

**ANALISIS TINGKAT KEKRITISAN LAHAN DAERAH ALIRAN
SUNGAI BRANTAS HULU MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS**

Studi Kasus: Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu (Kota Batu, Kota Malang, dan
Kabupaten Malang)

SKRIPSI



Disusun Oleh :
Novarina Ayu Gistama
NIM. 1825071

PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS TINGKAT KEKRITISAN LAHAN DAERAH ALIRAN
SUNGAI BRANTAS HULU MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS**

(Studi Kasus: Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu Kota Batu, Kota Malang, dan
Kabupaten Malang)

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana (ST) Strata Satu (S1) Teknik Geodesi
Institut Teknologi Nasional Malang**

Oleh :

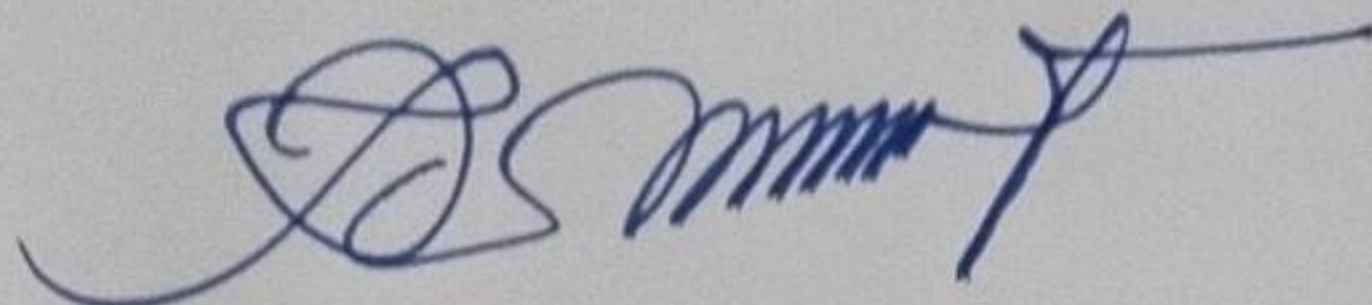
Novarina Ayu Gistama

18.25.071

Menyetujui :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT
NIP. Y. 1039500280



Adkha Yulianandha M, ST., MT.
NIP. P. 1031700526

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1



Silvester Sari Sai, ST., MT.
NIP. P. 1030600413



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

NI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

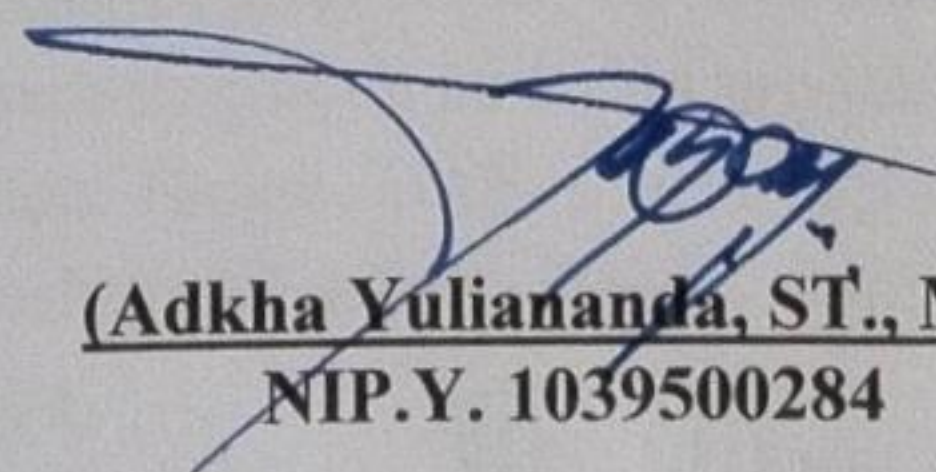
**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : Novarina Ayu Gistama
NIM : 1825071
PROGRAM STUDI : Teknik Geodesi
JUDUL : ANALISIS TINGKAT KEKRITISAN LAHAN
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS HULU
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS

Telah **Dipertahankan** Di Hadapan Penguji Ujian Skripsi Jenjang
Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Senin
Tanggal : 05 September 2022
Dengan Nilai : _____

