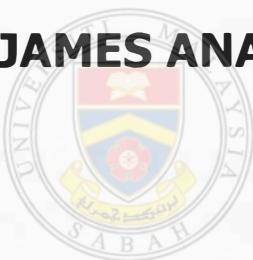


PERBANDINGAN KADAR HAKISAN TANIH BERDASARKAN MODEL UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION(USLE) DAN REVISED UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION(RUSLE) DI DAERAH TUARAN

JAMES ANAK ANTHONY COLLIN



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**SEKOLAH SAINS SOSIAL
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2012**

**PERBANDINGAN KADAR HAKISAN TANIH
BERDASARKAN MODEL UNIVERSAL SOIL
LOSS EQUATION(USLE) DAN REVISED
UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION(RUSLE)
DI DAERAH TUARAN**

JAMES ANAK ANTHONY COLLIN



UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**TESISINI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH
SARJANA SASTERA**

**SEKOLAH SAINS SOSIAL
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2012**

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PERBANDINGAN KADAR HAKISAN TANIH BERDASARKAN MODEL UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION(USLE) DAN REVISED UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION(RUSLE) DI DAERAH TUARAN

IJAZAH: SARJANA SASTERA

Saya James Anak Anthony Collin, Sesi pengajian 2009-2012, mengaku membenarkan tesis Sarjana ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan berikut:-

1. Tesis ini adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah di benarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan petukaran 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

(Tandatangan Penulis)

Alamat Tetap: Rumah Linggi Nanga Majang
98050 Baram, Miri.

Tarikh: 22 Ogos 2012

Di Sahkan oleh,

NURULAIN BINTI ISMAIL

LIBRARIAN

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

(Tandatangan Pustakawan)



(Mustapa Abd. Talip)
Penyelia

PENGAKUAN

Kajian ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

22 Ogos 2012



.....
James Anak Anthony Collin
PA20108082



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGESAHAN

NAMA : **JAMES ANAK ANTHONY COLLIN**
NO MATRIK : **PA20088316**
TAJUK : **PERBANDINGAN KADAR HAKISAN TANIH BERDASARKAN MODEL UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION(USLE) DAN REVISED UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION(RUSLE) DI DAERAH TUARAN**
IJAZAH : **SARJANA SASTERA**
TARIKH VIVA : **18 NOVEMBER 2011**

DISAHKAN OLEH

1. PENYELIA
MUSTAPA ABD TALIP



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

TANDATANGAN

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Mustapa Abd Talip", is placed over a horizontal line under the university's name.

PENGESAHAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Pertama sekali saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih dengan keluarga yang disayangi atas segala dorongan yang diberikan selama ini terutamanya orang yang saya sayangi Encik Anthony Collin dan Puan Cecelia Lanan.

Setinggi-tinggi penghargaan saya ucapkan kepada penyelia saya Encik Mustapa Abdul Talip dan keluarga. atas segala tunjuk ajar, nasihat dan ilmu yang sentiasa diberikan.

Tidak lupa juga kepada kawan-kawan yang membantu saya terutamanya saudara Budirman dan Saudara Aiman dan kepada Saudara Budirman Selamat Pengantin Baru.

Akhir sekali jutaan terima kasih kepada semua yang terlibat dalam menjayakan latihan ilmiah saya ini sama ada secara tidak langsung dan tidak langsung. Jasamu semua akan tetap dikenang. Semoga Tuhan memberkati anda semua.

James Anak Anthony Collin
22 Ogos 2012



ABSTRAK

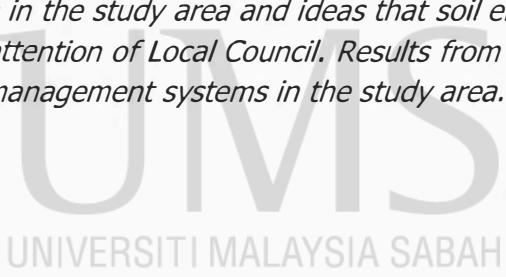
PERBANDINGAN KADAR HAKISAN TANIH BERDASARKAN MODEL UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION(USLE) DAN REVISED UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION(RUSLE) DI DAERAH TUARAN

