 1.2	Kerangka Kerja 9
Rajah 2.1	Hubungan Kecerunan dan Panjang Cerun Terhadap Hakisan (Hudson 1971) 19
Rajah 2.2	Hakisan yang terjadi akibat dari hakisan gegeluk (Morgan, 1986) 26
Rajah 2.3	Graf jenis tanah dan kadar penyerapan (Morgan, 1986) 27
Rajah 2.4	Nilai Faktor Kecerunan (Wischmeier dan Smith, 1958) 29
Rajah 3.1	Carta Aliran Metodologi Kajian 43
Rajah 3.2	Proses Tindakan Peta Mengikut Tema 49
Rajah 3.3	Hubungan Kecerunan dan Panjang Cerun Terhadap Hakisan (Hudson 1971) 52
Rajah 4.1	Cantuman Peta Bagi Kawasan Kajian 61
Rajah 4.2	Jaringan Sungai Tuaran 62
Rajah 4.3	Jaringan Lembangan Saliran Sungai Tuaran 63
Rajah 4.4	Peta Kontur Lembangan Sungai Tuaran 64
Rajah 4.5	Proses Pendaftaran 65
Rajah 4.6	Penentuan <i>Control Point</i> 66
Rajah 4.7	Peta Gunatanah 67
Rajah 4.8	Tindakan Peta Gunatanah Sungai Tuaran 68
Rajah 4.9	Peta Gunatanah Lembangan Saliran 69
Rajah 4.10	Peta Jenis Gunatanah Lembangan Saliran Sungai Tuaran 70
Rajah 4.11	Data Atribut 72
Rajah 5.1	Jenis Gunatanah Lembangan Sungai Tuaran 74

Rajah 5.2	Nilai C Bagi Kawasan Kajian Dalam Bentuk Raster Dengan Kesan Hillshade	77
Rajah 5.3	Nilai P Bagi Kawasan Kajian Dalam Bentuk Raster Dengan Kesan Hillshade	78
Rajah 5.4	Bentuk Muka Bumi Kawasan Kajian Berdasarkan Nilai Kecerunan	79
Rajah 5.5	Nilai LS Kawasan Kajian	81
Rajah 5.6	Graf Taburan Hujan Tahunan Bagi Setiap Stesen	83
Rajah 5.7	Poligon Thiessen Bagi Stesen-Stesen Hujan Kawasan Kajian	84
Rajah 5.8	Nilai R Bagi Kawasan kajian	85
Rajah 5.9	Siri Tanih Lembangan Sungai Tuaran	87
Rajah 5.10	Nilai K Bagi Kawasan Kajian	89
Rajah 5.11	Peta Kadar hakisan tanih (RKLSCP)	91



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Rajah 5.2	Nilai C Bagi Kawasan Kajian Dalam Bentuk Raster Dengan Kesan Hillshade	77
Rajah 5.3	Nilai P Bagi Kawasan Kajian Dalam Bentuk Raster Dengan Kesan Hillshade	78
Rajah 5.4	Bentuk Muka Bumi Kawasan Kajian Berdasarkan Nilai Kecerunan	79
Rajah 5.5	Nilai LS Kawasan Kajian	81
Rajah 5.6	Graf Taburan Hujan Tahunan Bagi Setiap Stesen	83
Rajah 5.7	Poligon Thiessen Bagi Stesen-Stesen Hujan Kawasan Kajian	84
Rajah 5.8	Nilai R Bagi Kawasan kajian	85
Rajah 5.9	Siri Tanih Lembangan Sungai Tuaran	87
Rajah 5.10	Nilai K Bagi Kawasan Kajian	89
Rajah 5.11	Peta Kadar hakisan tanah (RKLSCP)	91



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI FORMULA

$$Y = Cs$$

Formula Kadar Kehilangan Tanah Akibat Tindakan Hakisan

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Formula *Universal Soil Loss Equation* (USLE)