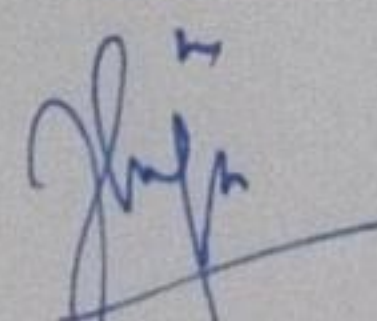
**Panitia Ujian Skripsi
Ketua**



(Adkha Yuliananda, ST., MT)
NIP.Y. 1039500284

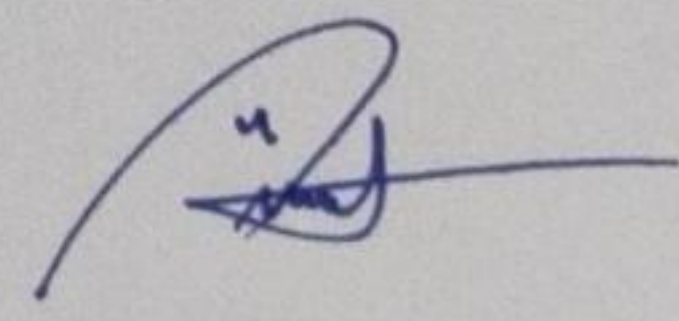
Penguji I

Dosen Pendamping

Penguji II


(Alifah Noraini, ST., MT)
NIP.P. 1031500478


(Adkha Yuliananda, ST., MT)
NIP.P. 1031700526


(Feny Arafah, ST., MT)
NIP.P. 1031500516

**Analisis Tingkat Kekritisan Lahan Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu
Menggunakan Sistem Informasi Geografis**

(Studi Kasus : Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu, Jawa Timur)

Novarina Ayu Gistama 1825071

Dosen Pembimbing I : Dedy Kurnia Sunaryo, S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing II : Adkha Yulianandha Mabrur, S.T.,M.T.

ABSTRAKSI

Kerusakan lahan menjadi isu krusial di Indonesia yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan. Salah satu faktor permasalahan tersebut disebabkan oleh ekosistem DAS bagian hulu yang menjadi bagian penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap seluruh DAS. Oleh sebab itu, DAS bagian hulu menjadi fokus perencanaan daerah aliran sungai. Peningkatan fenomena kejadian banjir dan tanah longsor dalam beberapa tahun terakhir pada DAS Brantas Hulu merupakan indikasi adanya kerusakan lahan yang menyebabkan lahan kritis. Untuk mengantisipasi bencana yang muncul akibat lahan kritis tersebut maka perlu diidentifikasi dan menganalisis persebaran tingkat kekritisannya lahan di DAS Brantas Hulu.

Analisis spasial lahan kritis dilakukan dengan menumpang tindih (*overlay*), proses skoring, dan pembobotan beberapa parameter penentu lahan kritis berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Nomor: P.3/PDASHL/SET/KUM.1/7/2018. Terdapat 3 parameter yang digunakan yaitu penutupan lahan, erosi, dan kemiringan lereng dengan menggunakan metode *skoring* untuk memperoleh total skor dari masing-masing unit lahan dan hasilnya berupa peta lahan kritis dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan diperoleh 5 kelas kekritisannya lahan yaitu tidak kritis, potensial kritis, agak kritis, kritis, hingga sangat kritis. Hasil penelitian menunjukkan DAS Brantas Hulu didominasi oleh tingkat kekritisannya potensial kritis dengan luas 121.922 Hektare atau sebesar 40% dengan kemiringan lereng 8-15% sampai 15-25% dengan tingkat erosi >60-180 ton/ha/tahun dengan kondisi lahan yang secara fisik masih tergolong baik dan produktif. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengembalikan fungsi DAS seperti semula adalah dengan melakukan konservasi dan rehabilitasi lahan jangka panjang agar dapat meningkatkan produktifitas lahannya.

Kata Kunci : DAS Brantas, Skoring, Pembobotan

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Novarina Ayu Gistama
NIM : 18.25.071
Program Studi : Teknik Geodesi
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan Yang Sesungguhnya Bahwa Skripsi Saya Yang Berjudul:
**“ANALISIS TINGKAT KEKRITISAN LAHAN DAERAH ALIRAN
SUNGAI BRANTAS HULU MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak dan menduplikat serta tidak mengutip hasil karya orang lain kecuali disebut sumbernya.

Malang, 8 September 2022



Novarina Ayu Gistama
NIM 18.25.071

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam. Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT dan untuk seluruh alam semesta yang mengizinkan penulis untuk lulus di tahun ini dan telah diselesaikannya skripsi ini penulis mempersembahkan kepada:

1. Allah SWT, karena telah melimpahkan rahmat serta karunianya. Sebagai satu-satunya sumber kekuatan dan petunjuk.
2. Teman, sahabat, kakak, Neisyia Purwitasari sebagai kerabat terdekat yang selalu memberi dukungan semangat, moril, arahan, nasihat dan segala bantuan dan bentuk kasih sayang. Terima kasih selalu menjadi penyemangat dan teman baik keadaan suka dan duka selama 4 tahun. Semoga kita akan dipertemukan kembali dalam keadaan yang lebih baik dan semoga senantiasa dalam perlindungan oleh Allah SWT.
3. Teman – teman seperjuangan angkatan 2018, teman teman satu bimbingan yang selalu memberi dukungan dan selalu menghibur hati yang gundah gulana. Terima kasih kepada yunan, adin, wire, basietha, sopia, lili, dan yang lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu. Semoga Allah membalas kebaikan kalian berlipat ganda.
4. Orang tua, adik, dan keluarga besar yang senantiasa mendoakan penulis demi kelancaran proses pengerjaan skripsi ini. Terima kasih karena telah menjadi rumah dan satu-satunya pulang tanpa memandang apapun.
5. Segenap civitas akademika Institut Teknologi Nasional Malang, staf pengajar dan karyawan.
6. Seluruh pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung, dan senantiasa mendukung, memberi semangat hingga selesai
7. *Last but not least. I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting.*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan segala puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Adapun judul penelitian ini adalah “ANALISIS TINGKAT KEKRITISAN LAHAN DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS HULU MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS”.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini penulis banyak memperoleh bantuan, bimbingan, saran, dan nasihat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pertama.
2. Bapak Adkha Yuliananda M S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing kedua.
3. Seluruh dosen Teknik Geodesi, staf akademik serta administrasi pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang.
4. Ibu Mutia Penita Putri, selaku Staf Subdit Jaringan Informasi Geospasial Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
5. Balai Besar Wilayah Sungai Brantas
6. Kedua orang tua dan keluarga besar yang senantiasa memberikan semangat, doa, kasih sayang, dan dukungan yang dalam proses penyusunan skripsi dan penelitian ini.
7. Teman-teman, sahabat yang selalu memberi bantuan, dukungan, dan dorongan semangat yang tiada henti dan pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah turut membantu sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekeliruan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini baik tata tulis maupun dari tata bahasa. Oleh karena itu segala kritikan dan saran yang membangun sangat dibutuhkan untuk penulisan yang lebih baik lagi. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Malang, 11 September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	iii
ABSTRAKSI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viiixv
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR TABEL	xxv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	5
DASAR TEORI	5
2.1 Pengertian Lahan Kritis.....	5
2.2 Pengolahan Citra Digital	7
2.3 Klasifikasi Penutupan Lahan.....	8
2.4 Parameter Penentu Tingkat Kekritisian Lahan.....	10
2.4.1 Penutupan Lahan.....	10
2.4.2 Kemiringan Lereng	12
2.4.3 Erosi	13

2.4.4	Fungsi Kawasan Hutan	14
2.5	Skoring dan Pembobotan.....	15
2.6	Penentuan Lahan Kritis	16
2.7	Pengertian Daerah Aliran Sungai	17
2.8	Pengertian Peta	18
2.9	Sistem Informasi Geografis	20
2.10	Tahapan SIG	22
2.11	Data Spasial	23
2.12	Sumber Data Spasial	26
2.13	ArcGIS.....	28
2.14	Basis Data.....	29
2.15	Penginderaan Jauh.....	29
2.16	Alat dan Komponen Penginderaan Jauh	31
2.17	DEM	34
2.18	Uji Akurasi	36
BAB III	37
METODE PENELITIAN	37
3.1	Lokasi Kegiatan.....	37
3.2	Alat dan Bahan	38
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	39
3.4	Tahap Pengolahan Data.....	44
3.4.1	Proses Pengolahan Peta Kelerengan	44
3.4.2	Proses Mengunduh Citra Sentinel.....	56
3.4.3	Proses Cropping Citra	72
3.4.4	Proses Klasifikasi Penutupan Lahan	79
3.3.4	Proses Skoring Penutupan Lahan.....	89

