



**ZONASI INDEKS STABILITAS LERENG
DENGAN *SOFTWARE SINMAP I*
(Studi Kasus : Kecamatan Panti)**

SKRIPSI

Oleh

**Arik Nurcahyo
NIM 041910301089**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**ZONASI INDEKS STABILITAS LERENG
DENGAN *SOFTWARE SINMAP I*
(Studi Kasus : Kecamatan Panti)**

SKRIPSI

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

Oleh

**Arik Nurcahyo
NIM 041910301089**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua Orangtuaku Ayahanda Samujianto dan Bunda Yayuk Endang Sulistyono yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanannya selama ini,
2. Kedua Orangtuaku di Jember Ayahanda Parsidi Rochmanudin, S.AP., dan Bunda Boyong Cahyowati, S.Pd., yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanannya selama ini,
3. Orangtuaku di Pakusari, (Purn) TNI Moch. Bahru yang selalu mengobarkan semangat jiwa nasionalisme dan selalu mengobarkan semangat bela bangsa, serta seluruh keluarga besar Kertosari Pakusari yang telah memberikan dukungannya selama ini,
4. Kakak – kakakku Brigadir Pol. Dedik Purnomo, Sri Handayani, Amd. Kep., Doni Irawan, AP., Wining Astutik, S.Pd., Virdiana Sari Awalita, S.Tp., Agung Irawan, SH., Astri Wien Indramukti, Amd., Firman Aditya Nugraha, SE., terimakasih atas dukungannya, semangat dan do'anya,
5. Ginyuw Gothics dan Ganesha temanku seperjuangan yang tersisa di Jember,
6. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember,

MOTTO

Allah akan meninggikan orang – orang yang beriman di antara kamu dan orang – orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat
(terjemahan Surat *Al Mujadalah ayat 11*)¹

Bacalah
(terjemahan Surat *Al 'Alaq ayat 1*)²

Keikhlasan menghantar kita pada keberkahan³

¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

²Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

³Anonim

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arik Nurcahyo

NIM : 041910301089

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul ” *Zonasi Indeks Stabilitas Lereng Dengan Software SINMAP I (Studi Kasus : Kecamatan Panti)* ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh 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, 23 Juni 2011

Yang menyatakan

Arik Nurcahyo

NIM 041910301089

SKRIPSI

ZONASI INDEKS STABILITAS LERENG DENGAN *SOFTWARE SINMAP I* (Studi Kasus : Kecamatan Panti)

Oleh

Arik Nurcahyo

NIM 041910301089

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Januar Fery I, ST., M.Eng.
Dosen Pembimbing Anggota : Wiwik Yunarni W, ST., MT.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Zonasi Indeks Stabilitas Lereng Dengan Software SINMAP I (Studi Kasus : Kecamatan Panti)*” telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 23 Juni 2011

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

M. Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D.
NIP 19721223 199803 1 002

Januar Fery I, ST., M.Eng.
NIP 19760111 200012 1 002

Anggota I

Anggota II

Wiwik Yunarni W, ST., MT.
NIP 19700613 199802 2 001

Ririn Endah B, ST., MT.
NIP. 19720528 199802 2 001

Mengesahkan
an. Dekan,
Pembantu Dekan I

Mahros Darsin, ST., M.Sc.
NIP. 19700322 199501 1 001

RINGKASAN

Zonasi Indeks Stabilitas Lereng Dengan *Software SINMAP I* (Studi Kasus : Kecamatan Panti); Arik Nurcahyo, 041910301089; 2011: 84 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Peristiwa tanah longsor di Kabupaten Jember yang banyak menimbulkan korban jiwa dan harta benda terjadi pada awal tahun 2006 yang melanda Kecamatan Panti. Kawasan yang terkena bencana meliputi Desa Kemiri, Desa Suci dan Desa Serut. Desa Kemiri dan Suci merupakan areal paling rawan, sementara Desa Serut hanya sebagian kecil dan merupakan tempat mengungsi masyarakat dari Desa Suci dan Kemiri. Dari data BPS Kabupaten Jember bencana tanah longsor yang terjadi 2 Januari 2006 mengakibatkan 76 orang meninggal dunia, 15 orang hilang, 1.900 orang mengungsi dan 36 rumah hanyut, 2.400 rumah rusak, 6 jembatan putus serta 140 ha sawah rusak.