$$E = CTRVS..H2.3$$

Formula Hakisan Oleh Selby

$$R = \frac{2.5 Pa^2}{100 \times (0.073Pa + 0.73)}$$

Purata Hujan Tahunan

$$R = 9.28 * P - 8838$$

Purata Hujan Tahunan

$$R = 0.276 * P * I_{30}$$

Purata Hujan Tahunan

$$R = 0.5 * P * 1.73$$

Purata Hujan Tahunan

$$Qs \propto \tan^m \theta L^n$$

Persamaan Hakisan Dan Cerun

$$LS = \frac{L}{22} (0.065 + 0.045S + 0.0065S^2)$$

Formula Kepingan Cerun Dan Kecuraman Cerun

$$R = [(9.28 \times P) - 8838] \times 0.075$$

Formula Indeks Purata Hujan

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Lembangan saliran merupakan satu komponen penting dalam sistem sungai. Sungai mendapatkan sumber air daripada hujan yang jatuh ke permukaan lembangan saliran yang bermula di bahagian hulu hingga ke muara sungai. Kawasan ini sangat penting dalam penadahan air hujan dan mengalirkan air ke kawasan lain membentuk sistem sungai. Aliran air sungai sangat bergantung kepada keupayaan lembangan saliran membekalkan air. Keadaan ini menyebabkan guna tanah di kawasan lembangan saliran sungai adalah sangat sesuai untuk aktiviti manusia khususnya aktiviti pertanian, perindustrian, pembalakan dan aktiviti lain.

Masalah hakisan pada lembangan saliran semakin meningkat khususnya di kawasan lembangan yang mengalami pembangunan di seluruh Malaysia. Masalah hakisan pada lembangan saliran adalah disebabkan oleh aktiviti pembalakan, pembukaan tanah baru untuk perladangan getah, aktiviti perlombongan besi, penerokaan hutan untuk tujuan pertanian dan pembukaan tanah untuk perindustrian dan petempatan, (Wan Ruslan Ismail, 1994). Masalah hakisan tanah bukan sahaja menyebabkan berlakunya susutan dan runtuh tanah malah ia juga menyebabkan masalah pengumpulan kelodak pada badan sungai seterusnya mengganggu bekalan air sungai dan sumber air tawar, (Murtedza dan Chuan, 1993).

Pelbagai kaedah atau pendekatan yang digunakan dalam mengatasi permasalahan ini. Dalam kajian ini, aplikasi GIS digunakan dalam melihat potensi hakisan yang terdapat pada kawasan kajian. Aplikasi GIS digunakan kerana teknik ini dapat melihat aspek persekitaran geografi secara semulajadi dan dapat

memberikan pemahaman tentang taburan dan hubungan semua komponen sistem samada dari atmosfera, litosfera, biosfera dan hidrosfera.

Sistem Maklumat Geografi (GIS) telah diakui sebagai salah satu sistem yang canggih yang berupaya menggabungkan data-data ruangan dengan data-data atribut. Kemampuan yang dimiliki oleh sistem ini menyebabkan sistem ini banyak digunakan dalam projek-projek pembangunan berskala besar. Menurut *Association for geographic information (AGI)* (1994), telah merumuskan bahawa GIS ialah sistem bagi dapatan, simpanan, kemas kini, penyatuan, manipulasi, analisis dan paparan data dimana data ruangan merupakan rujukan kepada permukaan bumi.

Aplikasi GIS merupakan satu medium yang sangat tepat diguna pakai untuk menjalankan pemprosesan data geografi bagi menghasilkan maklumat-maklumat permukaan bumi. Maklumat yang dihasilkan daripada pemprosesan data dalam GIS akan dipersembahkan dalam bentuk peta, model dan statistik. Pada umumnya data GIS terdiri daripada dua bentuk iaitu data ruangan dan data bukan ruangan (Ghazali Desa, 1999).