Hakisan tanih merupakan masalah alam sekitar yang serius yang mengganggu kemampunan kawasan pertanian dan ekosistem. USLE (*Universal Loss Soil Equation*) dan RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*) merupakan model empikal yang digunakan untuk penganggaran purata tahunan kadar hakisan tanih di kawasan daerah Tuaran, Sabah. Luas kawasan kajian meliputi 46,537.72 hektar dan data hujan telah dianalisa untuk tempoh 11 tahun (1997-2008) dengan menggunakan interpolasi *Polygon Thiessen* dalam GIS. Nilai Faktor kebolehakisan tanih (K) dikira berdasarkan BS 1377 dan carta pengelasan segitiga United States Department of Agriculture (USDA). Penentuan nilai bagi faktor penanaman dan pengurusan (C) dan faktor amalan kawalan hakisan (P) diekstrak melalui analisis dalam perisian Remote Sensing (Erdas Imagine 9.2) dan nilai untuk setiap faktor tersebut ditentukan berdasarkan kajian lepas. Faktor panjang dan kecuraman cerun (LS) pula dikira dengan menggunakan perisian ArcGIS 9.2 dalam *Spatial Analyst tool*. Jumlah kehilangan tanah tahunan yang diperolehi berdasarkan Model USLE bersamaan 3,256,272 tan/ha/tahun berbeza dengan Model RUSLE iaitu 4,767,663 tan/ha/tahun. Hasil kajian mendapati bahawa jenis gunatanah kawasan bandar dan bersekutu merupakan penyumbang tertinggi kepada kejadian hakisan tanah di kawasan kajian. Kajian ini penting untuk menggambarkan keadaan hakisan tanah yang intensif di kawasan kajian dan memberi idea bahawa hakisan tanih adalah masalah yang serius dan memerlukan perhatian dari pihak yang bertanggungjawab terutamanya pihak Majlis Tempatan. Hasil daripada kajian ini juga boleh digunakan untuk meningkatkan sistem pengurusan tanah di kawasan kajian.

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

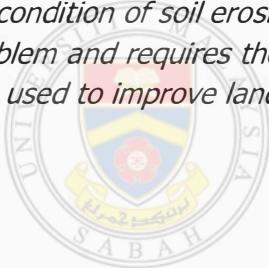
ABSTRACT

Soil erosion is a serious environmental problem that threatens sustainable agriculture and ecosystem. USLE (Universal Soil Loss Equation) and RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) is an empirical model, which predicts the average annual rate of soil erosion was applied to predict annual soil loss of the Tuaran district area, Sabah. The study area is covered about 46,537.72 hectare and the rainfall data was analysed for 16 years duration, (1997– 2008) using Polygon Thiessen interpolation in GIS. The value of soil erode factor (K) is calculated based on BS 1377 and triangle classification chart by the United States Department of Agriculture (USDA). Determination for the value of cultivation and management factor (C) and erosion control practice factor (P) was extracted by the analysis of Remote Sensing software (Erdas Imagine 9.2) and the value for each factors was determined based on previous studies. The length and steepness of slope factor (LS) was calculated using the ArcGIS 9.2 Spatial Analyst tool. The total of annual soil loss based on USLE model corresponding 3,256,272 tonnes / ha / year differs from Model RUSLE is 4,767,663 tonnes / ha / year. The study found that the land use type of the urban and allied areas are is the highest contributors to the occurrence of soil erosion in the study area. This study is important to describe the intensively condition of soil erosion in the study area and ideas that soil erosion is a serious problem and requires the attention of Local Council. Results from this study can also be used to improve land management systems in the study area.



ABSTRACT

Soil erosion is a serious environmental problem that threatens sustainable agriculture and ecosystem. USLE (Universal Soil Loss Equation) and RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) is an empirical model, which predicts the average annual rate of soil erosion was applied to predict annual soil loss of the Tuaran district area, Sabah. The study area is covered about 46,537.72 hectare and the rainfall data was analysed for 16 years duration, (1997– 2008) using Polygon Thiessen interpolation in GIS. The value of soil erode factor (K) is calculated based on BS 1377 and triangle classification chart by the United States Department of Agriculture (USDA). Determination for the value of cultivation and management factor (C) and erosion control practice factor (P) was extracted by the analysis of Remote Sensing software (Erdas Imagine 9.2) and the value for each factors was determined based on previous studies. The length and steepness of slope factor (LS) was calculated using the ArcGIS 9.2 Spatial Analyst tool. The total of annual soil loss based on USLE model corresponding 3,256,272 tonnes / ha / year differs from Model RUSLE is 4,767,663 tonnes / ha / year. The study found that the land use type of the urban and allied areas are is the highest contributors to the occurrence of soil erosion in the study area. This study is important to describe the intensively condition of soil erosion in the study area and ideas that soil erosion is a serious problem and requires the attention of Local Council. Results from this study can also be used to improve land management systems in the study area.



UNIVERSITI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SINGKATAN

DEM	<i>Digital Elevation Model</i>
GIS	<i>Geography Information System</i>
USLE	<i>Universal Soil Loss Equation</i>
RUSLE	<i>Revised Soil Loss Equation</i>
R	Hujan
K	Jenis Tanah
LS	Panjang dan Kecuraman Cerun
C	Litupan Bumi
P	Amalan Pengawalan Hakisan
POW	Power
TIN	<i>Tringular Irregular Network</i>
RSO	<i>Rectified Skew Orthomorphic</i>
STD	<i>Standard Deviation</i>



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SIMBOL

<	Lebih besar daripada
=	Sama Dengan
%	Peratus
°	Darjah
*	Darab
()	Dalam Kurungan
[]	Dalam Kurungan



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

ISI KANDUNGAN

	Halaman
TAJUK	ii
PENGAKUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PENGHARGAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
SINGKATAN	vii
SIMBOL	ix
ISI KANDUNGAN	x
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI JADUAL	xv
SENARAI FOTO	xvii
BAB 1: PENGENALAN	
1.1 Latar Belakang Kajian	1
1.2 Pernyataan Masalah	2
1.3 Objektif Kajian	3
1.4 Metodologi Kajian	4
1.5 Skop Kajian	4
1.6 Kawasan Kajian	5
1.7 Kepentingan Kajian	6
1.8 Organisasi Penulisan	8
1.9 Kesimpulan	9
BAB 2: SOROTAN LITERATUR	
2.1 Pengenalan	10
2.2 Penganggaran Kadar Hakisan Tanah di Malaysia	10
2.3 Definisi Tanah	13
2.3.1 Pembentukan Tanah	14
2.4 Definisi Hakisan	14
2.5 Model Dalam Penganggaran Hakisan Tanah	16
2.5.1 Model <i>Universal Soil Loss Equation</i> (USLE)	16
2.5.2 Parameter Dalam Model USLE (<i>Universal Soil Loss Equation</i>)	17
2.5.3 Model RUSLE (<i>Revised Universal Soil Equation</i>)	21
2.5.4 Parameter Dalam Model <i>Revised Soil Loss Equation</i> (RUSLE)	21
2.6 Sistem Maklumat Geografi (GIS)	27
2.6.1 <i>Geoprocessing</i> Dalam GIS	28
2.6.2 Permodelan Sekitaran Dalam GIS	29

2.6.3	Model Data	30
2.6.4	Model Data Raster	30
2.6.5	Memahami Raster Dataset	30
2.6.6	Model Rupa bumi berdigit	35
2.6.7	Interpolasi	47
2.7	Definisi <i>Remote Sensing</i>	38
2.7.1	<i>Remote Sensing</i> Dalam Pengelasan Permukaan Bumi	38
2.7.2	Penghasilan DEM (<i>Digital Elevation Model</i>) Dalam <i>Remote Sensing</i>	39
2.8	Satelite ALOS (<i>Advanced Land Observing Satellite</i>)	40
2.8.1	ALOS AVNIR -2 (<i>The Advanced Visible and Near Infrared Radiometer Type 2</i>)	40
2.8.2	PRISM (<i>panchromatic Remote-Sensing Instrument For Stereo Mapping</i>)	41
2.9	Kesimpulan	43
BAB 3: METODOLOGI KAJIAN		
3.1	Pengenalan	44
3.2	Penyediaan Data Ruang	44
3.2.1	Data Sedia Ada	44
3.2.2	Imej <i>Remote Sensing</i>	47
3.3	Penyediaan Data Atribut	47
3.3.1	Data Sedia Ada	47
3.3.2	Pemprosesan Data di Makmal	47
3.3.3	Data dari Peta	48
3.3.4	Data dari Jadual	48
3.3.5	Data Terbitan	48
3.3.6	Pengambilan dan Semakan Data di Lapangan	48
3.4	Reka Bentuk Pangkalan Data	49
3.5	Kemasukan Data Ruang (<i>Spatial</i>)	49
3.5.1	Pendaftaran Peta Asas	50
3.5.2	Pembangunan Pangkalan data Ruang (<i>Spatial</i>)	50
3.5.3	Kemasukan Data Atribut	53
3.6	Bentuk Analisis Dalam GIS	53
3.6.1	Bentuk Analisis Model USLE	54
3.6.2	Bentuk Analisis Model RUSLE	55
3.7	Permasalahan Data	56
3.8	Rumusan	57
BAB 4: ANALISIS KAJIAN		
4.1	Pengenalan	58
4.2.1	Indeks R	58
4.2.2	Nilai K	64
4.2.3	Nilai LS	75
4.2.4	Nilai C	86
4.2.4	Nilai P	95
4.3	Pengiraan Kadar Hakisan	99

4.3.1	Analisis Pengiraan Kadar Hakisan Dalam GIS	99
4.3.2	Analisis Statistik	105
5.1	Kesimpulan	106

BAB 5: HASIL KAJIAN DALAM PENGANGGARAN KADAR HAKISAN TANAH

5.1	Pengenalan	107
5.2	Kadar Hakisan Tanah Tahunan Model ULSE dan Model RUSLE	107
5.3	Kadar Hakisan Tahap Setiap Jenis Gunatanah Berdasarkan Model USLE	109
5.4	Kadar Hakisan Tanah Tahunan Berdasarkan Model RUSLE	113
5.5	Kadar Hakisan Tanah Setiap Jenis Gunatanah Berdasarkan Model RUSLE	117
5.6	Perbezaan Kadar Hakisan Tanah Antara Model ULSE dan Model RUSLE	118
5.6.1	Kadar Hakisan Tanah Tahunan	119
5.7.2	Perbezaan Kadar Hakisan Tanah Berdasarkan Gunatanah	121
5.8	Kesimpulan	122

BAB 6 RUMUSAN DAN CADANGAN

6.1	Pendahuluan	123
6.2	Perbincangan	124
6.3	Cadangan dan Saranan Kajian Selanjutnya	125
6.6	Rumusan dan Penutup	136

BIBLIOGRAFI

		128
--	--	-----

LAMPIRAN		139
-----------------	--	-----

SENARAI RAJAH

	Halaman
RAJAH 1.1 Lokasi Kawasan Kajian	7
RAJAH 1.2 Struktur Penulisan Mengikut Pembahagian Bab	8
RAJAH 2.1 Nomografi Untuk Menentukan Nilai K	19
RAJAH 2.2 Bentuk Piksel Atau <i>Cell</i> Dalam Raster	31
RAJAH 2.4 Baris dan Lanjur Dalam Raster	32
RAJAH 2.5 Nilai yang Diwakili Setiap Piksel Dalam Setiap Raster	33
RAJAH 2.6 Pembahagian Zone Berdasarkan Nilai Tersendiri	34
RAJAH 2.7 Nilai Untuk <i>No Data</i> Dalam Raster	35
RAJAH 3.1 Rangka Kerja Metodologi Kajian	45
RAJAH 3.2 Carta Aliran Analisis Penganggaran Kadar Hakisan Dalam Model USLE	55
RAJAH 3.3 Carta Aliran Analisis Penganggaran Kadar Hakisan Dalam Model RUSLE	56
RAJAH 4.1 Interpolasi <i>Polygon Thiessen</i> Berdasarkan Nilai R bagi Model USLE Dalam Kawasan Kajian	62
RAJAH 4.2 Interpolasi <i>Polygon Thiessen</i> Berdasarkan Nilai R bagi Model RUSLE Dalam Kawasan Kajian	63
RAJAH 4.3 Jenis Tanah yang Terdapat Dalam Kawasan Kajian	66
RAJAH 4.4 Menunjukkan Hasil Pengiraan di Makmal Bagi Saiz Butiran Tanah Berdasarkan Carta Pengelasan Segi tiga <i>United States Department Of Agriculture</i> (USDA)	70
RAJAH 4.5 Taburan Nilai K Dalam Kawasan Kajian	74
RAJAH 4.6 Proses Kemasukan Data GCP Dalam <i>Point Measurement</i> Untuk Penghasilan DEM (<i>Digital Elevation Model</i>)	76
RAJAH 4.7 Hasil DEM (<i>Digital Elevation Model</i>) dan TIN (<i>Tringular Irregular Network</i>) Daripada Imej Satelit ALOS PRISM	77
RAJAH 4.8 <i>ModelBuilder</i> Penganalisisan Faktor LS Untuk Model USLE	79
RAJAH 4.9 Pengiraan Faktor L Dalam <i>Map Algebra</i>	80
RAJAH 4.10 Pengiraan Faktor S Dalam <i>Map Algebra</i>	80
RAJAH 4.11 Hasil Setiap Peta Dalam Pengiraan Faktor LS Model USLE	81

RAJAH 4.12	Faktor LS Bagi Model USLE Dengan Kesan <i>Hillshade</i>	82
RAJAH 4.13	<i>ModelBuilder</i> Penganalisisan Faktor LS Untuk Model RUSLE	88
RAJAH 4.14	Pengiraan Faktor L Dalam <i>Map Algebra</i>	85
RAJAH 4.15	Pengiraan Faktor S Dalam <i>Map Algebra</i>	85
RAJAH 4.16	Hasil Setiap Peta Dalam Pengiraan Faktor LS Model RUSLE	87
RAJAH 4.17	Faktor LS Bagi Model RUSLE Dengan Kesan <i>Hillshade</i>	88
RAJAH 4.18	Guna Tanah Kawasan Kajian	89
RAJAH 4.19	Taburan Nilai C Model USLE Dalam Kawasan Kajian	91
RAJAH 4.20	Hasil <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI) Kawasan Kajian	93
RAJAH 4.21	Taburan Nilai C Kawasan Kajian Berdasarkan Model RUSLE	94
RAJAH 4.22	Taburan Nilai P Kawasan Kajian Berdasarkan Model USLE	96
RAJAH 4.23	Taburan Nilai P Kawasan Kajian Berdasarkan Model RUSLE	98
RAJAH 4.24	Penggunaan <i>Map Algebra</i> Dalam Menghasilkan Peta Potensi Hakisan Berdasarkan Model USLE dan Model RUSLE	99
RAJAH 4.25	Kadar Hakisan Tanah Semasa Kawasan Kajian Berdasarkan Model USLE	101
RAJAH 4.26	Kadar Hakisan Tanah Semasa Kawasan Kajian Berdasarkan Model RUSLE	102
RAJAH 4.27	Proses <i>Geoprocessing</i> yang di Gunakan Untuk Model USLE Dalam <i>ModelBuilder ArcGIS</i>	103
RAJAH 4.28	Proses <i>Geoprocessing</i> yang di Gunakan Untuk Model RUSLE Dalam <i>ModelBuilder ArcGIS</i>	104
RAJAH 5.1	Graf kadar hakisan tanah melalui pengiraan Model USLE	109
RAJAH 5.2	Klasifikasi Risiko Hakisan Tanah Daerah Tuaran Berdasarkan Pengiraan Model USLE	111
RAJAH 5.3	Graf Kadar Hakisan Tanah Yang Dihasilkan Oleh Setiap Gunatanah Yang Terdapat Dalam Kawasan Kajian Melalui Pengiraan Model USLE	112
RAJAH 5.4	Graf Kadar Hakisan Tanah Melalui Pengiraan Model RUSLE	115
RAJAH 5.5	Klasifikasi Kelas Risiko Hakisan Tanah Daerah Tuaran Berdasarkan Pengiraan Model RUSLE	116
RAJAH 5.7	Graf Kadar Hakisan Tanah Yang Dihasilkan Oleh Setiap Gunatanah Yang Terdapat Dalam Kawasan Kajian Melalui Pengiraan Model RUSLE	118

SENARAI JADUAL

	Halaman	
JADUAL 2.1	Ciri-Ciri ALOS AVNIR_2	41
JADUAL 2.2	Ciri-Ciri ALOS PRISM	42
JADUAL 3.1	Jenis Data Sedia ada yang Digunakan	46
JADUAL 3.2	Senarai Peta Tema dalam bentuk Vektor yang Ditukar ke Dalam Bentuk Raster Untuk Menjalankan Analisis Spatial	53
JADUAL 3.3	Jenis Analisis yang Akan Digunakan Dalam Kajian	54
JADUAL 4.1	Stesen-Stesen Hujan dan Nilai R Untuk Model USLE di Sekitar Kawasan Kajian	64
JADUAL 4.2	Stesen-Stesen Hujan dan Nilai R Untuk Model RUSLE di Sekitar Kawasan Kajian	66
JADUAL 4.3	Menunjukkan jadual purata peratus kandungan kelembapan bagi setiap sampel tanah dalam kawasan kajian.	67
JADUAL 4.4	Menunjukkan jadual purata peratus kandungan organik bagi setiap sampel tanah dalam kawasan kajian.	68
JADUAL 4.5	Hasil Pengiraan di Makmal Bagi Saiz Butiran Tanah yang Terdapat di Kawasan Kajian	69
JADUAL 4.6	Kelas Tekstur Tanah Berdasarkan Saranan Stone dan Hilborn (2000)	71
JADUAL 4.7	Hasil Keseluruhan Kajian Makmal Bagi Penentuan Nilai K Dalam Setiap Kawasan Kajian	72
JADUAL 4.8	Parameter Setiap Optik Dalam ALOS PRISM Dalam Proses <i>Interior Orientation</i>	75
JADUAL 4.9	Penentuan Nilai C Berdasarkan Jenis Guna Tanah	90
JADUAL 4.10	Adalah Menunjukkan Pengkelasan Nilai P Berdasarkan <i>Wischmeier and Smith (1978)</i>	95
JADUAL 4.11	Klasifikasi Jenis Guna Tanah yang di Gunakan Untuk Menentukan Nilai P Dalam Kawasan Kajian	97
JADUAL 4.12	Klasifikasi Risiko Hakisan Tanah	105
JADUAL 5.1	Kadar hakisan tanah berdasarkan Model RUSLE mengikut Lam Kuok Choy, 2000	108
JADUAL 5.2	Kadar Hakisan Tanah Yang Dihasilkan Oleh Setiap Jenis Gunatanah Dalam Kawasan Kajian Berdasarkan Pengiraan Model USLE.	110

JADUAL 5.3	Kadar Hakisan Tanah Berdasarkan Model RUSLE	114
JADUAL 5.4	Kadar Hakisan Tanah Yang Dihasilkan Oleh Setiap Jenis Gunatanah Dalam Kawasan Kajian Berdasarkan Pengiraan Model RUSLE	117
JADUAL 5.5	Perbezaan Kadar Hakisan Tanah Tahunan Daerah Tuaran Berdasarkan Klasifikasi Kelas Risiko Hakisan Lam Kuok Choy, 2000	119
JADUAL 5.6	Perbezaan Kadar Hakisan Tanah Bagi Setiap Gunatanah Berdasarkan Pengiraan Model USLE Dan Model RUSLE	121



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI FOTO

		Halaman
FOTO (a)	Sampel tanah kawasan kajian	141
FOTO (b)	Persediaan awal untuk proses penentuan taburan saiz butiran	141
FOTO (c)	Persediaan awal untuk penentuan taburan saiz butiran (proses <i>shaker</i>)	142
Foto (d)	Persampelan Lodak (ZC) dan Lempung (C)	142
Foto (e)	Persampelan untuk butir pasir (proses ayakan)	143
Foto (e)(i)	Pemecahan saiz butiran pasir melalui proses ayakan	143
Foto (e)(ii)	Pecahan butiran pasir berdasarkan saiz	145



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Latar Belakang Kajian

Hakisan tanah merupakan salah satu masalah utama alam sekitar dunia (Cooke dan Doornkamp, 1990). Keperluan proses pembangunan daripada segi pembandaran, perlombongan, pertanian dan perindustrian telah menyebabkan kawasan-kawasan baru diterokai bagi menampung kawasan pembangunan. Hakisan tanah juga turut membawa kepada penurunan kualiti permukaan dan air bawah tanah melalui penambahan dalam pengangkutan sedimen, nutrien, racun serangga disamping meningkatkan tahap kekeruhan (U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service and Forest Service, 1986).

Keseluruhan proses kitaran semula jadi termasuk kelimpahan berhubungan secara signifikan dengan campur tangan manusia (Griggs dan Gilchrist, 1977). Perubahan permukaan kawasan hutan kepada perbandaran akan memberikan kesan kepada larian permukaan (*runoff*) dan hakisan kepada permukaan darat tersebut. Kemusnahan aneka tumbuhan akan menampakkan tanah yang akan meningkatkan kadar hakisan dalam kadaran *100-fold* (Griggs dan Gilchrist, 1977). Permodelan hakisan tanah seperti model simulasi merupakan teknik yang sering digunakan dalam menganalisis hakisan cerun dan hubungannya dengan lembangan saliran yang seterusnya membentuk dan menilai senario pengurusan lembangan (Santhi *et al*, 2006).

Kajian yang dijalankan ini akan membantu dalam menganggarkan kadar hakisan yang berlaku dalam kawasan kajian lebih-lebih lagi dalam mengenal pasti kawasan-kawasan hakisan yang berpotensi tinggi. Dengan mengenal pasti kawasan hakisan yang berpotensi tinggi, ini akan membantu dalam melihat faktor-faktor utama yang mempengaruhi kadar hakisan di kawasan tersebut. Selain itu juga output yang akan dihasilkan akan membantu dalam merancang pembangunan

misalnya aktiviti pembangunan akan tidak dijalankan di kawasan yang berpotensi tinggi kadar hakisannya.

1.2 Pernyataan Masalah

Menurut Sham Sani (1990), Malaysia merupakan salah satu negara yang tergolong dalam kawasan yang mudah menerima hakisan tanah. Keadaan ini disebabkan keadaan iklim Tropika Lembap dengan jumlah hujan yang melebihi 2000 mm dan intensiti hujan yang tinggi. Dalam hal ini, hakisan air memainkan peranan yang utama terutamanya di kawasan yang terdedah dan kawasan yang baru dibersihkan. Di Malaysia, intensiti hujan yang tinggi akan menggalakkan tindakan hakisan (Morgan, 1991).

Menurut Ngai W. C. (1998), kawasan berbukit yang terdedah di kawasan Penang Hill dengan purata kecerunan 30 darjah mempunyai air larian permukaan yang tinggi dan kehilangan tanah di antara 700 sehingga lebih daripada 10,000 tan/ha/tahun. Dari kajian tersebut menunjukkan aktiviti pembukaan kawasan baru untuk pelbagai aktiviti manusia seperti perbandaran, kawasan ladang dan sebagainya telah menyebabkan kadar hakisan meningkat dan kaedah yang paling kerap digunakan adalah dengan menggunakan model USLE dalam melihat kadar hakisan disesuatu kawasan.

Namun, terdapat ramai pengkaji menggunakan kaedah pengumpulan maklumat secara konvensional dengan melakukan cerapan dan pengambilan sampel di lapangan (Adeli, 1992). Namun demikian, didapati kaedah ini tidak efektif, terutamanya yang melibatkan skala kawasan yang besar dan luas serta memerlukan masa dan kos yang tinggi dalam pengumpulan data. Penggunaan teknik konvensional tidak mampu untuk mewakili satu kawasan yang luas. Ini kerana setiap kawasan adalah berlainan daripada segi ciri-ciri fizikal geografinya, misalnya taburan atau variasi hujan, jenis gunatanah, jenis tanah dan jenis gunatanah adalah berbeza bagi setiap kawasan. Oleh itu, masalah yang dihadapi dalam penggunaan pendekatan konvensional ini boleh diatasi melalui pendekatan Penderiaan Jauh (*Remote Sensing*) dan teknik Sistem Maklumat Geografi (GIS) yang membolehkan penilaian hakisan tanah dan taburannya dalam bentuk ruang (*spatial*) dapat

dilaksanakan dengan kos yang berpatutan serta ketepatannya yang tinggi dalam satu kawasan yang besar (Millward dan Mersey, 1999; Wang *et al.*, 2003).

Melalui pengintergrasian GIS, Remote Sensing dan model hakisan ini akan banyak membantu daripada pelbagai aspek kerana setiap aplikasi ini mempunyai kelebihan serta kekangan masing-masing. Aplikasi *Remote Sensing* ini mampu menyediakan data-data terbaharu yang diperlukan dalam penganggaran hakisan misalnya dalam pemetaan jenis gunatanah atau litupan bumi serta topografi. Penggunaan imej satelit yang terbaharu dan beresolusi tinggi sebagai sumber data akan mampu mewakili senario sebenar kawasan kajian yang dipantau. Selain itu, bentuk pembangunan yang semakin pesat dalam kawasan kajian secara tidak langsung menyebabkan sifat-sifat fizikal geografi turut berubah.

Kawasan kajian merupakan kawasan yang mempunyai pelbagai bentuk ciri-ciri fizikal geografi yang meliputi kawasan bandar dan lembangan sungai Tuaran. Berdasarkan karekter yang pelbagai ini, penggunaan dua model hakisan yang berbeza adalah merupakan satu langkah yang terbaik dalam menganggarkan kadar hakisan tanah. Ini kerana kedua-dua model ini mempunyai kelebihan masing-masing berdasarkan karekter-karekter tersebut.

1.3 Objektif Kajian

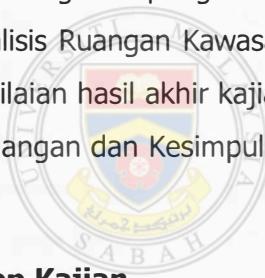
Antara objektif yang diletakkan dan cuba dicapai oleh penyelidik dalam kajian ini termasuklah seperti berikut:

- i. Mengenal pasti dan menganalisis nilai setiap faktor yang terdapat dalam Model USLE dan RUSLE di daerah Tuaran.
- ii. Menganggarkan kadar hakisan tanah menggunakan Model USLE dan RUSLE di daerah Tuaran.
- iii. Mengkelaskan klasifikasi risiko hakisan tanah menerusi intergrasi teknologi maklumat geografi berdasarkan penganggaran kadar hakisan Model USLE dan Model RUSLE.