Jumlah korban yang banyak tersebut dapat dicegah dengan mitigasi bencana alam. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan daerah rawan longsor di Kecamatan Panti dengan menggunakan Metode SINMAP (*Stability Index Mapping*). Metode ini menggunakan nilai indeks stabilitas untuk menggolongkan tingkatan longsor ke dalam 6 kelas yaitu *Stable*, *Moderately Stable*, *Quasi – Stable*, *Lower Threshold*, *Upper Threshold*, dan *Defended*. Hasil dari klasifikasi tersebut kemudian dikelompokkan ke dalam 3 tingkatan longsor yaitu *Stable* (Stabil), *Marginal* (Menengah) dan *Unstable* (Tidak Stabil).

Hasil penelitian ini memberikan prediksi bahwa Kecamatan Panti memiliki kondisi *Stable* dengan luas sebesar 36.2 km² (20.85 %), kondisi *Marginal* sebesar 4 km² (2.30 %), dan kondisi *Unstable* sebesar 133.4 km² (76.84 %). Sedangkan dari luasan dan persentase kelas indeks stabilitas Kecamatan Panti tersebut dapat diprediksi desa paling stabil dan desa paling rawan longsor. Desa dengan kondisi paling stabil (*stable*) adalah desa glagahwero dengan total luas wilayah stabil sebesar

2.2 km² (98 % dari total luas wilayah Desa Glagahwero) dan desa dengan kondisi paling tidak stabil (*Unstable*) adalah Desa Kemiri dengan total luas wilayah tidak stabil sebesar 48.2 km² (91.5 % dari total luas wilayah Desa Kemiri)

Kata Kunci : Indeks Stabilitas, Longsor, Mitigasi, SINMAP

SUMMARY

Zoning Slope Index Stability Using SINMAP I Software (Case Study: Panti Subdistrict); Arik Nurcahyo, 041910301089; 2011: 84 pages; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

Landslide in Jember which caused many casualties and victim's property occurred at the beginning of 2006, that hit the Panti Subdistrict. Areas affected include Kemiri, Suci, and Serut. Kemiri and Suci is the most vulnerable areas, while serut only a small and it is a place of refuge to Suci and Kemiri communities. From the data of Central Statistical Agency of Jember, landslides that occurred in January 2, 2006 resulted in 76 people died, 15 people missing, 1,900 people were displaced and 36 houses were swept away, 2,400 homes were damaged, 6 bridges broken and damaged 140 hectares of rice fields.

The number of those victims can be prevented by natural disaster mitigation. This study aims to map areas prone to landslides in Panti Subdistrict using SINMAP (Stability Index Mapping) Methods. This method uses the value of stability index to classify the level of landslide into the 6 classes of stable, moderately stable, Quasi - Stable, Lower Threshold, Upper Threshold, and defended. The results of the classification are then grouped into three levels namely avalanche Stable, Marginal and Unstable.

The results provide a prediction that the Panti Subdistrict has stable condition with an area of 36.2 km² (20.85%), Marginal conditions of 4 km² (2:30%), and Unstable conditions of 133.4 km² (76.84%). While according to that extent and percentage of Panti Subdistrict stability index classes can be predicted most stable villages and rural areas most prone to landslides. The village with the most stable conditions is Glagahwero with a total stable area of 2.2 km² (98% of the total area of

the Glagahwero) and villages with the most unstable condition is Kemiri with a total unstable area of 48.2 km² (91.5% of the total area of Kemiri).

Keyword : Index Stability, Landslide, Mitigation, SINMAP

PRAKATA

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Zonasi Indeks Stabilitas Lereng Dengan Software SINMAP I (Studi Kasus : Kecamatan Panti)*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Selama penyusunan skripsi ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Widiono Hadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,
2. Januar Fery I., ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I, Wiwik Yunarni W., ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II, M. Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D., selaku Dosen Penguji I, Ririn Endah B., ST., MT., selaku Dosen Penguji II,
3. Sri Sukmawati, ST., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingannya kepada penulis,
4. Teman – teman angkatan 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, dan 2009 yang telah mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini,
5. Sepeda motor Honda Supra plat P 3841 TI dan sepeda angin merk federal dengan segala keterbatasannya yang mengantarkanku menjadi sarjana,

Segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca sekalian.

Jember, 23 Juni 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMARRY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN.	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian dan Penyebab Tanah Longsor	5
2.2 Jenis Tanah Longsor	6
2.2.1 Longsoran Translasi.....	6
2.2.2 Longsoran Rotasi	6
2.2.3 Pergerakan Blok.....	7
2.2.4 Runtuhan Batu	7

2.2.5	Rayapan Tanah	8
2.2.6	Aliran Bahan Rombakan.....	8
2.3	Metode SINMAP (<i>Stability Index Mapping</i>).....	8
2.3.1	Variabel dan Parameter Metode SINMAP	11
2.3.2	Pembentukan Indeks Stabilitas	12
2.3.3	Perhitungan Input Data Metode SINMAP.....	17
2.3.4	Komputasi SINMAP 1.....	29
2.3.5	Input Data	33
2.3.6	Pemrosesan Data.....	35
2.3.7	Analisa dan Output Data.....	39
2.4	ESRI ArcView GIS 3.3.....	41
2.5	Sistem Informasi Geografis (SIG).....	42
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN.....	43
3.1	Lokasi Penelitian	43
3.2	Langkah - Langkah Pengerjaan Studi	44
3.2.1	Tahap Inventarisasi Data	44
3.2.2	Tahap Pengolahan Data dan Analisa Data.....	44
3.2.3	Tahap <i>Running</i> Model	45
BAB 4.	ANALISA DAN PEMBAHASAN	49
4.1	Daerah Penelitian	49
4.1.1	Kondisi Tataguna Lahan.....	50
4.1.2	Kondisi Topografi.....	50
4.1.3	Kondisi Geologi.....	51
4.2	Analisa Data DEM (<i>Digital Elevation Model</i>)	52
4.2.1	Data Kontur	52
4.2.2	<i>Clipping</i> Kontur.....	53
4.2.3	<i>Gridding</i> DEM.....	54
4.2.4	<i>Fill Sink</i> DEM.....	56

4.3	Analisa Data Curah Hujan (R)	57
4.3.1	Uji Konsistensi Data Hujan	57
4.3.2	Curah Hujan Harian Maksimum Rata - Rata	60
4.4	Analisa Data Tanah	61
4.4.1	Transmisivitas Tanah (T)	62
4.4.2	Kohesi Tanah (C) dan Sudut Geser Tanah (ϕ)	63
4.5	Komputasi SINMAP	64
4.5.1	<i>Setting</i> Komputasi	64
4.5.2	Zonasi Indeks Stabilitas Lereng.....	66
4.5.3	Kalibrasi Output.....	68
BAB 5.	PENUTUP	70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Definisi Kelas Indeks Stabilitas..... 10
Tabel 2.2	Definisi Pembagian 3 Kelas Indeks Stabilitas..... 11
Tabel 2.3	Nilai Konduktivitas Hidrolik Berdasarkan Tekstur Tanah..... 22
Tabel 2.4	Jangkauan Nilai Konduktivitas Hidrolik K dan Permeabilitas k... 23
Tabel 2.5	Data Atribut Tipe dan Jenis Longsor..... 29
Tabel 2.6	Menu Pada <i>Software</i> SINMAP..... 32
Tabel 4.1	Curah Hujan Tahunan Kecamatan Panti 57
Tabel 4.2	Curah Hujan Harian Maksimum Rata – Rata Kecamatan Panti.... 60
Tabel 4.3	Nilai Konduktivitas Hidrolik Kecamatan Panti..... 62
Tabel 4.4	Data Transmisivitas Tanah Kecamatan Panti..... 63
Tabel 4.5	Nilai Kohesi Tanah Kecamatan Panti..... 64
Tabel 4.6	Nilai Sudut Geser Tanah Kecamatan Panti 64
Tabel 4.7	Nilai Parameter T/R Kecamatan Panti 65
Tabel 4.8	Nilai Parameter C, Phi, Densitas Tanah dan Densitas Air Kecamatan Panti..... 65
Tabel 4.9	Nilai Parameter Titik Longsor Kecamatan Panti..... 65
Tabel 4.10	Klasifikasi 6 Kelas Indeks Stabilitas Hasil Simulasi..... 67
Tabel 4.11	Klasifikasi 3 Kelas Indeks Stabilitas Hasil Simulasi..... 68
Tabel 4.12	Kalibrasi Titik Longsor Dengan Hasil Simulasi 68
Tabel 4.13	Kalibrasi Titik Stabil Dengan Hasil Simulasi 69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Longsoran Translasi	6
Gambar 2.2 Longsoran Rotasi.....	6
Gambar 2.3 Pergerakan Blok	7
Gambar 2.4 Runtuhan Batu	7
Gambar 2.5 Rayapan Tanah	8
Gambar 2.6 Aliran Bahan Rombakan	8
Gambar 2.7 Model Stabilitas Lereng Tak Terhingga.....	12
Gambar 2.8 Area Tangkapan Spesifik	13
Gambar 2.9 Garis Saturasi.....	15
Gambar 2.10 Garis Indeks Stabilitas.....	16
Gambar 2.11 Grafik Plot Garis Saturasi Dengan Garis Indeks Stabilitas	16
Gambar 2.12 Daur Hidrologi DAS.....	18
Gambar 2.13 Uji Konsistensi Data Hujan	20
Gambar 2.14 Opsi <u>E</u> xtension Pada Menu <u>F</u> ile	30
Gambar 2.15 Proses Pengaktifan Ekstensi SINMAP	30
Gambar 2.16 Penambahan Menu SINMAP Pada Menu ArcView	31
Gambar 2.17 Menu Pada Ekstensi SINMAP	31
Gambar 2.18 Kotak Dialog <i>Default Values</i>	33
Gambar 2.19 Kotak Dialog <i>Calibration Parameters Input</i>	34
Gambar 2.20 Proses <i>Loading</i> Grid DEM	35
Gambar 2.21 Proses <i>Loading Landslide Inventory</i>	35
Gambar 2.22 <i>Calibration Regions</i>	36
Gambar 2.23 <i>Multi Calibration Region</i>	36
Gambar 2.24 Input Data Pada <i>Multi Region Calibration</i>	37
Gambar 2.25 <i>Pit – Filled DEM</i>	37
Gambar 2.26 <i>Flow Direction</i>	38
Gambar 2.27 <i>Slope</i>	38

Gambar 2.28	<i>Contributing Area</i>	39
Gambar 2.29	<i>Stability Index</i>	39
Gambar 2.30	<i>Saturation</i>	40
Gambar 2.31	Grafik SA Plot	40
Gambar 2.32	Data Statistik SINMAP	41
Gambar 2.33	Tampilan ArcView GIS 3.3.....	41
Gambar 3.1	Peta Kecamatan Panti	43
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian.....	47
Gambar 3.3	Diagram Alir Proses <i>Running Program</i>	48
Gambar 4.1	Peta Kecamatan Panti dalam Jember.....	49
Gambar 4.2	Peta Tataguna Lahan Kecamatan Panti	50
Gambar 4.3	Peta Topografi Kecamatan Panti	51
Gambar 4.4	Peta Geologi Kecamatan Panti	52
Gambar 4.5	Peta Kontur Kabupaten Jember	53
Gambar 4.6	Peta Kontur Kecamatan Panti.....	54
Gambar 4.7	TIN Kecamatan Panti	55
Gambar 4.8	Peta DEM Kecamatan Panti	56
Gambar 4.9	Grafik Uji Konsistensi Data Curah Hujan Dam Pono.....	58
Gambar 4.10	Grafik Uji Konsistensi Data Curah Hujan Dam Karang Anom	59
Gambar 4.11	Grafik Uji Konsistensi Data Curah Hujan Dam Klatakan.....	59
Gambar 4.12	Indeks Stabilitas Kecamatan Panti	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Data Drilling Log Bor Hole 1 Kecamatan Panti 73
Lampiran 2	Data Uji Laboratorium Bor Hole 1 Kecamatan Panti 74
Lampiran 3	Data Drilling Log Bor Hole 2 Kecamatan Panti 75
Lampiran 4	Data Uji Laboratorium Bor Hole 2 Kecamatan Panti 76
Lampiran 5	Uji Konsistensi Data Hujan Dam Karang Anom 77
Lampiran 6	Uji Konsistensi Data Hujan Dam Klatakan..... 78
Lampiran 7	Uji Konsistensi Data Hujan Dam Pono 79
Lampiran 8	Peta <i>Contributing Area</i> Kecamatan Panti..... 80
Lampiran 9	Peta <i>Slope</i> Kecamatan Panti 81
Lampiran 10	Peta <i>Flow Direction</i> Kecamatan Panti 82
Lampiran 11	Peta Saturasi (<i>Saturation</i>) Kecamatan Panti..... 83
Lampiran 12	Peta Indeks Stabilitas (<i>Stability Index</i>) Kecamatan Panti..... 84