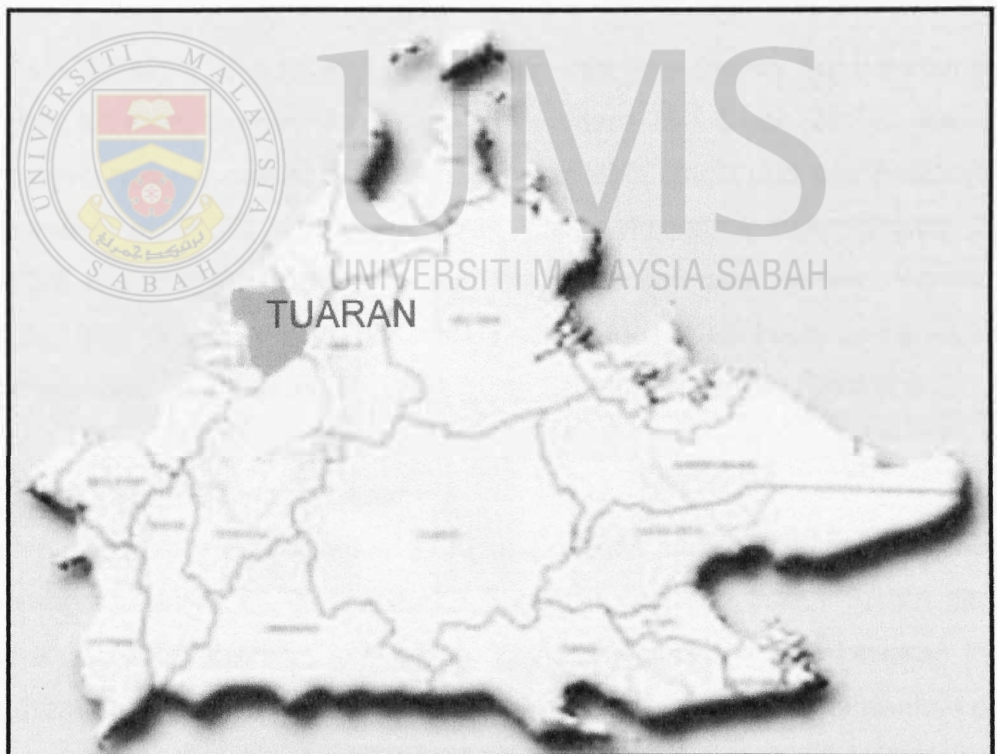
Berikutan keupayaan teknologi ini maka aplikasi GIS digunakan dalam kajian ini khususnya dalam melihat fenomena hakisan tanah berdasarkan permodelan. Permodelan hakisan seperti model simulasi merupakan teknik yang sering digunakan dalam menganalisis hakisan cerun dan melihat hubungannya dengan lembangan saliran seterusnya membentuk dan menilai senario pengurusan lembangan.

Berdasarkan kepada kawasan kajian yang dipilih, Lembangan Sungai Tuaran merupakan sungai yang tidak asing lagi bagi penduduk sekitar Kota Kinabalu Sabah. Sungai ini menjadi sumber utama bekalan air bersih bukan sahaja di sekitar daerah tersebut bahkan menampung keperluan air bersih sehingga ke bahagian Kota Kinabalu iaitu Menggatal. Sumber air sungai Tuaran adalah

berpunca daripada Banjaran Crocker. Fungsi air sungai ini memang sangat besar kepada penduduk di bahagian Kota Kinabalu. Pada tahun 2001, jumlah pengeluaran bekalan air bersih di Lembaga Saliran Tuaran adalah sebanyak 150 juta liter sehari berbanding permintaan sebanyak 130 juta liter sehari. Permintaan ini dijangka akan meningkat dari masa ke semasa berikutan perkembangan dalam sektor perindustrian yang memerlukan bekalan air yang banyak serta peningkatan jumlah penduduk di bahagian Kota Kinabalu, (Majlis Perbandaran Kota Kinabalu 2001). Masalah gangguan terhadap bekalan air bersih di Daerah Tuaran banyak dipengaruhi oleh kehadiran bahan ampaian dan mendakan dalam badan sungai akibat daripada fenomena hakisan.

1.2 Latar Belakang Kawasan Kajian

Rajah 1.1 : Daerah Tuaran



Sumber : Majlis Daerah Tuaran (2001)

Daerah Tuaran terletak lebih kurang 34km dari Kota Kinabalu, Ibu Negeri Sabah. Keluasan Daerah ini lebih kurang 450 batu persegi dan mempunyai 180 buah

kampung. Jarak yang agak jauh ini meletakkan Daerah Tuaran sebagai sebuah daerah terpencil tetapi tahap pembangunan yang telah berlaku secara mendadak telah merubah keterpencilan ini sehinggakan Daerah Tuaran kini maju khususnya dalam bidang pelancongan.

Banjaran Crocker merupakan bentuk muka bumi yang paling dominan di Daerah Tuaran dengan ketinggian di antara 1200 hingga 2500 meter dari paras laut. Lebih kurang 65% muka bumi Daerah Tuaran adalah kawasan berbukit bukau. Kawasan tanah rata hanya terdapat di sebahagian kecil Daerah Tuaran dan kawasan ini hanyalah kawasan pesisir pantai dan juga sedikit kawasan di sebelah hilir sungai Tuaran bermula dari pekan Tamparuli hinggalah ke muara sungai Tuaran. Sungai Tuaran merupakan sungai yang terpenting untuk Daerah Tuaran kerana sungai inilah yang menjadi sumber kepada air bersih yang diproses untuk keperluan Daerah Tuaran dan juga sebahagian besar Kota Kinabalu.

