



**ANALISA STABILITAS LERENG DAERAH RAWAN LONGSOR
MENGUNAKAN SOFTWARE MW SINMAP
(Studi Kasus Kecamatan Silo, Kabupaten Jember)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

Yudha Handika

NIM 031910301086

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2010

PERSEMBAHAN

Skripsi ini Saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku Mochammad Syawir dan Ninuk Hernawati atas kasih sayang, cinta, kesabaran serta dukungannya selama ini baik moril dan spiritual.
2. Almarhum kakek dan nenekku atas cinta kasih kalian semasa hidup. Semoga Allah SWT melapangkan jalan menuju surga.
3. Kedua adikku tersayang, Yugho Handoko dan Fiorent Annastasya Putri atas cinta kasihnya,
4. Guru – guruku sejak TK sampai PT yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
5. Kirana Nadhifah yang telah memberikan dukungan, cita, dan cinta.
6. Almater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.

MOTTO

- “-Orang yang banyak ketawa itu kurang wibawanya**
- Orang yang suka menghina orang lain, dia juga akan dihina**
- Orang yang menyintai akhirat, dunia pasti menyertainya**
- Barangsiapa menjaga kehormatan orang lain, pasti kehormatan dirinya akan terjaga”**

(Sayidina Umar bin Khattab)

“Tidak semua yang dapat menghitung dapat dihitung, dan tidak semua yang dapat dihitung dapat menghitung.”

(Albert Einstein)

“Don’t waste your time or time will waste you”

(Matt Bellamy)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

nama : Yudha Handika

NIM : 031910301086

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : “Analisa Stabilitas Lereng Daerah Rawan Longsor Menggunakan Software MW Sinmap (Studi Kasus: Kecamatan Silo Kabupaten Jember)” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Desember 2010

Yang menyatakan,

Yudha Handika

NIM 031910301086

SKRIPSI

ANALISA STABILITAS LERENG DAERAH RAWAN LONGSOR MENGUNAKAN SOFTWARE MW SINMAP (STUDI KASUS: KECAMATAN SILO KABUPATEN JEMBER)

Oleh

Yudha Handika

NIM 031910301086

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Wiwik Yunarni W, ST., MT

Dosen Pembimbing Anggota : Januar Fery I, ST., MEng

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisa Stabilitas Lereng Daerah Rawan Longsor Menggunakan Software MW Sinmap (Studi Kasus: Kecamatan Silo, Kabupaten Jember)” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Jumat, 31 Desember 2010

tempat : Fakultas Teknik Sipil Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Wiwik Yunarni W, ST., MT.

NIP 19700613 199802 2 001

Januar Fery I, ST., M.Eng.

NIP 19760111 200012 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Hernu Suyoso, MT.

NIP 19551112 198702 1 001

Ir. Krisnamurti, MT.

NIP 19661228 199903 1 002

Mengesahkan

Dekan,

Ir. Widyono Hadi, MT.

NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

“Analisa Stabilitas Lereng Daerah Rawan Longsor Menggunakan Software MW Sinmap (Studi Kasus: Kecamatan Silo Kabupaten Jember)”; Yudha Handika, 031910301086; 2010: 67 Halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Bencana tanah longsor seringkali terjadi akibat adanya pergerakan tanah pada kondisi daerah lereng yang curam, serta tingkat kelembapan (moisture) tinggi, tumbuhan jarang (lahan terbuka), dan material kurang kompak. Tanah longsor terakhir yang terjadi di Kecamatan Silo yang berada di hilir Sungai Mayang juga memberikan dampak yang cukup parah pada kecamatan lain yang berada di bagian hilir sungai tersebut antara lain, Mayang, Jenggawah, Ambulu dan Tempurejo. Kemungkinan tanah longsor ini terjadi akibat curah hujan yang sangat tinggi terjadi di bagian hulu Sungai Mayang sehingga lereng gunung dan tanah tidak mampu menahan jumlah kadar air yang meningkat akibat curah hujan yang turun. MW SINMAP merupakan software berbasis sistem informasi geografis yang digunakan untuk mengidentifikasi wilayah rawan longsor dengan melihat struktur kestabilan lereng suatu wilayah dan juga mampu menerjemahkan tingkat kelembapan tanahnya. Pembagian kelas indeks stabilitas pada tiap daerah rawan longsor dapat mempermudah dalam mengetahui tingkat kestabilan tanah wilayah yang rentan terhadap bahaya longsor sehingga dapat diantisipasi jika terjadi curah hujan yang tinggi ataupun adanya tanda-tanda akan terjadinya kelongsoran.

Dalam penelitian ini data-data yang berupa data hidrologi, data geoteknik, data longsor yang pernah terjadi, dan data DEM Kecamatan Silo diolah hingga mendapatkan parameter data sebagai *input* data *software* MW Sinmap diantaranya parameter kohesi (C), data curah hujan (R), transmisivitas tanah (T), gaya geser (θ), kedalaman solum (h), dan konduktivitas tanah (Ks). Parameter-parameter tersebut

nantinya diolah menggunakan software MW Sinmap hingga menghasilkan data indeks stabilitas wilayah Kecamatan Silo, Kabupaten Jember.

Dari hasil *running* program software MW Sinmap dihasilkan bahwa menginformasikan bahwa sebagian besar titik-titik longsor pada Kecamatan Silo berada pada zona batas indeks stabilitas antara 0 – 0,5 dan 0,5 – 1 merupakan wilayah tidak stabil zona longsor batas bawah dan batas atas. Output tabel indeks stabilitas mengindikasikan bahwa 39,538% pada area penelitian berada pada zona stabil yaitu 27,562% pada kondisi stabil, 5,19% pada kondisi agak stabil, dan 6,786% pada kondisi kurang stabil. Sedangkan 60,461% berada pada zona tidak stabil. Zona tidak stabil batas bawah mendominasi sekitar 36,819% atau 94,854 km² dan 18,534% atau 47,747 km² untuk zona tidak stabil batas atas.

Kata Kunci : MW Sinmap, tanah longsor , indeks stabilitas.

SUMMARY

"Slope Stability Analysis of Landslide Prone Areas Using SINMAP MW Software (Case Study: Silo Subdistrict Jember District)"; Yudha Handika, 031 910 301 086; 2010: 67 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Landslides often occur as a result of ground movement on the steep slope area, and the level of humidity (moisture) high, rare plants (open land), and the material is less compact. Recent landslides that occurred in Silo Subdistrict Jember District, which are downstream Mayang River also provides a fairly severe impact on other districts that are located in the downstream river, among others, Mayang, Jenggawah, Ambulu and Tempurejo. The possibility of landslides are caused by very high rainfall occurred in the upstream of Sungai Mayang so that the slopes of the mountain and the soil can not withstand the level of water is increased due to decreased rainfall. SINMAP MW is a software-based geographic information system used to identify landslide-prone area by viewing the structure of the slope stability of a region and are also able to translate the level of soil moisture. Distribution of class stability index at each landslide prone areas to make it easier in knowing the level of soil stability area prone to landslide hazards that can be anticipated if there is heavy rainfall or any signs of impending catastrophic landslide.

In this study the data of hydrological data, geotechnical data, data landslides that have occurred, and Silo Subdistrict DEM data is processed to obtain the data parameters as input data such as software MW SINMAP cohesion parameter (C), rainfall data (R), soil transmissivity (T), shear force (θ), solum depth (h), and soil conductivity (Ks). These parameters are later processed using software to generate data MW SINMAP stability index Silo Subdistrict Jember District.

From the results of running the software program MW SINMAP generated that informs that most of the points landslide at Silo Subdistrict Jember District is in the boundary zone of stability index between 0 - 0.5 and 0.5 to 1 is an unstable region landslide zone lower limit and upper limit. Output table stability index indicates that 39.538% of the study area is in stable zone that is 27.562% in stable condition, 5.19% in rather stable condition, and 6.786% in less stable condition. While 60.461% is in the unstable zone. Unstable zone lower limit dominates around 36.819% or 94.854 km² and 18.534% or 47.747 km² for the upper limit of the unstable zone.

Keywords: MW SINMAP, landslides, stability index.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisa Stabilitas Lereng Daerah Rawan Longsor Menggunakan Software MW Sinmap (Studi Kasus: Kecamatan Silo Kabupaten Jember). Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada

1. Ir. Widyono Hadi, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Erno Widayanto, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik;
3. Akhmad Hasanuddin, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA);
4. Wiwik Yunarni W, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing 1;
5. Januar Fery Irawan, ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing 2 dan selaku Ketua Program Studi Strata 1 Fakultas Teknik Sipil Universitas Jember;
6. Ir. Hernu Suyoso, MT., selaku Dosen Penguji 1;
7. Ir. Krisnamurti, MT., selaku Dosen Penguji 2;
8. Kedua orang tuaku yang tercinta, Ayahanda Mochammad Syawir dan Ibunda Ninuk Hernawati, yang dengan izinNya berkenan melahirkanku ke dunia ini, membimbingku, menyayangiku, senantiasa mendoakanku dan menjadikanku seperti sekarang ini. Sayang dan terima kasih ananda untuk ayah bunda berdua yang telah berkorban materi dan dukungan morilnya agar ananda menjadi orang yang berguna untuk orang tua, nusa dan bangsa serta agama;
9. Kirana Nadhifah yang telah memberikan cinta dan kasih sayangnya dan mengorbankan waktu dan tenaganya membantuku menyelesaikan skripsi ini;

10. Arik Suyono dan Lexy DP, ST terimakasih atas judul yang kalian berikan padaku hingga meluluskanku menjadi sarjana teknik;
11. Teman-teman seperjuanganku angkatan 2002 hingga 2007 semasa kuliah, Jontinus Sembiring, Wahyu, Dodik, Artantra, Edos, Candra, Tyo, Titok, Yoga, Mirza, Yogi atas dukungannya selama ini.
12. Motor Yamaha Crypton, Suzuki Smash, Laptop Toshiba L510 atas bantuannya secara fisik dan menemaniku selama menyelesaikan studi kuliah dan skripsiku;
13. Anak-anak kost Mas Yoni, Mas Agung, Mas Supri, Mas Ismail, Paijo, Andika, Taufik, Adiet, Ridwan, Fandi, yang selalu meramaikan suasana di saat aku sendiri.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu – persatu.

Demikian kiranya semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi peneliti dan pembaca, serta penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Dan akhirnya selain ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya, penulis juga meminta maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekurangan-kekurangan dalam skripsi ini.

Jember, 31 Desember 2010

Penulis

Yudha Handika
NIM 03191030108

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian dan Penyebab Tanah Longsor	4
2.2 Jenis Tanah Longsor	5
2.2.1 Longsoran Translasi	5
2.2.2 Longsoran Rotasi	5
2.2.3 Pergerakan Blok	6
2.2.4 Runtuhan Batu	6

2.2.5	Rayapan Tanah.....	7
2.2.6	Aliran Bahan Rombakan.....	7
2.3	Analisa Stabilitas Lereng.....	8
2.3.1	Prinsip Dasar Kestabilan Lereng.....	9
2.3.2	Faktor yang mempengaruhi Kemantapan Lereng ...	9
2.4	Faktor Yang Mempengaruhi Ketidakstabilan Lereng...	11
2.4.1	Gempa atau Getaran.....	12
2.4.2	Cuaca dan Iklim.....	12
2.4.3	Ketidakseimbangan Beban di Puncak dan di Kaki Lereng.....	13
2.4.4	Vegetasi.....	13
2.4.5	Naiknya Muka Air Tanah.....	14
2.5	Metode SINMAP (Stability Index Mapping).....	14
2.5.1	Model Stabilitas Lereng Tak Hingga.....	17
2.5.2	Pembentukan Indeks Stabilitas.....	19
2.6	Parameter Data Metode SINMAP.....	22
2.6.1	Data Hidrologi.....	22
2.6.2	Data Longsor Yang Pernah Terjadi (<i>Landslide Inventory</i>).....	22
2.6.3	Data DEM (<i>Digital Elevation Method</i>).....	26
2.6.4	Data Parameter Yang Lain.....	27
2.7	Model Elevasi Digital	27
2.7.1	Fungsi <i>Fill Pits</i>	28
2.7.2	Fungsi Arah Aliran (<i>Flow Direction</i>).....	29
2.7.3	Fungsi <i>Contributing Area</i>	30
2.8	Sistem Informasi Geografis.....	30
2.8.1	Definisi SIG	30
2.8.2	Manfaat Penyimpanan dan Pengolahan Data Digital	

dengan SIG	31
2.9 Komputasi SINMAP	31
2.9.1 <i>Open Source</i> MW GIS.....	31
2.9.2 <i>Plug-In</i> Sinmap.....	33
2.9.3 <i>Running Software</i>	36
2.9.4 <i>Output Software</i>	38
BAB 3 METODE PENELITIAN	42
3.1 Langkah – Langkah Pengerjaan Studi	42
3.1.1 Tahap Inventarisasi Data.....	42
3.1.2 Tahap Pengolahan Data dan Anlisa Data.....	42
3.1.3 Tahap <i>Running</i> Model.....	43
3.1.4 Flow Chart.....	44
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Pengolahan Data Hidrologi	45
4.1.1 Data Curah Hujan	45
4.1.2 Data Transmisivitas Tanah.....	46
4.2 Pengolahan Data Geoteknik	49
4.3 Data Longsor yang Pernah Terjadi (<i>Landslide</i> <i>Inventory</i>)	49
4.4 Pengolahan Data DEM	51
4.5 Pengolahan Input Data	52
4.5.1 Kalibrasi Data	52
4.5.2 <i>Output Software</i>	59
4.5.3 SA Plot	61
4.6 Kontrol Hasil Output Dengan Perhitungan Manual...	62
BAB 5 PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64

DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

2.1	Definisi Kelas Indeks Stabilitas	16
2.2	Ukuran Grid Pada DEM.....	27
2.3	Susunan Menu dan Submenu Pada Program.....	34
4.1	Parameter Curah Hujan.....	45
4.2	Nilai Koefisien Konduktivitas Tanah.....	47
4.3	Kedalaman Tanah Kecamatan Silo.....	48
4.4	Hasil Uji Kuat Geser Sampel Tanah Kecamatan Silo.....	49
4.5	Data Titik Koordinat Data Longsor Yang Pernah Terjadi (<i>Landslide Inventory</i>).....	50
4.6	Indeks Stabilitas Kecamatan Silo.....	62
4.7	Parameter Input Data.....	63

DAFTAR GAMBAR

2.1	Longsoran Translasi.....	5
2.2	Longsoran Rotasi.....	5
2.3	Pergerakan Blok.....	6
2.4	Runtuhan Batu.....	6
2.5	Rayapan Tanah.....	7
2.6	Aliran Bawah Rombakan.....	7
2.7	Grafik Hubungan Kohesi Tanah Dengan Gaya Efektif Tanah	17
2.8	Model Stabilitas Lereng Tak Terhingga	18
2.9	Konsep Faktor Kohesi.....	19
2.10	Area Tangkapan Spesifik.....	20
2.11	Setting Untuk Jumlah Angka Di Belakang Koma Dalam Microsoft Excel	23
2.12	Perintah Tables.....	24
2.13	Directory file format dbf.....	24
2.14	Interface <i>Projects</i> (Menu view aktif).....	25
2.15	Nama Tables Dan Field Untuk Koordinat x,y.....	25
2.16	Hasil <i>Plot</i> Tabel Format Dbf.....	26
2.17	Tampilan <i>Open Source</i> MapWindow GIS.....	32
2.18	Tampilan Menu Initialization.....	34
2.19	Tampilan Menu Grid processing.....	34
2.20	Tampilan Menu Stability Analysis	35
2.21	Tampilan Calibration Region Theme	35
2.22	Tampilan Pit – Filled DEM.....	36
2.23	Tampilan Flow Direction.....	37
2.24	Tampilan Slope	37
2.25	Tampilan Contributing Area	38
2.26	Tampilan Peta Indeks Stabilitas.....	39

2.27	Tampilan Peta Saturasi	39
2.28	Tampilan Grafik SA Plot	40
2.29	Tampilan Data Statistik Yang Dihasilkan.....	41
3.1	Diagram Alir Penelitian	44
4.1	Peta <i>shapefile</i> Kedalaman Tanah Wilayah Kabupaten Jember.....	47
4.2	Peta <i>shapefile</i> Kedalaman Tanah Kecamatan Silo.....	48
4.3	Hasil <i>Plot</i> Tabel Format Dbf	50
4.4	Peta <i>Plot</i> Titik-Titik Longsor Pada Peta Wilayah Kecamatan Silo.....	51
4.5	Peta Dem SRTM Jawa.....	51
4.6	Peta Dem Kecamatan Silo Sebelum <i>Input</i> Data.....	52
4.7	Proses <i>Setting Default Data Software</i>	53
4.8	Input Data Pada Sub Menu <i>Set Defaults</i>	53
4.9	Nilai input data kalibrasi wilayah.....	54
4.10	Tampilan Sub Menu Select DEM grid.....	55
4.11	Peta DEM Kecamatan Silo	55
4.12	Tampilan Pit – Filled DEM Kecamatan Silo	56
4.13	Tampilan Multiple Flow Direction Kecamatan Silo.....	57
4.14	Tampilan Slope Kecamatan Silo.....	58
4.15	Tampilan Contributing Area Kecamatan Silo.....	59
4.16	Tampilan Peta Indeks Stabilitas Kecamatan Silo.....	60
4.17	Tampilan Grafik SA Plot Kecamatan Silo.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

NO		Halaman
1	Data Curah Hujan Tertinggi 6 Harian Tahun 2000 (Februari).....	67
2	Data Curah Hujan Tertinggi 6 Harian Tahun 2001 (Februari)	68
3	Data Curah Hujan Tertinggi 6 Harian Tahun 2002 (April).....	69
4	Data Curah Hujan Tertinggi 6 Harian Tahun 2003 (November).....	70
5	Data Curah Hujan Tertinggi 6 Harian Tahun 2004 (Desember).....	71
6	Data Curah Hujan Tertinggi 6 Harian Tahun 2005 (Desember).....	72
7	Data Curah Hujan Tertinggi 6 Harian Tahun 2006 (Maret).....	73
8	Data Curah Hujan Tertinggi 6 Harian Tahun 2007 (Desember).....	74
9	Data Curah Hujan Tertinggi 6 Harian Tahun 2008 (Desember)	75
10	Data Curah Hujan Tertinggi 6 Harian Tahun 2009 (Januari).....	76
11	Data Curah Hujan Tertinggi 6 Harian Tahun 2010 (Oktober).....	77
12	Peta DEM Kecamatan Silo.....	78
13	Peta Multiple Flow Direction Kecamatan Silo.....	79
14	Peta Slope Kecamatan Silo.....	80
15	Peta Contributing Area Kecamatan Silo.....	81
16	Peta Indeks Stabilitas Kecamatan Silo.....	82