1.4 Metodologi Kajian

Kajian ini memfokuskan pendekatan kuantitatif dalam membuat penganggaran kadar hakisan tanah bagi daerah Tuaran. Pendekatan kuantitatif membolehkan penyelidik mengenal pasti dan menganalisis setiap faktor yang terdapat dalam setiap model hakisan, klasifikasi risiko hakisan serta perbandingan antara model hakisan tersebut. Untuk mencapai matlamat tersebut, pembentukan satu metodologi kajian yang mantap, konsisten dan sistematik perlu dititikberatkan. Justeru, beberapa peringkat aktiviti kajian akan dijelaskan dengan lebih terperinci dalam Bab III Metodologi Kajian.

- i. Mengenal pasti masalah kajian
- ii. Pembentukan skop kajian dan objektif kajian
- iii. Kajian keperluan data dan semakan literatur
- iv. Pengumpulan dan pemprosesan data
- v. Pembangunan pangkalan data GIS
- vi. Analisis Ruangan Kawasan Kajian
- vii. Penilaian hasil akhir kajian
- viii. Cadangan dan Kesimpulan



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

1.5 Skop Kajian

Dalam kajian ini, penyelidik akan memfokuskan daerah Tuaran dan sebahagian kecil daerah Telipok dengan keluasan keseluruhan kawasan kajian meliputi 63,524 hektar. Disamping itu, kajian ini turut memfokuskan analisis spatial yang terdapat dalam ArcGIS (9.2) khususnya terhadap angkubah-angkubah utama yang mempengaruhi hakisan sekitar kawasan kajian dengan berpandukan dua model hakisan iaitu Model USLE dan Model RUSLE. Data primer dan sekunder berkaitan dengan skop kajian juga turut digunakan dan ianya diperolehi daripada cerapan di lapangan dan jabatan kerajaan yang berkaitan, yang kemudiannya akan diekstrak di makmal.

Sementara itu, perisian yang digunakan dalam kajian ini ialah perisian ArcGis versi 9.2, Erdas Imagine versi 9.1 dan Microsoft Excel. Limitasi kajian adalah

untuk melihat kadar hakisan tanah dengan menggunakan analisis spatial yang terdapat dalam perisian GIS berdasarkan Model USLE dan Model RUSLE.

1.6 Kawasan Kajian

Negeri Sabah merupakan negeri kedua terbesar selepas Negeri Sarawak dengan keluasan 73,710 km persegi. Purata suhu harian mencecah sekitar 24° hingga 31° dan purata hujan tahunan pula sekitar 2,400 mm setahun. Daerah Tuaran terletak di Pantai Barat Sabah ataupun di Malaysia Timur kepulauan Borneo yang meliputi kawasan seluas 1170 km persegi. Merujuk kepada data bancian tahun 2000, populasi penduduk di Daerah Tuaran adalah lebih kurang 103,000 orang dengan majoriti etnik kawasan tersebut berbangsa Dusun diikuti etnik Bajau. Darjah ketersampaian daerah ini ialah 33.6 km dari Kota Kinabalu, 98 km dari Tambunan, 180 km dari Ranau dan 40 km dari Kota Belud. Kedudukan daerah Tuaran adalah dalam lingkungan koordinat $06^{\circ} 10' \text{ Utara}$ and $116^{\circ} 10' \text{ Timur}$. Daerah ini beriklim tropika dengan purata suhu dalam lingkungan 31° di kawasan tanah rendah dan 21° bagi kawasan tanah tinggi (<http://www.sabah.gov.my/kplb/tuaran.htm>).

Kawasan kajian yang terlibat meliputi hampir keseluruhan daerah Tuaran dan sebahagian kecil daerah Telipok dengan keluasan keseluruhan kawasan kajian meliputi 63,524 hektar. Bagi aspek hidrologi, sungai Tuaran menjadi tulang belakang kawasan kajian yang merupakan sumber air utama penduduk sekitar daerah tersebut. Kawasan kajian meliput kawasan berbukit-bukau hampir 65 peratus, dan kawasan yang tertinggi terletak 2500 m dari paras laut. Berdasarkan peta jenis tanah Lembar 50-20 Kota Kinabalu jenis tanah utama yang terdapat dalam kawasan kajian ialah assosiasi Westorn, Tanjung Aru, Kinabatangan, Tuaran, Sapi, Dalit, Lokan dan Croker.