Pada dasarnya iklim Daerah Tuaran ialah iklim khatulistiwa. Suhu harian di kebanyakan kawasan Daerah Tuaran adalah di antara 25 ° C dan 29 ° C. Walau bagaimanapun suhu di kawasan banjaran Crocker lebih dingin dan ada ketikanya ia boleh mencecah 14 ° hingga 24⁰. Daerah Tuaran menerima hujan tahunan di antara 2500 mm hingga 3500 mm. Hujan lebat kerap kali turun semasa Monson Barat Daya iaitu di antara bulan Mei hingga bulan Ogos tetapi hujan paling lebat turun semasa peralihan monson di antara bulan September dengan November.

1.3 Guna Tanah Daerah Tuaran

Keluasan daerah Tuaran menjangkau 1170 km² dengan jumlah penduduk seramai 84974 orang. Sebanyak 60 % penduduk tinggal di kawasan pekan Tuaran dan selebihnya tinggal di kawasan luar pekan. Etnik yang mendominasi kawasan ini ialah Kadazandusun, Bajau dan Melayu. Aktiviti ekonomi yang utama dijalankan di kawasan ini ialah pertanian dalam skala yang kecil yang merangkumi sebanyak 65% daripada jumlah penduduk, 15% pula terlibat dalam aktiviti perikanan atau nelayan, sebanyak 15% penduduk menjalankan aktiviti perniagaan dan 5% terlibat dalam sektor perkhidmatan (Jabatan Statistik Malaysia, 2000).

Keadaan topografi daerah Tuaran sangat sesuai untuk aktiviti perladangan kerana bentuk muka buminya yang lebih landai. Keadaan ini menyebabkan sejak tahun 1996 sebanyak 8906 hektar ladang getah telah dibuka di daerah ini. Di kawasan tengah dan hilir sungai kebanyakan aktiviti perkebunan dan pembersihan tanah dilakukan untuk penanaman padi bukit dan buah-buahan lain. Terdapat hanya sebahagian kecil sahaja kawasan tanah yang digunakan untuk tujuan pembangunan. Terdapat juga aktiviti perlombongan pasir di kawasan hilir sungai (Gungat & Lee, 2003; Sabah Town Planning, 2002).

Aktiviti pemotongan bukit merupakan masalah utama yang berlaku di daerah ini. Terdapat banyak kuari batu di sepanjang sungai terutamanya di kawasan hulu. Aktiviti ini telah banyak menyumbang kepada kejadian hakisan, tanah runtuh dan pembentukan kelodak di sungai tuaran (Sabah Town Planning, 2002).

1.4 Permasalahan Kajian

Interaksi negatif antara manusia dengan persekitaran telah banyak mengundang kepada kejadian bencana alam seperti kejadian tanah runtuh, hakisan, pencemaran, banjir dan sebagainya. Menurut hukum semulajadi, sub sistem yang terdapat pada bumi akan mencapai keseimbangan sekalipun terdapat gangguan daripada manusia. Keseimbangan yang dicapai memerlukan pengorbanan terhadap sesuatu nilai yang lain. Menurut Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (Malaysia, 2000) mentakrifkan pencemaran bermaksud satu proses perubahan langsung kepada sifat fizik, haba, kimia atau biologi atau bahagian alam sekeliling dengan melepaskan, mengeluarkan atau meletakkan bahan buangan hingga menjejaskan apa-apa kegunaan berfaedah dan menyebabkan sesuatu keadaan berbahaya atau mungkin berbahaya kepada kesihatan, keselamatan dan kebajikan awam atau kepada binatang, burung, hidupan liar, ikan atau hidupan dalam air atau kepada tumbuhan atau menyebabkan sesuatu pelanggaran terhadap apa-apa syarat atau sekatan yang dikenakan ke atas sesuatu lesen yang dikeluarkan oleh Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974.