3.3.5	Proses Skoring Peta Erosi	92
3.3.6	Proses Pemberian Skor Lahan Kritis	96
BAB IV		99
HASIL DAN PEMBAHASAN		99
4.1	Hasil Pengolahan Data DEMNAS untuk Peta Kelerengan	99
4.2	Hasil Klasifikasi Penutupan Lahan	100
4.3	Hasil Skoring Penutupan Lahan	101
4.4	Hasil Uji Akurasi Penutupan Lahan	101
4.5	Hasil Validasi Penutupan Lahan	104
4.6	Hasil Skoring Peta Rawan Erosi	107
4.7	Hasil Skoring dan Analisis Kekritisian Lahan	109
BAB V.....		117
KESIMPULAN DAN SARAN		117
5.1	Kesimpulan.....	117
DAFTAR PUSAKA.....		118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Batas DAS Brantas (<i>BPDAS Brantas 2006</i>)	38
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengerjaan.....	42
Gambar 3. 3 Laman Awal Inageoportal.....	44
Gambar 3. 4 Tampilan DEMNAS.....	45
Gambar 3. 5 Proses <i>Mosaic To New Raster</i>	45
Gambar 3. 6 Tampilan <i>Window Mosaic To New Raster</i>	46
Gambar 3. 7 Tampilan DEM setelah Proses <i>Mosaic</i>	46
Gambar 3. 8 Proses Transformasi Koordinat.....	47
Gambar 3. 9 Tampilan <i>Window Project Raster</i>	47
Gambar 3. 10 Proses Membuat Data Kelerengan (<i>Slope</i>).....	48
Gambar 3. 11 Tampilan <i>Window Slope</i>	48
Gambar 3. 12 Tampilan Awal Proses <i>Reclassify</i>	49
Gambar 3. 13 Proses <i>Classification</i>	49
Gambar 3. 14 Tampilan <i>Slope Reclass</i>	50
Gambar 3. 15 Proses <i>Raster to Polygon</i>	50
Gambar 3. 16 Proses <i>Add Field Slope</i>	51
Gambar 3. 17 Tampilan <i>Field Slope</i> (Kelas Kelerengan).....	51
Gambar 3. 18 Tampilan <i>Menu bar Geoprocessing</i>	52
Gambar 3. 19 Tampilan Proses <i>Intersect</i>	52
Gambar 3. 20 Tampilan <i>Menu Attribute Table</i>	53
Gambar 3. 21 Proses <i>Add Field</i>	53
Gambar 3. 22 Proses <i>Add Field</i> Keterangan Lereng.....	54
Gambar 3. 23 Proses <i>Field Calculator</i>	54
Gambar 3. 24 Proses <i>Input</i> Keterangan Kelerengan	55
Gambar 3. 25 Tampilan Keterangan Kelerengan.....	55
Gambar 3. 26 Tampilan <i>Option Properties</i>	56
Gambar 3. 27 Tampilan Kelerengan	56
Gambar 3. 28 Laman Awal Google Earth Engine	57
Gambar 3. 29 Tampilan <i>Earth Engine Data Catalog</i>	57
Gambar 3. 30 Tampilan <i>Data Catalog</i>	58
Gambar 3. 31 Tampilan <i>Head Coding</i>	58

Gambar 3. 32 Proses Mendefinisikan Variabel	59
Gambar 3. 33 Proses Pemilihan Cakupan Area Penelitian	59
Gambar 3. 34 Mendefinisikan <i>AOI</i>	60
Gambar 3. 35 Proses Filter Citra.....	60
Gambar 3. 36 Proses Menampilkan Citra	61
Gambar 3. 37 Tampilan Ketersediaa Citra.....	61
Gambar 3. 38 Proses Filter Tahun Penelitian.....	62
Gambar 3. 39 Tampilan Cakupan Citra	62
Gambar 3. 40 Proses <i>Filtering</i> Metadata	63
Gambar 3. 41 Tampilan Ketersediaan Data Citra	63
Gambar 3. 42 Tampilan Metadata.....	64
Gambar 3. 43 Proses Visualisasi Citra.....	64
Gambar 3. 44 Tampilan Visualisasi Citra.....	65
Gambar 3. 45 Proses Visualisasi.....	65
Gambar 3. 46 Tampilan Masking Tutupan Awan.....	66
Gambar 3. 47 Tampilan <i>Layer</i> Visualisasi Citra.....	66
Gambar 3. 48 Proses <i>Import</i>	67
Gambar 3. 49 Proses Input Variabel	67
Gambar 3. 50 Proses <i>Input</i> Nama <i>Layers</i>	68
Gambar 3. 51 Tampilan <i>Layers</i>	68
Gambar 3. 52 Proses Pembuatan Poligon Baru	69
Gambar 3. 53 Proses Mendefinisikan Variabel	69
Gambar 3. 54 Ketersediaan Citra pada <i>AOI</i>	70
Gambar 3. 55 Proses <i>Clip</i> pada Citra	70
Gambar 3. 56 Proses Menampilkan Citra	71
Gambar 3. 57 Tampilan Citra.....	71
Gambar 3. 58 Proses <i>Export</i> Citra	72
Gambar 3. 59 Tampilan Awal <i>Software</i> Envi	72
Gambar 3. 60 Tampilan Citra.....	73
Gambar 3. 61 Proses <i>Input Shapefile</i>	73
Gambar 3. 62 Tampilan <i>Toolbox ROI</i>	74
Gambar 3. 63 Proses <i>Vector to ROI</i>	74

Gambar 3. 64 Tampilan <i>Tool File Selection</i>	75
Gambar 3. 65 Tampilan Proses <i>Convert Vector</i>	75
Gambar 3. 66 Proses <i>Vector to ROI</i>	76
Gambar 3. 67 Tampilan <i>Tool ROI</i>	76
Gambar 3. 68 Proses <i>Cropping</i> Citra	77
Gambar 3. 69 Tampilan <i>Window Spatial Subset</i>	77
Gambar 3. 70 Hasil <i>Cropping</i> Citra	78
Gambar 3. 71 Tampilan Citra.....	78
Gambar 3. 72 Tampilan <i>Window Data Manager</i>	79
Gambar 3. 73 Hasil Komposit Citra.....	79
Gambar 3. 74 Tampilan Citra.....	80
Gambar 3. 75 Tampilan <i>Menu bar</i> Envi	80
Gambar 3. 76 Proses Pembuatan <i>New ROI</i>	80
Gambar 3. 77 Proses <i>Training Sample Area</i>	81
Gambar 3. 78 <i>Sample Area</i> Sawah.....	81
Gambar 3. 79 <i>Sample Area</i> Badan Air.....	82
Gambar 3. 80 <i>Sample Area</i> Lahan Terbuka	82
Gambar 3. 81 Proses Menyimpan <i>File</i>	83
Gambar 3. 82 Tampilan <i>Tool ROI</i>	83
Gambar 3. 83 Proses <i>Maximum Likelihood Classification</i>	84
Gambar 3. 84 Proses Penyimpanan <i>File</i> Kelas <i>ROI</i>	84
Gambar 3. 85 Hasil Klasifikasi Penutupan Lahan	85
Gambar 3. 86 Proses Uji Akurasi.....	85
Gambar 3. 87 <i>Window Classification Input</i>	86
Gambar 3. 88 Hasil Uji Akurasi Penutupan Lahan.....	86
Gambar 3. 89 Hasil <i>Overall Accuracy</i>	87
Gambar 3. 90 Proses Transofrmasi Klasifikasi Citra.....	87
Gambar 3. 91 Tampilan <i>Menu Raster to Vector</i>	88
Gambar 3. 92 Tampilan <i>Menu Vector</i>	88
Gambar 3. 93 Proses Penyimpanan File	89
Gambar 3. 94 Tampilan Penutupan Lahan di ArcGIS	89
Gambar 3. 95 Proses <i>Add Field</i>	90

Gambar 3. 96 Tampilan <i>Menu Add Field</i>	90
Gambar 3. 97 Tampilan <i>Field</i> Skor dan Kelas.....	91
Gambar 3. 98 Proses <i>Add Data</i>	91
Gambar 3. 99 Tampilan <i>Field</i> Jenis Kawasan	92
Gambar 3. 100 Tampilan Awal Peta Erosi.....	92
Gambar 3. 101 Tampilan <i>Menu Add Field</i>	93
Gambar 3. 102 Proses Menambahkan <i>Field</i> Skor.....	93
Gambar 3. 103 Proses <i>Field Calculator</i>	94
Gambar 3. 104 Proses Penambahan <i>Field</i>	94
Gambar 3. 105 Proses Penambahan <i>Field</i>	95
Gambar 3. 106 Tampilan <i>Menu Add Field</i>	95
Gambar 3. 107 Proses <i>Field Calculator</i>	96
Gambar 3. 108 Proses <i>Add Field</i>	96
Gambar 3. 109 Proses <i>Field Calculator</i>	97
Gambar 3. 110 Tampilan Skor Lahan Kritis	97
Gambar 3. 111 <i>Field</i> Lahan Kritis	98

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Jenis Penutupan Lahan.....	11
Tabel 2. 2 Jenis dan Kelas Penutupan.....	11
Tabel 2. 3 Klasifikasi Bobot dan Skoring Kemiringan Lereng.....	13
Tabel 2. 4 Skoring dan Kelas Erosi.....	14
Tabel 2. 5 Atribut Data Dalam dan Luar Kawasan Hutan	14
Tabel 2. 6 Skor Kekritisan Lahan	15
Tabel 2. 7 Skor Analisa Lahan Kritis di Dalam Kawasan Hutan Lindung	16
Tabel 2. 7 Skor Analisa Lahan Kritis di Luar Kawasan Hutan Lindung	16