Penerokaan terhadap tanah oleh aktiviti manusia telah banyak menyumbang kepada kejadian hakisan disebabkan pengalihan dan penyingkiran tanah yang dilakukan secara drastik, (Ismail, 1989). Masalah hakisan tanah di Malaysia telah berlaku sejak awal pembangunan dan penerokaan tanah selepas merdeka. Masalah ini semakin meruncing lagi pada 11 Disember 1993 apabila rakyat Malaysia dikejutkan dengan kejadian runtuh kondominium Highland Towers di Taman Hillview Ampang, Selangor. Kejadian ini disebabkan oleh perubahan arah larian air bawah tanah yang menyebabkan berlaku pergerakan tanah pada permukaan bangunan tersebut. Pergerakan tanah ini berlaku akibat kadar jumlah hujan yang diterima adalah tinggi iaitu melebihi 209.5 mm menyebabkan tanah pada permukaan menjadi tepu. Selain itu struktur tanah yang terdapat di kawasan tapak Kondominium terdiri daripada struktur tanah pasir, kelodak dan batu-batu kecil yang mana struktur batuan ini mempunyai ikatan yang sangat longgar. Selain itu kedudukan bangunan yang terletak pada kecerunan melebihi 40% telah mengurangkan lagi kestabilan permukaan bangunan (Utusan Malaysia 1999).

Keadaan semakin parah lagi apabila satu revolusi pertanian di Malaysia awal tahun 90-an dimana ribuan hektar tanah di pantai barat semenanjung, Sabah dan Sarawak diusahakan untuk pertanian. Ribuan hektar di Lembah Kinta, Lembah Klang dan Lembah Linggi telah dimusnahkan untuk tujuan perlombongan biji timah. (Abdul Samad Hadi, 1993). Projek empangan Bakun di Sarawak yang merentangi Sungai Balui telah menyebabkan 70000 hektar hutan dan tumbuhan tanaman terpaksa ditebang dan dilenyapkan untuk pembinaan empangan yang sebesar saiz negara Singapura. Penerokaan hutan dan keterdedahan tanah menggalakkan hakisan permukaan berlaku dengan lebih berkesan (MASSA, 1996).

Menurut Abdul Samad Hadi (1993), kajian menunjukkan bahawa pembangunan estate-estate getah, penebangan hutan untuk infrastruktur telah menyebabkan berlakunya hakisan tanah secara meluas. Kadar kehilangan tanah adalah sangat tinggi di kawasan pergunungan dan hutan yang telah diterokai untuk tujuan pertanian berbanding di kawasan yang masih dilitupi hutan. Oleh hal yang demikian, aplikasi GIS yang digunakan dalam kajian ini sangat sesuai dan

praktikal dalam melihat potensi hakisan di Lembangan Sungai Tuaran dengan lebih sistematik. Berdasarkan fenomena hakisan yang berlaku, didapati faktor kecerunan, jumlah hujan, kadar litupan tumbuhan, struktur tanah dan batuan serta aktiviti manusia banyak menyumbang kepada kejadian hakisan tanah.

Pembangunan yang dijalankan seringkali mengabaikan aspek fizikal permukaan tanah dan kedudukan tapak projek tersebut sehinggalah masalah hakisan timbul setelah projek disiapkan. Kebanyakkan kaedah kajian yang digunakan dalam menilai tahap kehakisan tanah masih menggunakan kaedah konvensional. Keadaan ini adalah disebabkan data-data yang tersimpan masih tidak berhubung dengan data dalam bentuk geografi.

Adeli, (1992) kebanyakan pengkaji lebih memilih untuk menggunakan kaedah pengumpulan maklumat secara konvensional dalam mengutip sampel-sampel di lapangan. Namun demikian kaedah yang digunakan adalah tidak efektif memandangkan data yang perlu dikumpulkan adalah dalam jumlah yang besar dan luas. Satu jangka masa yang panjang terpaksa diambil dalam mengumpul segala maklumat yang diperlukan. Oleh itu, aplikasi GIS perlu digunakan bagi menyelesaikan masalah kekangan masa dan tenaga kerana keupayaan GIS yang dapat mengawal data dalam skala besar serta menjimatkan masa.

Memandangkan keupayaan GIS yang mampu untuk menggabungkan antara data-data bukan ruang dengan data ruang, maka kajian ini cuba mengetengahkan aplikasi GIS dalam melihat potensi hakisan di kawasan kajian. Aplikasi GIS bukanlah sesuatu yang baru digunakan dalam membuat permodelan hakisan, ianya telah banyak digunakan oleh pengkaji-pengkaji di peringkat antarabangsa mahupun di peringkat Malaysia sendiri. Kesannya, Aplikasi GIS lebih memberikan output yang lebih tepat dan hampir menyamai senario dunia sebenar.

Antara faedah-faedah yang boleh diperolehi daripada penggunaan aplikasi GIS dalam membuat kajian terhadap masalah hakisan adalah seperti berikut: