S K R I P S I

STUDI RAWAN BENCANA LONGSOR UNTUK MENENTUKAN ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN BERDASARKAN PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM NO.22/PRT/M/2007

(Studi Kasus : Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan)

Disusun Oleh :

RANDI SARKIA LASKA

11.25.907

PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2013

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

STUDI RAWAN BENCANA LONGSOR UNTUK MENENTUKAN ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN BERDASARKAN PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM NO.22/PRT/M/2007

(Studi Kasus : Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan)

S K R I P S I

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh :

RANDI SARKIA LASKA

11.25.907

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
(Dedy K. Sunaryo, ST., MT)	(Ir. Agus Darpono, MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1

(Ir. Agus Darpono, MT)

PERKUMPULAN PENGELOLAAN PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK
PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG
Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-Gura No.2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0314) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp (0341) 417634 Malang

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

STUDI RAWAN BENCANA LONGSOR
UNTUK MENENTUKAN ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN
BERDASARKAN PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM NO.22/PRT/M/2007

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Skripsi Jenjang Strata-1 (S-1)

Pada hari : Kamis

Tanggal : 22 Agustus 2013

Dan diterima untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)

Oleh :

RANDI SARKIA LASKA

11.25.907

Panitia Ujian Skripsi

Ketua	Sekretaris
(Ir. Agus Darpono, MT)	(Silvester Sari Sai, ST., MT)

Anggota Penguji

Penguji I	Penguji II	Penguji III
(Ir. Agus Darpono, MT)	(Dedy K. Sunaryo, ST., MT)	(Hery Purwanto, ST., M.Sc)

STUDI RAWAN BENCANA LONGSOR UNTUK MENENTUKAN ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN BERDASARKAN PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM NO.22/PRT/M/2007

Randi Sarkia Laska 1125907

Dosen Pembimbing I : Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.
Dosen Pembimbing II : Ir. Agus Darpono, MT.

Abstraksi

Penelitian ini bertujuan untuk studi rawan bencana longsor untuk menentukan arahan daya dukung lahan diwilayah Kabupaten Tanah Bumbu berdasarkan "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/Prt/M/2007", maka diperlukan lima jenis peta sebagai dasar penetuan daerah rawan bencana longsor dengan Proses overlay , yaitu peta curah hujan, peta jenis tanah, peta kemiringan, peta penggunaan lahan, dan peta ketinggian dan mendapatkan hasil akhir berupa tingkat kerawanan bencana longsor yang dikategorikan menjadi tiga kelas yaitu kerawanan tinggi, sedang, dan rendah, Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Tanah Bumbu kerawanan tinggi dengan luasan ±775.575 Km², kerawanan sedang ± 3541.027 Km², dan kerawanan sedang ± 673.947 Km².

Untuk menentukan arahan daya dukung lahan dari hasil analisis tingkat kerawanan bencana longsor maka ditentukanlah tipologi zona rawan bencana longsor tipe A, B, C yang dihitung dari kemiringan lahan dan ketinggian lahan, zona tipe A kemiringan lereng lebih dari 40%, dengan ketinggian di atas 2000 meter di atas permukaan laut, zona tipe B dengan kemiringan 21% - 40% dan ketinggian 500m - 2000m, zona tipe C dengan kemiringan 0% - 20%, dan ketinggian 0m - 500m.

Maka didapatkan hasil kawasan rawan bencana longsor tinggi dengan arahan daya dukung lahan pada Tipe zona A,B dan C ditiap kecamatan, untuk kriteria pemukiman dan pariwiwisata, dan seterusnya pada tingkat rawan longsor sedang sampai dengan tingkat rawan longsor rendah diKabupaten Tanah Bumbu, yang dirangkum berdasarkan "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/Prt/M/2007".

Kata kunci: Rawan Bencana Longsor, Arahan Daya Dukung Lahan.

STUDI RAWAN BENCANA LONGSOR
UNTUK MENENTUKAN ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN
BERDASARKAN PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM
NO.22/PRT/M/2007

Randi Sarkia Laska 1125907

Lecturers I : Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.
Lecturers II : Ir. Agus Darpono, MT.

ABSTRACT

This study aims to research potential for landslides to specify the direction of carrying capacity of land in Tanah Bumbu district based on "Regulation of the Minister of Public Works No.22/Prt/M/2007", it would require five types of maps as a base for determination of the area that potential for landslides by overlay process , those are rainfall maps, soil type maps, slope maps, land use maps, and elevation maps, then get the final output in the form of vulnerability levels to landslides which is categorized into three levels of vulnerability ; high, medium, and low. The results show that the level of vulnerability to landslides in Tanah Bumbu district with high level of vulnerability is around ± 775 575 km ², medium level of vulnerability is around ± 3541,027 km ², and low level of vulnerability is around ± 673.947 Km ².

In order to determine the direction of the carrying capacity of the land from vulnerability levels's analysis to landslides, so that defined the tipology of landslide-vulnerable zones; types A, B, and C, calculated from the land slope and the altitude of the area. Land slope of Zone A is more than 40%, with an altitude of over 2000 meters above sea level. Zone B with a land slope of 21% - 40% and altitude of 500m - 2000m, Zone C with a land slope of 0% - 20%, then altitude 0m - 500m.

The results of this study indicate the area that potential for landslides by the direction of carrying capacity of land into Type A, B then C zone in each district, for the criteria of settlement and tourism , and so forth medium level of vulnerability to low level of vulnerability in Tanah Bumbu district, which are summarized by "Regulation of the Minister of Public Works No.22/Prt/M/2007".

Keywords: Landslide Vulnerable, Direction of Land Carrying Capacity.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Randi Sarkia Laska
NIM	: 11.25.907
Program Studi	: Teknik Geodesi S-1
Fakultas	: Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

"STUDI RAWAN BENCANA LONGSOR

UNTUK MENENTUKAN ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN

BERDASARKAN PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM

NO.22/PRT/M/2007"

Adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang,

Yang membuat pernyataan

Randi Sarkia Laska

NIM : 11.25.907

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

(QS. Alam Nasrah : 6 – 8)

skripsi ini kupersembahkan kepada :

Sang Maha Penyayang serta Maha Mengetahui,

"Allah SWT" sebagai rasa syukur.

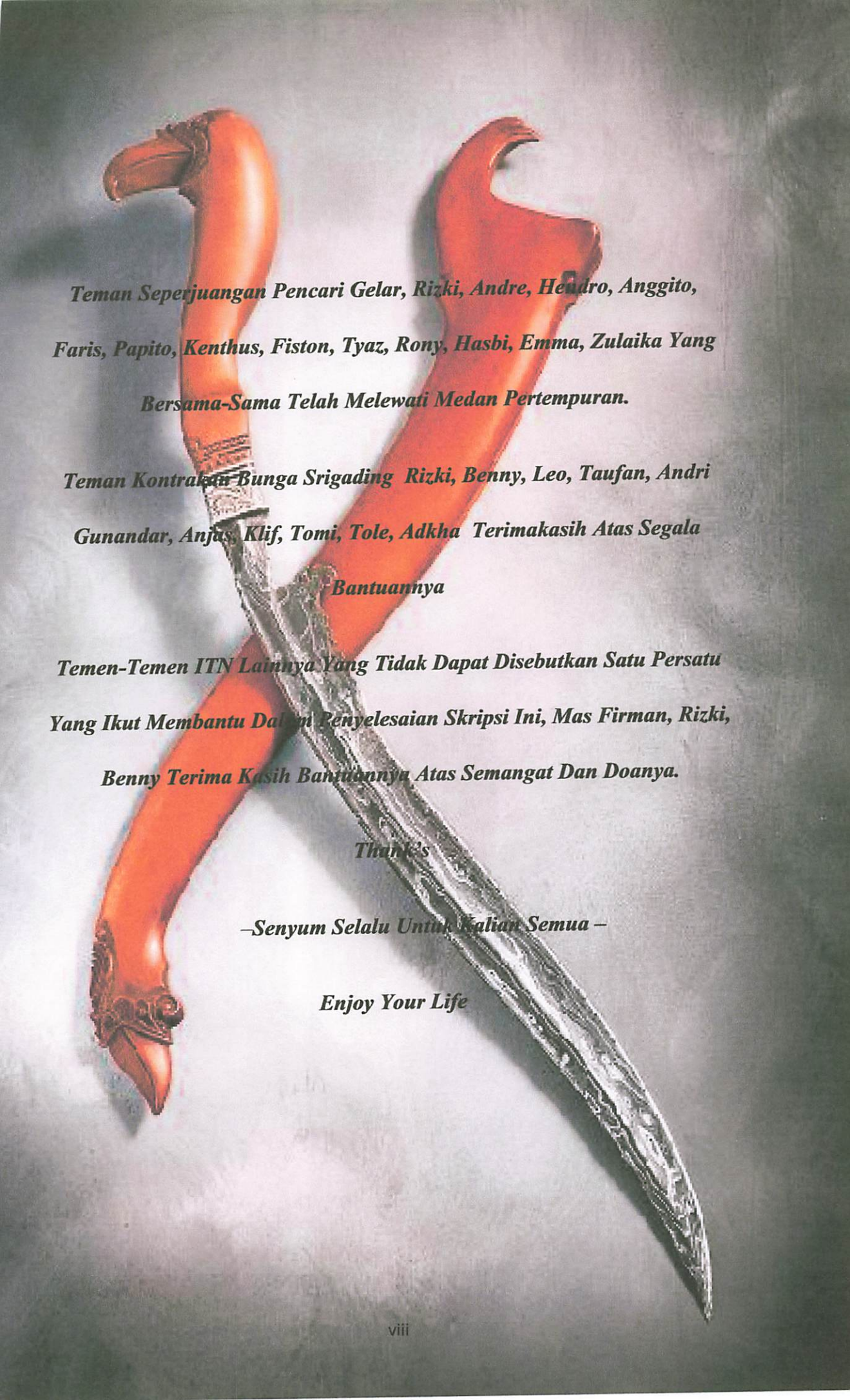
Dan teruntuk;

Ayah, Ibuku tercinta,

Terima kasih atas pengorbanan dengan segala upaya , biaya, doa serta dorongan semangat , cinta dan kasih sayang yang begitu besar yang selama ini telah kalian berikan kepadaku… terima kasih Ayah, terima kasih Ibu…

Untuk Abangku, Rony jaka rolian, Terima kasih atas kasih sayang dan do'a nya selama ini.

Untuk terimakasih untuk Adikku Rini tri utami tersayang yang menjadi pelengkap semangatku, yang selalu kudoakan engkau bahagia diSurga…Amin



Teman Seperjuangan Pencari Gelar, Rizki, Andre, Heudro, Anggito, Faris, Papito, Kenthus, Fiston, Tyaz, Rony, Hasbi, Emma, Zulaika Yang Bersama-Sama Telah Melewati Medan Pertempuran.

Teman Kontrakan Bunga Srigading Rizki, Benny, Leo, Taufan, Andri Gunandar, Anjas, Klif, Tomi, Tole, Adkha Terimakasih Atas Segala Bantuannya

Temen-Temen ITN Lainnya Yang Tidak Dapat Disebutkan Satu Persatu Yang Ikut Membantu Dalam Penyelesaian Skripsi Ini, Mas Firman, Rizki, Benny Terima Kasih Bantuannya Atas Semangat Dan Doanya.

Thank's

–Senyum Selalu Untuk Kalian Semua –

Enjoy Your Life

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat - Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **"Studi Rawan Bencana Tanah Longsor Untuk Menentukan Arahan Daya Dukung Lahan Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum NO.22/PRT/2007"**. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai derajat sarjana teknik pada Jurusan Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional, Malang.

Selama proses penyusunan skripsi, penulis telah mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Kedua Orang Tua, yang telah banyak memberikan semangat dan doa serta dukungan moril dan finansial dalam menyelesaikan Skripsi ini.
2. **Bapak Nurhadi ST, MT**, yang telah membantu mengarahkan dan memperoleh data dalam kelancaran penyelesaian Skripsi ini.
3. **Bapak D.K. Sunaryo, ST., MT.** selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak meluangkan waktunya kepada penyusun untuk konsultasi maupun asistensi dengan pengertian dan sabar sehingga Skripsi ini terselesaikan.
4. **Bapak Ir. Agus Darpono, MT**, selaku Dosen Pembimbing II, Sekaligus Ketua Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Rekan - rekan Geodesi lainnya yang membantu demi kesempurnaan Skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas amal kebaikan mereka semua dan Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Malang, Agustus 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Judul i
Lembar Persetujuan ii
Lembar Pengesahan iii
Abstraksi iv
Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi vi
Lembar Persembahan vii
Kata Pengantar ix
Daftar Isi xii
Daftar Tabel xiii
Daftar Gambar xiv

BAB I PENDAHULUAN 1
I.1 Latar Belakang 1
I.2 Tujuan Penelitian 3
I.3 Identifikasi Masalah 3
I.4 Perumusan Masalah 3
I.5 Batasan Masalah 4
I.6 Manfaat Penelitian 4
I.7 Tinjauan Pustaka 5

BAB II DASAR TEORI 6
II.1 Tanah Longsor 6
II.2 Jenis Tanah 11
II.3 kemiringan lereng 12
II.4 Intensitas Curah Hujan 14
II.5 Geologi dan Morfologi 17
II.6 Daya Dukung Lahan 18
II.6.1 Daya Dukung Lahan Terhadap Rawan Bencana Tanah longsor..... 20

II.6.1.1 Tipologi Kawasan Bencana Longsor Berdasarkan Penetapan Zona Untuk Arahan Daya Dukung Lahan 20
II.6.1.2 Klasifikasi Zona Berpotensi Longsor Berdasarkan Tingkat Kerawanannya 28
II.6.1.3 Arahan Daya Dukung Lahan untuk Penentuan Pola Ruang Zona Berpotensi Longsor 28
II.7 Penggunaan Lahan 32
II.8 Potensi Lahan 33
II.8.1 Potensi Maslahat 33
II.8.1.1 Kemampuan Lahan 34
II.8.1.2 Kesesuaian Lahan 35
II.8.2 Potensi Mudarat 35
II.9 Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG) 36
II.9.1 Komponen – Komponen SIG 37
II.9.2 Jenis Data dalam SIG 38
II.9.3 Model Data dalam SIG 39
II.9.4 Cara kerja SIG 40
II.10 Peta 42

BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN 43
III.1 Deskripsi Daerah Penelitian 43
III.2 Materi dan Alat Penelitian 44
III.3 Bahan Penelitian 44
III.4 Langkah-langkah Penelitian 45
III.4.1 Alat Penelitian 45
III.4.2 Sistem Basis Data 48
III.4.2.1 Entity 48
III.4.2.2 Pembuatan Enterprise Rule 48
III.4.2.3 Entity Relationship 49
III.4.2.4 Obligatory/Non obligatory 50
III.4.2.5 Diagram Entity Relationship 51
III.4.2.6 Tabel Skeleton 53

III.5 Pemrosesan Data 56
III.5.1 Proses Overlay 56
III.5.2 Simbolisasi Data Spasial 57
III.5.3 Menggunakan Label Feature 58
III.5.4 Klasifikasi Data Spasial 58
III.4.5 Penyajian Hasil (Layout Peta) 60
III. 6 Zonasi Peta Tingkat Kerawanan Bencana Longsor
Untuk Menentukan Arahan Daya Dukung Lahan 61

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 63
IV.1 Hasil Penelitian 63
IV.2 Pembahasan Hasil 65
IV.2. 1 Rawan Bencana Longsor 65
IV.2.2 Rawan Bencana Longsor Untuk Menentukan Arahan Daya
Dukung Lahan 68

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 73
V.1 Kesimpulan 73
V.2 Saran 74

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel II.1	*Harkat dan Kerawanan Longsor*	*9*
Tabel II.2	*Klasifikasi dan nilai skor Kemiringan longsor*	*9*
Tabel II.3	*Klasifikasi dan nilai skor Ketinggian longsor*	*10*
Tabel II.4	*Klasifikasi dan nilai skor Jenis tanah longsor*	*10*
Tabel II.5	*Klasifikasi dan nilai skor Curah hujan longsor*	*10*
Tabel II.6	*Klasifikasi dan nilai skor Penggunaan lahan longsor*	*11*
Tabel III.1	*Kecamatan*	*53*
Tabel III.	*Kemiringan*	*53*
Tabel III.3	*Jenis Tanah*	*54*
Tabel III.4	*Curah Hujan*	*54*
Tabel III.5	*Penggunaan Lahan*	*55*
Tabel III.6	*Ketinggian*	*55*
Tabel III.7	*Atributes hasil skoring dan tinggkat kerawanan*	*59*
Tabel III.8	*Atributes hasil overlay kerawanan Tinggi dengan zonasi*	*61*
Tabel IV.1	*Data peta hasil tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Tanah Bumbu*	*64*
Tabel IV.2	*Luasan tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Tanah Bumbu*	*65*
Tabel IV.3	*Kriteria kerawanan longsor tinggi*	*66*
Tabel IV.4	*Kriteria kerawanan longsor sedang*	*67*
Tabel IV.5	*Kriteria kerawanan longsor rendah*	*68*
Tabel IV.6	Arahan Daya Dukung Lahan Untuk Rawan Bencana Longsor Tinggi Berdasarkan Tipe Zona.	*69*
Tabel IV.7	Arahan Daya Dukung Lahan Untuk Rawan Bencana Longsor Sedang Berdasarkan Tipe Zona.	*70*
Tabel IV.8	Arahan Daya Dukung Lahan Untuk Rawan Bencana Longsor Rendah berdasarkan tipe zona	*72*

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar II.1	*Contoh peta curah hujan.*	*14*
Gambar II.2	*Tipologi zona berpotensi longsor berdasarkan hasil kajian hidrogeomorfologi*	*21*
Gambar II.3	*Subsistem-subsistem SIG*	*37*
Gambar II.4	*Representasi vektor dan raster pada titik, garis, dan luasan (Bahan ajar SIG, Waljiyanto,2007)*	*40*
Gambar III.1	*Peta Daerah Penelitian*	*43*
Gambar III.2	*Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian*	*47*
Gambar III.3	*Entity Relationship*	*49*
Gambar III.4	*Obligatory atau Non Obligatory*	*50*
Gambar III.5	*Diagram Entity Relationship*	*51*
Gambar III.6	*Hasil Overlay Peta*	*57*
GambarIII.7	*Proses Pemberian Label Feature Pada Layers.*	*58*
GambarIII.8	*Peta Kerawanan Longsor Di Kabupaten Tanah Bumbu*	*60*
Gambar IV.1	*Peta Hasil Tingkat Rawan Bencana Longsor Kabupaten Tanah Bumbu.*	*63*

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan yang secara geografis terletak di daerah khatulistiwa, di antara Benua Asia dan Australia serta di antara Samudera Pasifik dan Hindia, berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia merupakan wilayah teritorial yang sangat rawan terhadap bencana alam. Bencana alam yang terjadi di wilayah Indonesia antara lain : banjir, kemarau panjang, tsunami, gempa bumi, gunung berapi dan tanah longsor, yang mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologi.

Secara geografis Sebagian besar wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia berada pada kawasan rawan bencana alam, dan salah satu bencana alam yang sering terjadi adalah bencana tanah longsor. Sejalan dengan proses pembangunan berkelanjutan perlu diupayakan pengaturan dan pengarahan terhadap kegiatan-kegiatan yang dilakukan dengan prioritas utama pada penciptaan keseimbangan lingkungan. Salah satu upaya yang diambil adalah melalui pelaksanaan penataan ruang yang berbasis mitigasi bencana alam agar dapat ditingkatkan keselamatan dan kenyamanan kehidupan dan penghidupan masyarakat terutama dikawasan rawan bencana longsor.

Dengan demikian pada daerah yang memiliki tingkat bahaya tinggi *(hazard)* serta memiliki kerentanan/kerawanan *(vulnerability)* yang juga tinggi tidak akan

memberi dampak yang hebat/luas jika manusia yang berada disana memiliki ketahanan terhadap bencana *(disaster resilience)*. Konsep ketahanan bencana merupakan valuasi kemampuan sistem dan infrastruktur-infrastruktur untuk mendeteksi, mencegah & menangani tantangan-tantangan serius yang hadir. Dengan demikian meskipun daerah tersebut rawan bencana dengan jumlah penduduk yang besar jika diimbangi dengan ketetahanan terhadap bencana yang cukup.

Perkembangan teknologi sistem informasi geografis memungkinkan dalam melakukan pengolahan, analisis dan menampilkan lebih dari satu tematik secara terintegrasi, sehingga SIG dapat menjadi solusi dalam melakukan kegiatan konservasi. Berdasarkan analisis tumpang susun dan pembobotan yang dilakukan ini, maka dapat diketahui lokasi-lokasi mana saja yang dapat dimanfaatkan untuk kawasan konservasi geologi berupa longsoran, banjir dan erosi yang cukup tinggi. Analisis pembobotan yang diperoleh terhadap beberapa lokasi batuan yang dilindungi menunjukkan daya dukung tanah mulai rendah hingga sangat tinggi, kestabilan lerengnya mulai tidak stabil hingga sangat stabil sedangkan terhadap bencana geologi mulai sangat aman hingga tidak aman.

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System*/GIS) yang selanjutnya akan disebut SIG merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis (Aronoff, 1989).

SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan

hasilnya. Data yang akan diolah pada SIG merupakan *data spasial* yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti; lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya.

I.2 Tujuan Penelitian

Studi rawan bencana longsor untuk menentukan arahan daya dukung lahan berdasarkan "Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/Prt/M/2007".

1.3 Identifikasi Permasalahan

Sulitnya mengetahui informasi daerah-daerah rawan bencana tanah longsor serta menentukan arahan daya dukung lahan di Kabupaten Tanah Bumbu.

1.4 Perumusan Masalah

a. Bagaimana mengetahui informasi daerah-daerah rawan longsor serta menentukan arahan daya dukung lahan berdasarkan "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/Prt/M/2007"di Kabupaten Tanah Bumbu.
b. Bagaimana mengetahui suatu sistem informasi untuk menentukan arahan daya dukung lahan tersebut.

c. Bagaimana pendekatan analisis spasial untuk mengetahui daerah rawan bencana longsor.

1.5 Batasan Masalah

1. Batasan masalah pada penelitian ini adalah studi rawan bencana longsor untuk menentukan arahan daya dukung lahan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/Prt/M/2007".
2. Batasan masalah pada penelitian ini adalah dibatasi untuk menentukan arahan daya dukung lahan pemukiman dan pariwisata yang berlokasi di Kabupaten Tanah Bumbu dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi yang termuat dalam bentuk peta mengenai daerah rawan longsor dan memberikan peringatan sedini mungkin (*early warning system*) atau antisipasi terhadap kemungkinan kejadian longsor sehingga dapat mengurangi jumlah kerugian yang akan ditimbulkan dan juga dapat membantu pemerintah dalam perencanaan pengembangan wilayah serta mempercepat pengambilan keputusan dalam pembangunan sarana dan prasarana wilayah. Selain itu juga sebagai salah satu bagian dari upaya penyadaran kepada masyarakat untuk mengurangi tindakan yang dapat memicu terjadinya longsoran, khususnya mereka yang tinggal di kawasan rentan longsor dan sekitarnya.

1.7 Tinjauan Pustaka.

Beberapa tinjauan pustaka telah dilakukan dalam menyusun penelitian, guna mengumpulkan informasi mengenai tanah longsor :

Pengertian daya dukung lahan yaitu kemampuan sebidang lahan dalam mendukung kehidupan manusia *(Sumarwoto,2000)*, sedangkan menurut *Hadi(2005), Appropriated carrying capacity* adalah lahan yang dibutuhkan untuk dapat menyediakan sumber daya alam dan mengabsorbsi limbah yang dibuang.

Penelitian yang dilakukan Erlys Theodora Ottu (2010) mengenai "*Evaluasi penggunaan lahan dalam upaya pemanfaatan potensi sumber daya lahan Kawasan Karst di Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunung Kidul*" akan menggunakan beberapa parameter atau faktor penghambat berupa lereng, tekstur tanah, kedalaman efektif tanah, permeabilitas tanah, kerentanan erosi, drainase dan penggunaan lahan. Hasil akhir yang diperoleh yaitu klasifikasi dan peta kemampuan lahan dan kesesuaian lahan yang bisa digunakan sebagai bahan evaluasi penggunaan lahan di Kecamatan Ponjong selama ini sudah sangat, cukup atau tidak sesuai dengan potensi lahan di daerah tersebut.

Menurut *Widiyanto,dkk, 1991,* lahan merupakan sebidang permukaan bumi yang meliputi parameter-parameter geologi, endapan permukaan, topografi, hidrologi, tanah, flora dan fauna, yang secara bersama-sama dengan hasil kegiatan manusia baik masa lampau ataupun masa sekarang, yang mempengaruhi penggunaan saat ini ataupun saat yang akan datang.

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG

BAB II

DASAR TEORI

II.1 Tanah Longsor

Tanah longsor adalah runtuhnya tanah secara tiba-tiba atau pergerakan tanah atau bebatuan dalam jumlah besar secara tiba-tiba atau berangsur yang pada umumnya terjadi di daerah terjal yang tidak stabil. Longsor terjadi karena proses alami dalam perubahan struktur muka bumi, yakni adanya gangguan kestabilan pada tanah atau batuan penyusun lereng. Longsor terjadi karena proses alami dalam perubahan struktur muka bumi, yakni adanya gangguan kestabilan pada tanah atau batuan penyusun lereng. Gangguan kestabilan lereng ini dipengaruhi oleh kondisi geomorfologi terutama faktor kemiringan lereng, kondisi batuan ataupun tanah penyusun lereng dan kondisi hidrologi atau tata air pada lereng. Meskipun longsor merupakan gejala fisik alami namun beberapa hasil aktifitas manusia yang tidak terkendali dalam mengeksploitasi alam juga dapat menjadi faktor penyebab lereng yang dapat mengakibatkan terjadinya longsor, yaitu ketika aktifitas manusia ini beresonansi dengan kerentanan dari kondisi alam yang telah disebutkan diatas.

Faktor penyebab tanah longsor terjadinya gerakan pada lereng juga tergantung pada kondisi batuan dan tanah penyusun lereng, struktur geologi, curah hujan, vegetasi penutup dan penggunaan lahan pada lereng tersebut, namun secara garis besar dapat dibedakan sebagai factor alami dan manusia.

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG

Menurut Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2005), tanah longsor dapat terjadi karena faktor alam dan faktor manusia sebagai pemicu terjadinya tanah longsor, yaitu :

1. Faktor alam

Kondisi alam yang menjadi faktor utama terjadinya longsor antara lain :

- Kondisi geologi: batuan lapuk, kemiriringan lapisan, sisipan lapisan batu lempung, struktur sesar dan kekar, gempa bumi, stratigrafi dan gunung api.
- Iklim: curah hujan yang tinggi.
- Keadaan topografi: lereng yang curam.
- Keadaan tata air: kondisi drainase yang tersumbat, akumulasi massa air, erosi dalam, pelarutan dan tekanan hidrostatika.
- Tutupan lahan yang mengurangi tahan geser, misal tanah kritis.

2. Faktor manusia.

Ulah manusia yang tidak bersahabat dengan alam antara lain :

- Pemotongan tebing pada penambangan batu dilereng yang terjal.
- Penimbunan tanah urugan di daerah lereng.
- Kegagalan struktur dinding penahan tanah.
- Penggundulan hutan.
- Budidaya kolam ikan diatas lereng.
- Sistem pertanian yang tidak memperhatikan irigasi yang aman.
- Pengembangan wilayah yang tidak diimbangi dengan kesadaran masyarakat, sehingga RUTR tidak ditaati yang akhirnya merugikan sendiri.

- Sistem drainase daerah lereng yang tidak baik.

Faktor-faktor penyebab tersebut di atas saling mempengaruhi satu sama lainnya dan menentukan besar dan luasnya bencana tanah longsor. Kepekaan suatu daerah terhadap bencana tanah longsor ditentukan pula oleh pengaruh dan kaitan faktor-faktor ini satu sama lainnya.

Penentuan daerah rawan longsor diperoleh dengan cara tumpang susun (*overlay*) peta. (Sumber :Van Zuidam, 1979).

1. Peta kemiringan
2. Peta ketinggian
3. Peta jenis tanah
4. Peta curah hujan
5. Peta penggunaan lahan

Kriteria tingkat kerentanan terhadap bahaya longsor di klasifikasikan menjadi 3 kelas yaitu :

1. Kerawanan tinggi
2. Kerawanan sedang
3. Kerawanan rendah

Penentuan kelas kerawanan dengan perhitungan interval kelas sebagai berikut :

$i = r/n$

i = interval kelas

r = jumlah harkat tertinggi – jumlah harkat terendah

n = kelas kerawanan.

Berdasarkan pembedaan tingkat kerawanan yang berjumlah 3 kelas, diperoleh jumlah harkat tertinggi = 25 dan jumlah harkat terendah = 5, sehingga interval kelasnya adalah 3.

$$= \frac{\sum Skor\ \ Tertinggi\ \ - \sum Skor\ \ Terendah}{\sum Kelas}$$

$$= \frac{25-5}{3} = 6$$

Atas dasar perhitungan tersebut diperoleh variasi nilai harkat untuk setiap kelas kerawanan longsor. Nilai harkat setiap kelas kerawanan longsor tercantum dalam tabel II.1.

Tabel II.1 Harkat dan kerawanan longsor.

Kelas Kerawanan	Nilai Harkat	Keterangan
I	19-25	Kerawanan Tinggi
II	12-18	Kerawanan Sedang
III	5-11	Kerawanan Rendah

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Parameter skoring untuk tingkat kerawanan

a. Kemiringan

Tabel II.2 Klasifikasi dan nilai skor Kemiringan longsor.

Kelas	Kemiringan (%)	Klasifikasi	Nilai skor
11	0-8 %	Datar	1
12	8-15%	Landai	2
13	15-25%	Agak curam	3
14	25-40%	Curam	4
15	>40%	Sangat curam	5

(Sumber :Van Zuidam, 1979)

b. Ketinggian

Tabel II.3 Klasifikasi dan nilai skor ketinggian longsor.

Kelas	Ketinggian (m)	Klasifikasi	Nilai skor
k1	0-500 m	Dataran	1
k2	500-1000 m	Daerah cekungan	2
k3	1000-1500 m	Daerah dataran	3
k4	1500-2000 m	Bergelombang	4
k5	>2000 m	Berbukit	5

(Sumber :Van Zuidam, 1979)

c. Jenis tanah

Tabel II.4 Klasifikasi dan nilai skor Jenis tanah longsor.

Kelas	Jenis tanah	Klasifikasi	Nilai skor
t1	Alluvial muda	Tidak peka	1
t2	Alluvial tua	Kurang peka	2
t3	Batuan endapan	Agak peka	3
t4	Batuan terkonsolidasi	Peka	4
t5	Batuan induk	Sangat peka	5

(Sumber :Van Zuidam, 1979)

d. Curah hujan

Tabel II.5 Klasifikasi dan nilai skor Curah hujan longsor.

Kelas	Intensitas (mm/th)	Klasifikasi	Nilai skor
c1	< 1000 mm/th	Sangat rendah	1
c2	1000-1500 mm/th	Rendah	2
c3	1500-2000 mm/th	Sedang	3
c4	2000-2500 mm/th	Tinggi	4
c5	>2500 mm/th	Sangat tinggi	5

(Sumber :Van Zuidam, 1979)

MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG

e. Penggunaan lahan

Tabel II.6 Klasifikasi dan nilai skor Penggunaan lahan longsor.

Kelas	Penggunaan Lahan	Klasifikasi	Nilai skor
p1	Sungai, danau, waduk, rawa	-	1
p2	Hutan di pegunungan	-	2
p3	Kebun, perkebunan	-	3
p4	Pemukiman, sawah, tegalan	-	4
p5	Lahan terbuka	-	5

(Sumber :Van Zuidam, 1979)

Rumus umum yang dipergunakan untuk pengharkatan (skoring) untuk penentuan tingkat kerawanan longsor sebagai berikut ini (Van Zuidam, 1979):

Tingkat Kerawanan Longsor

$= l + k + t + c + p$ ..... *(1)*

Keterangan:

l : skoring kemiringan

k : skoring ketinggian

t : skoring jenis tanah

c : skoring curah hujan

p : skoring penggunaan tanah

II.2 Jenis Tanah

Jenis tanah yang bersifat lempung dan pasir merupakan jenis tanah yang mudah meloloskan air. Sifat tersebut menjadikan tanah bertambah berat bobotnya jika tertimpa hujan. Apabila tanah tersebut berada diatas batuan kedap air pada

kemiringan tertentu maka tanah tersebut akan berpotensi menggelincir menjadi longsor (lestari, 2007)

Di dalam perencanaan drainase, menentukan besarnya koefisien aliran biasanya ditentukan berdasarkan atas jenis penggunaan lahan tanpa memperhatikan jenis tanah area drainasenya. Dengan adanya perbedaan jenis tanah dan pola pemanfaatan lahan diperkirakan akan berpengaruh pada nilai koefisien aliran. (Anky, 2007).

II.3 kemiringan lereng.

Unsur topografi yang paling besar pengaruhnya terhadap bencana longsor adalah kemiringan lereng. Semakin curam lerengnya maka semakin besar dan semakin cepat longsor terjadi. Pada lereng > 40% longsor sering terjadi, terutama disebabkan oleh pengaruh gaya gravitasi. Namun pada kenyataannya tidak semua lahan/wilayah berlereng mempunyai potensi terjadinya longsor melainkan tergantung pada karakter lereng beserta materi penyusunnya terhadap respon tenaga pemicu, terutama respon lereng tersebut terhadap curah hujan, selain itu potensi terjadinya longsor tergantung dari keberadaan vegetasi pada kondisi lereng tersebut karena lereng mampu bertahan dalam kondisi kestabilan vegetasi yang terbatas.

Menurut Soetrisno (1998), kedalaman tanah dan kandungan air berubah secara langsung dengan besarnya lereng. Besar kecilnya lereng dan pengaruhnya terhadap keadaan tanah adalah sebagai berikut :

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG

- Lereng-lereng kecil, kedalaman tanahnya sedang, suplai air biasanya banyak. Produksi dapat tinggi asalkan iklim baik.
- Lereng-lereng sedang, kedalaman tanah sedang, suplai air sedang. Tegakan-tegakan rapat dan produksi tinggi kalau iklim baik.
- Lereng-lereng curam, tanah biasanya dangkal, pohon-pohon tertentu tumbuh disini, terutama yang dangkal perakarannya.
- Lereng-lereng Amat curam, tanahnya tipis dengan batu-batuan tersebar dipermukaan. Biasanya ditumbuhi pohon-pohon dan kecil.

Selanjutnya menurut Soetrisno (1998), arah lereng juga berpengaruh terhadap pertumbuhan pohon, karena arah lereng menentukan banyaknya sinar matahari yang diterima. Lereng yang mengarah ke kutub jauh lebih lembab dan lebih sejuk daripada yang mengarah ke khatulistiwa/equator.

Lereng yang menghadap ke timur kena pengaruh matahari pagi, dan lebih terlindung dari pengaruh angin barat daya dan angin barat selama bagian siang hari yang terpanas. Lereng yang menghadap ke Timur bagus untuk pertumbuhan pohon dan seringkali ditandai dengan oleh tegakan-tegakan yang rapat dan yang baik pertumbuhannya.

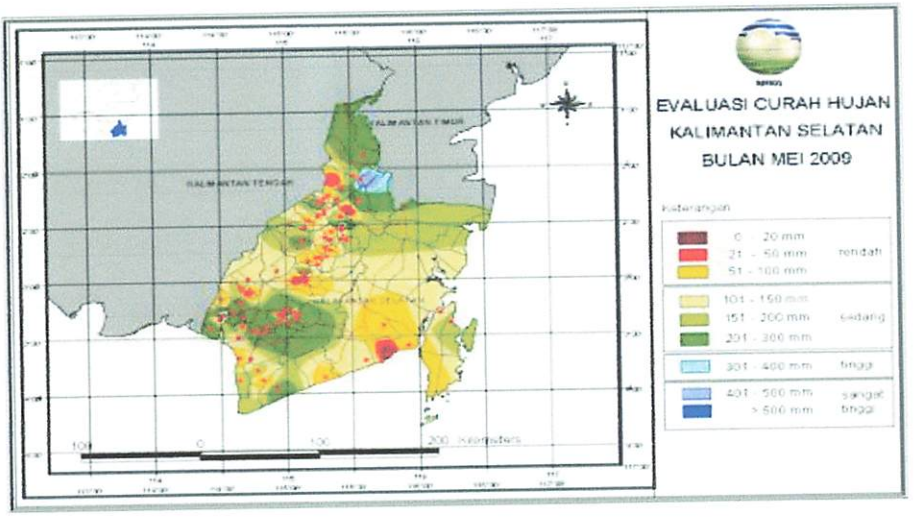
Begitu juga dengan lereng-lereng yang menghadap ke utara terlindung dari efek matahari selama siang hari dan juga terlindung dari efek angin dan biasanya pertumbuhan pohon juga baik di sini. Lereng-lereng yang menghadap ke selatan keadaannya panas dan relatif kering seperti halnya dengan lereng-lereng yang

menghadap ke barat. Keadaan kering di sini menyebabkan api lebih cepat merusak, sehingga pertumbuhan pohon umumnya terganggu.

II.4 Intensitas Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang besar perannya terhadap kejadian longsor. Infiltrasi air hujan ke dalam lapisan tanah akan menjenuhi tanah dan melemahkan material pembentuk lereng sehingga memicu terjadinya longsor. Hujan dengan curahan dan intensitas yang tinggi akan memberikan bahaya gerakan tanah yang lebih tinggi. (lestari, 2007)

Curah hujan yaitu jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu. Serta alat untuk mengukur banyaknya curah hujan disebut Rain Gauge. Curah hujan diukur dalam jumlah harian, bulanan, dan tahunan. Curah hujan yang jatuh di satu daerah di Indonesia dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut.



Gambar II.1 Contoh peta curah hujan.

1. Faktor Curah Hujan

- Bentuk medan/topografi. Relief daratan Indonesia tidak homogen. Adanya medan yang berbukit-bukit dan bergunung-gunung akan menyebabkan angin yang membawa uap air naik. Makin ke atas suhunya makin turun sehingga terjadi kondensasi dan menimbulkan hujan orografis.
- Arah lereng medan. Faktor ini sebenarnya berkaitan dengan faktor bentuk medan. Pada lereng pegunungan yang menghadap ke arah angin banyak terjadi hujan, sebaliknya pada lereng pegunungan yang membelakangi arah angin merupakan daerah bayang-bayang hujan. Itulah sebabnya kota Bandung dan Palu memiliki curah hujan yang sedikit, karena kedua kota tersebut terletak di daerah bayang-bayang hujan.
- Arah angin yang sejajar dengan garis pantai. Faktor ini menyebabkan suhu yang konstan sehingga curah hujan sedikit/rendah. Contoh: Pantai Utara Pulau Jawa, Pulau Madura, Pantai Barat Pulau Bali.
- Jarak perjalanan angin di atas medan datar. Angin yang berasal dari daerah perairan menuju ke daratan pada umumnya dapat menimbulkan hujan. Jika dataran yang dilewati angin itu lebar, sedangkan sifat permukaannya tidak berubah maka pada kawasan sekitar pantai kemungkinan akan terjadi hujan, tetapi di daerah pedalaman tidak terjadi hujan. Kemungkinan hujan akan turun lagi apa bila medannya mulai naik. Sebaliknya, jika uap air yang dibawa angin dari daerah perairan belum cukup menimbulkan hujan di kawasan pantai maka di daerah pedalaman kemungkinan akan terjadi hujan

2. Macam-macam Hujan

Hujan adalah butiran-butiran air yang dicurahkan dari atmosfer turun ke permukaan bumi. Sedangkan garis yang menghubungkan tempat-tempat di peta yang mendapat curah hujan yang sama disebut isohyet. Kita dapat menggolongkan macam hujan berdasarkan butiran yang dicurahkan dan asal terjadinya.

a. Berdasarkan butiran-butiran yang dicurahkan hujan dapat dibedakan menjadi empat macam.
    1. *Hujan gerimis atau drizzle*. hujan gerimis mempunyai diameter butiran-butiran kurang dari 0,5 mm.
    2. *Hujan salju atau snow*. Hujan salju terdiri dari kristal-kristal es yang temperatur udaranya berada di bawah titik beku.
    3. *Hujan batu es*. Hujan batu es berbentuk curahan es yang turun di dalam cuaca panas dari awan yang temperaturnya di bawah titik beku.
    4. *Hujan deras atau rain*. Hujan deras yaitu curahan air yang turun dari awan yang temperaturnya di atas titik beku dan besaran butir sebesar 7 mm.
b. Berdasarkan asal terjadinya, hujan dapat dibedakan menjadi empat macam.
    1. *Hujan front*. Hujan ini adalah hujan yang terjadi karena pertemuan dua jenis udara yang berbeda temperatur, yakni udara panas/lembap dengan udara dingin sehingga berkondensasi dan turun hujan.
    2. *Hujan buatan*. Hujan buatan dibuat dengan merangsang awan dengan garam-garam hingga uap air di udara dengan ketinggian 3.000 kaki lebih cepat berkondensasi menjadi air dan turun sebagai hujan.

3. *Hujan konveksi atau hujan zenith.* Hujan konveksi terjadi oleh arus konveksi yang menyebabkan uap air di ekuator naik secara bertikal, karena pemanasan air laut terus menerus mengalami kondensasi dan turun sebagai hujan.
4. *Hujan orografi atau hujan gunung.* Hujan orografi terjadi dari udara yang mengandung uap air dipaksa oleh angin mendaki lereng pegunungan, berkondensasi dan turun sebagai hujan.

II.5 Geologi dan Morfologi.

Indonesia adalah negara yang sarat terhadap bencana alam. Letak dan posisi Negara Kesatuan Republik Indonesia terletak di atas tiga lempeng tektonik. Di sisi lain letak pulau-pulau Indonesia memberikan manfaat berupa kaya akan sumber daya alam, tetapi di sisi lain ancaman bahaya sangat tinggi. Struktur batuan dan komposisi mineralogi merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya longsor. Di daerah pegunungan, jenis batuan didominasi oleh bahan Sedimen dan Volkanik. Dimana batuan ini terbentuk dari batu liat, batu liat berkapur dan batu berkapur yang mempunyai sifat kedap air sehingga pada kondisi jenuh air dapat berfungsi sebagai bidang luncur pada kejadian longsor.

a. Geologi adalah bencana alam yang terjadi di permukaan bumi seperti gempa bumi, tsunami, tanah longsor dan gunung meletus. faktor yang mempengaruhi antara lain :

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MILIK PERPUSTAKAAN ITN MALANG

- Batuan penyusun di daerah bencana berupa batuan produk gunung api (breksi tufaan, lava, batupasir, dan konglomerat, breksi andesit, dan batu lempung).
- Soil hasil pelapukan sangat gembur, rapuh, mudah lepas-lepas, labil, ukuran lempung-pasir halus, ketebalan tinggi (mencapai 3,5 m).
- Berdasarkan Peta Prakiraan Wilayah Potensi Terjadi Gerakan Tanah pada Bulan November 2008 di Jawa Barat (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2008)→ daerah bencana termasuk zona kerentanan gerakan tanah menengah sampai tinggi.

b. Morfologi adalah suatu unit geomorfologis yang di katagorikan berdasarkan karakteristik seperti elevasi, kelandaian, orientasi, stratifikasi, paparan batuan, dan jenis tanah. Jenis-jenis morfologi antara lain adalah bukit, lembah, tanjung, dll. Bebrapa faktor mulai lempengan, erosi hingga deposisi dapat membentuk dan mempengaruhi morfologi. Faktor biologi juga dapat mempengaruhi morfologi, contoh peranan tumbuhan dan ganggang dalam pembentukan rawa serta terumbu karang.

II.6 Daya Dukung Lahan *(land carriying capacity).*

Daya dukung lahan dinilai menurut ambang batas kesanggupan lahan sebagai suatu ekosistem menahan keruntuhan akibatusikan pengguna. Daya dukung lahan berkenaan dengan kelayakan penggunaan lahan. Penggunaan lahan diatas ambang batas menjamin sepenuhnya keselamatan lingkungan karena aras (*level)* intensitas

penggunaan lahan lebih rendah daripada tingkat ketahanan lahan. Akan tetapi dengan demikian lahan digunakan secara tidak efektif. Penggunaan lahan dibawah ambang batas membuat resiko besar meruntuhkan lingkungan karena aras *(level)* intensitas penggunaan lahan melampaui tingkat ketahan lahan. Aras intensitas penggunaan lahan pada ambang batas menandakan penggunaan lahan secara optimal.

Konsep daya dukung harus merujuk pada aras (*level*) penggunaan lahan yang akan meluangkan pemeliharaan secara sinambung suatu aras mutu lingkungan tertentu dalam suatu aras tujuan pengelolaan tertentu yang ditetapkan dengan mengingat biaya pemeliharaan mutu sumber daya pada suatu aras yang akan mendatangkan kepuasan pengguna sumber daya.

Daya dukung lahan merupakan gabungan kemampuan dan kesesuaian

1. Ditaksir berdasarkan batas ketahanan suatu ekosistem dalam menghadapi dampak penggunaan yang bertujuan menumbuhkan dan meningkatkan manfaatnya yang masih dapat mendatangkan kepuasan kepada pemakainya
2. Bergantung pada imbangan kemampuan lahan yang dijadikan tolok ukur dengan latar belakang keperluan dan kepentingan yang dipilih. Ada daya dukung ekologi, ekonomi, fasilitas, rekreasi, estetika, psikologi, keterlanjutan fungsi, dsb.
3. Kelayakan lahan menurut pertimbangan kemampuan dan kesesuaian.

II.6.1 Daya Dukung Lahan Terhadap Rawan Bencana Tanah longsor

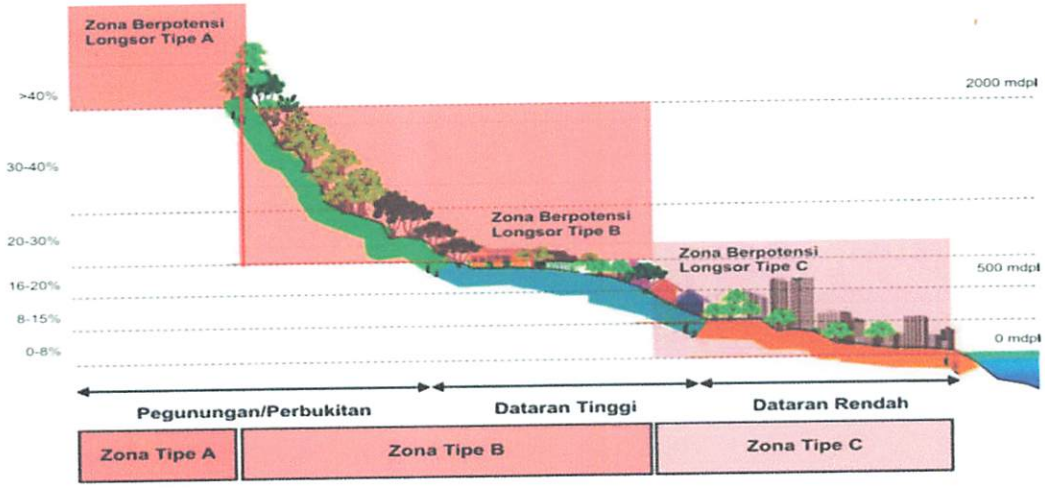
Daya dukung lahan yang diukur dari tingkat kerawanan bencana longsor dengan mengidentifikasi tipologi kawasan rawan bencana longsor yang akan menghasilkan kateristik zona berpotensi longsor dan analisis kerawanan longsor melalui proses overlay peta untuk mengetahui tingkat kerawanan longsor mengacu pada pendekatan parameter. Parameter tersebut antara lain; intesitas hujan, kemiringan, ketinggian, jenis tanah, dan penggunaan lahan.

Untuk menentukan arahan daya dukung lahan terhadap tingkat kerawanan bencana tanah longsor dirangkum dari "PEDOMAN PENATAAN RUANG KAWASAN RAWAN BENCANA LONGSOR, PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM NO.22/PRT/M/2007". Yang menjelaskan tentang pemanfaatan ruang rawan bencana longsor berdasarkan fisik alaminya dari tipologi kawasan rawan bencana longsor yang di bedakan atas zona-zona dijelaskan pada butir II.6.1.1.

II.6.1.1 Tipologi Kawasan Rawan Bencana Longsor Berdasarkan Penetapan Zonasi Untuk Arahan Daya Dukung Lahan

Kawasan rawan bencana longsor dibedakan atas zona-zona berdasarkan karakter dan kondisi fisik alaminya sehingga pada setiap zona akan berbeda dalam penentuan struktur ruang dan pola ruangnya serta jenis dan intensitas kegiatan yang dibolehkan, dibolehkan dengan persyaratan, atau yang dilarangnya. Zona berpotensi longsor adalah daerah/kawasan yang rawan terhadap bencana longsor dengan kondisi

terrain dan kondisi geologi yang sangat peka terhadap gangguan luar, baik yang bersifat alami maupun aktifitas manusia sebagai faktor pemicu gerakan tanah, sehingga berpotensi terjadinya longsor. Berdasarkan hidrogeomorfologinya dibedakan menjadi tiga tipe zona (sebagaimana diilustrasikan pada Gambar sebagai berikut:



Gambar II.2 Tipologi zona berpotensi longsor berdasarkan hasil kajian hidrogeomorfologi

a. Zona Tipe A

Zona berpotensi longsor pada daerah lereng gunung, lereng pegunungan, lereng bukit, lereng perbukitan, dan tebing sungai dengan kemiringan lereng lebih dari 40%, dengan ketinggian di atas 2000 meter di atas permukaan laut.

b. Zona Tipe B

Zona berpotensi longsor pada daerah kaki gunung, kaki pegunungan, kaki bukit, kaki perbukitan, dan tebing sungai dengan kemiringan lereng berkisar antara

21% sampai dengan 40%, dengan ketinggian 500 meter sampai dengan 2000 meter di atas permukaan laut.

c. Zona Tipe C

Zona berpotensi longsor pada daerah dataran tinggi, dataran rendah, dataran, tebing sungai, atau lembah sungai dengan kemiringan lereng berkisar antara 0% sampai dengan 20%, dengan ketinggian 0 meter sampai dengan 500 meter di atas permukaan laut.

Setelah kawasan rawan bencana longsor teridentifikasi dan ditetapkan di dalam rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota/provinsi, perlu dilakukan tipologi zona berpotensi longsor agar dalam penentuan struktur ruang, pola ruang, serta jenis dan intensitas kegiatannya dapat dilakukan secara tepat sesuai fungsi kawasannya. Kriteria masing-masing tipe adalah sebagai berikut :

1. Zona berpotensi longsor tipe A

Zona ini merupakan daerah lereng gunung, lereng pegunungan, lereng bukit, lerengperbukitan, tebing sungai atau lembah sungai dengan kemiringan lereng di atas 40% yang dicirikan oleh:

a. Faktor Kondisi Alam

1) Lereng pegunungan relatif cembung dengan kemiringan di atas 40%.

2) Kondisi tanah/batuan penyusun lereng:

a) Lereng pegunungan tersusun dari tanah penutup setebal lebih dari 2 (dua) meter, bersifat gembur dan mudah lolos air (misalnya tanah-tanah residual),

menumpang di atas batuan dasarnya yang lebih padat dan kedap (misalnya andesit, breksi andesit, tuf, napal dan batu lempung);

b) Lereng tebing sungai tersusun oleh tanah residual, tanah kolovial atau batuan sedimen hasil endapan sungai dengan ketebalan lebih dari 2 (dua) meter;

c) Lereng yang tersusun oleh batuan dengan bidang diskontinuitas atau adanya struktur retakan (kekar) pada batuan tersebut;

d) Lereng tersusun oleh pelapisan batuan miring ke arah luar lereng (searah kemiringan lereng) misalnya pelapisan batu lempung, batu lanau, serpih, napal, dan tuf. Curah hujan yang tinggi yakni 70 mm per jam atau 100 mm per hari dengan curah hujan tahunan lebih dari 2500 mm; atau curah hujan kurang dari 70 mm per jam tetapi berlangsung terus menerus selama lebih dari 2 (dua) jam hingga beberapa hari.

3) Pada lereng sering muncul rembesan air atau mata air terutama pada bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang lebih *permeable.*

4) Lereng di daerah rawan gempa sering pula rawan terhadap gerakan tanah.

5) Vegetasi alami antara lain tumbuhan berakar serabut (perdu, semak, dan rerumputan), pepohonan bertajuk berat, berdaun jarum (pinus).

b. Faktor Jenis Gerakan Tanah

1) Jatuhan yaitu jatuhan batuan, robohan batuan, dan rebahan batuan.

2) Luncuran baik berupa luncuran batuan, luncuran tanah, maupun bahan rombakan dengan bidang gelincir lurus, melengkung atau tidak beraturan.

3) Aliran misalnya aliran tanah, aliran batuan dan aliran bahan rombakan batuan.

4) Kombinasi antara dua atau beberapa jenis gerakan tanah dengan gerakan relatif cepat (lebih dari 2 meter per hari hingga mencapai 25 meter per menit).

c. Faktor Aktifitas Manusia

1) Lereng ditanami jenis tanaman yang tidak tepat seperti hutan pinus, tanaman berakar serabut, digunakan sebagai sawah atau ladang.
2) Dilakukan penggalian/pemotongan lereng tanpa memperhatikan struktur lapisan tanah (batuan) pada lereng dan tanpa memperhitungkan analisis kestabilan lereng; misalnya pengerjaan jalan, bangunan, dan penambangan.
3) Dilakukan pencetakan kolam yang dapat mengakibatkan merembesnya air kolam ke dalam lereng.
4) Pembangunan konstruksi dengan beban yang terlalu berat.
5) Sistem drainase yang tidak memadai.

2. Zona Berpotensi Longsor Tipe B

Zona ini merupakan daerah kaki bukit, kaki perbukitan, kaki gunung, kaki pegunungan, dan tebing sungai atau lembah sungai dengan kemiringan lereng 21% hingga 40% yang dicirikan oleh:

a. Faktor Kondisi Alam

1) Lereng relatif landai dengan kemiringan 21% hingga 40%;
2) Lereng pegunungan tersusun dari tanah penutup setebal kurang dari 2 (dua) meter, bersifat gembur dan mudah lolos air (misalnya tanah-tanah residual), menumpang di atas batuan dasarnya yang lebih padat dan kedap (misalnya andesit, breksi andesit, tuf, napal dan batu lempung);

3) Lereng tebing sungai tersusun oleh tanah residual, tanah kolovial atau batuan sedimen hasil endapan sungai dengan ketebalan kurang dari 2 (dua) meter;

4) Kondisi tanah (batuan) penyusun lereng umumnya merupakan lereng yang tersusun dari tanah lempung yang mudah mengembang apabila jenuh air (jenis montmorillonite);

5) Curah hujan mencapai 70 mm per jam atau 100 mm per hari dengan curah hujan tahunan lebih dari 2500 mm, atau kawasan yang rawan terhadap gempa;

6) Sering muncul rembesan air atau mata air pada lereng, terutama pada bidang kontak antara batuan kedap air dengan lapisan tanah yang lebih *permeable*;

7) Vegetasi terbentuk dari tumbuhan berdaun jarum dan berakar serabut;

8) Lereng pada daerah yang rawan terhadap rawan gempa.

b. Faktor Jenis Gerakan Tanah

1) Gerakan tanah yang terjadi pada daerah ini umumnya berupa rayapan tanah yang mengakibatkan retakan dan amblesan tanah.

2) Kecepatan gerakan lambat hingga menengah dengan kecepatan kurang dari 2 (dua) meter dalam satu hari.

c. Faktor Aktifitas Manusia

1) Pencetakan kolam yang mengakibatkan perembesan air ke dalam lereng.

2) Pembangunan konstruksi dengan beban yang terlalu berat.

3) Sistem drainase yang tidak memadai.

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG

3. Zona berpotensi longsor tipe C

Zona ini merupakan daerah kaki bukit, kaki perbukitan, kaki gunung, kakipegunungan, dan tebing sungai atau lembah sungai dengan kemiringan lereng 0% hingga 20% yang dicirikan oleh :

a. Faktor Kondisi Alam

1) Lereng relatif landai dengan kemiringan antara 0% sampai 20%.
2) Lereng pegunungan tersusun dari tanah penutup setebal kurang dari 2 (dua) meter, bersifat gembur dan mudah lolos air (misalnya tanah-tanah residual), menumpang di atas batuan dasarnya yang lebih padat dan kedap (misalnya andesit, breksi andesit, tuf, napal dan batu lempung)
3) Daerah belokan sungai (meandering) dengan kemiringan tebing sungai lebih dari 40%;
4) Kondisi tanah (batuan) penyusun lereng umumnya merupakan lereng yang tersusun dari tanah lempung yang mudah mengembang apabila jenuh air (jenis montmorillonite);
5) Curah hujan mencapai 70 mm per jam atau 100 mm per hari dengan curah hujan tahunan lebih dari 2500 mm, atau kawasan yang rawan terhadap gempa.
6) Sering muncul rembesan air atau mata air pada lereng, terutama pada bidang kontak antara batuan kedap air dengan lapisan tanah.
7) Vegetasi terbentuk dari tumbuhan berdaun jarum dan berakar serabut.
8) Lereng pada daerah yang rawan terhadap rawan gempa.

b. Faktor Jenis Gerakan Tanah

1) Gerakan tanah yang terjadi pada daerah ini umumnya berupa rayapan tanah yang mengakibatkan retakan dan amblesan tanah.
2) Kecepatan gerakan lambat hingga menengah dengan kecepatan kurang dari 2 (dua) meter per hari.

c. Faktor Aktifitas Manusia

1) Pencetakan kolam yang mengakibatkan perembesan air ke dalam lereng.
2) Pembangunan konstruksi dengan beban yang terlalu berat.
3) Sistem drainase yang tidak memadai.

II.6.1.2 Klasifikasi zona berpotensi longsor berdasarkan tingkat Kerawanannya

Ketiga tipe zona berpotensi longsor (tipe A, tipe B, dan tipe C) sebagaimana dijelaskan pada butir II.6.1.1 dapat menunjukan tingkat kerawanan yang beragam dari tinggi hingga rendah, tergantung kondisi kemiringan lereng, batuan/tanah penyusun, struktur geologi, tata air lereng, curah hujan, jenis dan penggunaan lahan yang melebihi daya dukung, serta dampak yang ditimbulkan dari aktifitas manusia sesuai jenis usahanya, serta sarana dan prasarananya.

Agar dalam penentuan struktur ruang, pola ruang, serta jenis dan intensitas kegiatannya dilakukan secara tepat, maka pada setiap tipe zona berpotensi longsor, ditetapkan klasifikasinya, yakni pengelompokan tipe-tipe zona berpotensi longsor ke dalam tingkat kerawanannya. Tingkat kerawanan sendiri adalah ukuran yang menyatakan besar-kecilnya kemungkinan suatu zona berpotensi longsor mengalami

bencana longsor, serta kemungkinan besarnya korban dan kerugian apabila terjadi bencana longsor yang diukur berdasarkan indikator-indikator tingkat kerawanan fisik alami dan tingkat kerawanan karena aktifitas manusia atau tingkat risiko.

Untuk mengukur tingkat kerawanan tersebut dilakukan kajian-kajian terhadap faktor-faktor fisik alami seperti kemiringan lereng, karakteristik tanah *(soil)* dan lapisan batuan (litosfir), struktur geologi, curah hujan, dan hidrologi lereng; serta faktor-faktor aktifitas manusianya sendiri seperti kepadatan penduduk, jenis kegiatan dan intensitas penggunaan lahan/lereng, dan kesiapan pemerintah daerah dan masyarakat dalam mengantisipasi bencana longsor. Suatu daerah berpotensi longsor, dapat dibedakan ke dalam 3 (tiga) tingkatan kerawanan antara lain ; kerawanan tinggi, kerawanan sedang, kerawanan rendah (Sumber : Pedoman penataan ruang kawasan rawan bencana longsor, peraturan menteri pekerjaan umum no.22/prt/m/2007).

II.6.1.3 Arahan Daya Dukung Lahan Untuk Penentuan Pola Ruang Zona Berpotensi Longsor

Penentuan pola ruang zona berpotensi longsor menjadi dasar acuan penetapan rencana distribusi peruntukkan ruang pada zona berpotensi longsor berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sebagaimana disebutkan. Distribusi peruntukan ruang pada setiap zona akan berbeda tergantung dari variasi tingkat kerawanan/tingkat risikonya. Kegiatan-kegiatan pelaksanaan pemanfaatan ruang harus disesuaikan dengan peruntukan ruangnya yang termuat dalam rencana distribusi peruntukan

ruang. Beberapa ketentuan agar kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan sesuai dengan peruntukan ruangnya adalah sebagai berikut:

1. Pada Tingkat Kerawanan Tinggi

Arahan daya dukung lahan peruntukan ruang zona berpotensi longsor dengan tingkat kerawanan tinggi diutamakan sebagai kawasan lindung (tidak layak untuk pembangunan fisik). Kegiatan-kegiatan penggunaan ruang pada zona ini harus dihindari (tidak diperbolehkan) karena dapat dipastikan akan mempunyai dampak tinggi dan signifikan pada fungsi lindungnya.

Namun demikian, pada lokasi tertentu beberapa kegiatan terutama non fisik masih dapat dilaksanakan dengan beberapa ketentuan khusus dan/atau persyaratan tertentu yang pada dasarnya diarahkan dengan pendekatan konsep penyesuaian lingkungan, yaitu upaya untuk menyesuaikan dengan kondisi alam, dengan lebih menekankan pada upaya rekayasa kondisi alam yang ada. Peruntukan ruang pada zona ini juga harus memperhatikan aspek aktifitas manusia yang telah ada sebelumnya dan dampak yang ditimbulkannya. Pada prinsipnya kegiatan budi daya yang berdampak tinggi pada fungsi lindung tidak diperbolehkan serta kegiatan yang tidak memenuhi persyaratan harus segera dihentikan atau direlokasi.

Arahan daya dukung lahan peruntukan ruang zona berpotensi longsor dengan tingkat kerawanan tinggi memberi acuan dalam peruntukan ruang bagi kegiatan bersyarat yakni untuk kegiatan pariwisata terbatas dan hutan kota (pada zona tipe A); pariwisata terbatas, hutan kota, hutan produksi, perkebunan, pertanian sawah, dan pertanian semusim (pada zona tipe B dan C); serta kegiatan perikanan pada zona C.

2. Pada tingkat kerawanan sedang

Arahan daya dukung lahan peruntukan ruang zona berpotensi longsor dengan tingkat kerawanan sedang diutamakan sebagai kawasan lindung (tidak layak untuk pembangunan fisik), sehingga mutlak harus dilindungi. Pada prinsipnya kegiatan budi daya yang berdampak tinggi pada fungsi lindung tidak diperbolehkan, kegiatan yang tidak memenuhi persyaratan harus segera dihentikan atau direlokasi. Peruntukan ruang pada zona dengan tingkat kerawanan sedang adalah sebagai berikut:

a. Tidak layak untuk kegiatan industri (pada zona tipe A, B, dan C).
b. Tidak layak untuk kegiatan pertambangan dan kegiatan hunian (pada zona tipe A dan B).
c. Tidak layak untuk kegiatan-kegiatan hutan produksi, perkebunan, pertanian, perikanan, dan peternakan (pada zona tipe A).
d. Pada lokasi tertentu yang diarahkan sebagai kawasan budi daya terbatas atau kawasan budi daya yang dikendalikan dapat dilaksanakan kegiatan-kegiatan lainnya secara terbatas dengan beberapa persyaratan tertentu antara lain: kegiatan pariwisata terbatas dan kegiatan hutan kota (pada zona tipe A, B, dan C); kegiatan-kegiatan hutan produksi, perkebunan, pertanian sawah, pertanian semusim, perikanan, dan peternakan (pada zone tipe B dan C); serta kegiatan pertambangan dan kegiatan hunian (pada zona tipe C).

Dalam penentuan pola ruang pada zona dengan tingkat kerawanan sedang, lebih diarahkan kepada dominasi fungsi lindungnya melalui pengawasan yang ketat

terhadap penggunaan ruangnya. Dengan demikian terhadap kegiatan pemanfaatan ruang diberlakukan beberapa persyaratan sebagai berikut:

a. Kegiatan industri atau pabrik tidak layak.
b. Kegiatan pertambangan, hunian, dan pariwisata dapat dilaksanakan dengan beberapa persyaratan yang ketat, misalnya:
    1) Tidak boleh dikembangkan melebihi daya dukung lahan dan dikenakan ketentuan yang berlaku dalam Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan.
    2) Dalam menetapkan jenis bangunan/ konstruksi terlebih dahulu harus dilakukan penyelidikan geologi teknik, analisis kestabilan lereng, dan daya dukung tanah; rekayasa memperkecil kemiringan lereng, rencana jaringan transportasi yang mengikuti kontur, dan sebagainya.
    3) Kegiatan pertambangan dapat dilaksanakan dengan persyaratan meliputi aspek kestabilan lereng dan lingkungan, daya dukung dengan upaya reklamasi.
c. Kegiatan-kegiatan Pertanian, Perkebunan, Perikanan, Peternakan, Hutan Kota, dan Hutan Produksi, dapat dilaksanakan dengan beberapa persyaratan seperti pemilihan vegetasi dan pola tanam yang tepat, sistem terasering dan drainase lereng yang tepat, rencana jalan untuk kendaraan roda empat yang ringan hingga sedang, dan sebagainya.

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG

3. Pada tingkat kerawanan rendah

Arahan daya dukung lahan peruntukan ruang zona berpotensi longsor dengan tingkat kerawanan rendah tidak layak untuk kegiatan industri, namun dapat untuk kegiatan-kegiatan hunian, pertambangan, hutan produksi, hutan kota, perkebunan, pertanian, perikanan, peternakan, pariwisata, dan kegiatan lainnya, dengan persyaratan yang sama dengan persyaratan pada zona berpotensi longsor dengan tingkat kerawanan sedang.

Untuk zona berpotensi longsor dengan tingkat kerawanan rendah, peruntukkan ruangnya diarahkan sebagai kawasan budi daya terbatas. Pada kawasan seperti ini dapat saja dikembangkan tetapi bersyarat sesuai tipologi zona dan klasifikasi tingkat kerawanannya serta diberlakukan ketentuan-ketentuan yang berlaku dalam Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan.

Di samping kawasan budi daya yang dikendalikan, pada zona dengan tingkat kerawanan rendah ini dapat ditetapkan juga kawasan budi daya yang didorong perkembangannya khususnya untuk kegiatan pariwisata dan kegiatan hutan kota pada zona tipe A; serta kegiatan-kegiatan pariwisata, hutan kota, dan hutan produksi pada zona tipe B.

II.7 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan upaya untuk dapat secara kontinyu dan konsisten mengarahkan pemanfaatan, penggunaan dan pengembangan lahan secara

terarah, efisien dan efektif sesuai dengan rencana tata ruang yang telah ditetapkan (Sujarto, Djoko., 1985).

Pengertian penggunaan lahan pada prinsipnya mengenai kegiatan manusia dimuka bumi untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Menurut Malinggreau (1978) penggunaan lahan adalah segala campur tangan manusia baik secara menetap maupun berpindah-pindah terhadap suatu kelompok sumberdaya alam dan sumber daya buatan, yang secara keseluruhan disebut lahan dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan baik material maupun spiritual ataupun kedua-duanya.

II.8 Potensi Lahan

Potensi Lahan adalah merupakan lingkungan fisis dan biotik yang berkaitan dengan daya dukungnya terhadap kehidupan dan kesejahteraan hidup manusia.

II.8.1 Potensi Maslahat

Potensi maslahat diukur dengan harkat:

1. Kemampuan (indikator biofisik)
2. Kesesuaian (indikator ekonomi)
3. Keselarasan (indikator sosial)
4. Kelayakan (indikator bisnis)

Harkat lahan sebagai mutu hanya dapat ditaksir secara:

1. Empirik, sbagai faktanya adalah alami.
2. Percobaan, faktanya dibuat dan teknik simulasi dengan parameter-parameter.

II.8.1.1 Kemampuan Lahan

Kemampuan lahan (*land capability*) dinilai menurut macam pengelolaan yang disyaratkan berdasarkan pertimbangan biofisik untuk mencegah terjadinya kerusakan lahan selama penggunaan. Makin rumit pengelolaan yang diperlukan, berarti lahan makin rentan usikan, kemampuan lahan dinilai makin rendah untuk macam penggunaan yang direncanakan. Berkenaan dengan peruntukan lahan maka kemampuan lahan menjadi pedoman pemilihan macam penggunaan lahan yang paling aman bagi keselamatan lahan.

Kemampuan Lahan merupakan daya yang dimiliki oleh lahan untuk menanggung kerusakan lahan. Yang menentukan adalah faktor biofisik. Untuk lahan yang datar mempunyai kemampuan yang lebih tinggi daripada lahan yang miring. Penilaian kemampuan lahan dengan empat kriteria:

1. Ketahanan lahan menghadapi usikan
2. Macam dan tingkat risiko yang muncul dalam penggunaan lahan. Di sini ada dalam sistem penilaian.
3. Ketinggian kemampuan aktual (asli) yang dapat dicapai dengan masukan teknologi
4. Jaminan kemanfaatan yang memadai secara keterlanjutan, yaitu persoalan pengelolaan.

II.8.1.2 kesesuaian lahan

Kesesuaian lahan (*land suitability*) dinilai berdasarkan pengelolaan khas yang diperlukan untuk mendapatkan nisbah (*ratio*) yang lebih baik antara manfaat/maslahat yang dapat diperoleh dan korbanan/biaya/masukan yang diperlukan. Makin rumit pengelolaan khas yang diperlukan, berarti makin lemah daya tanggap lahan terhadap masukan teknologi, kesesuaian lahan dinilai rendah untuk macam penggunaan yang direncanakan.

Kesesuaian lahan berkonotasi ekonomi. Dalam memperuntukkan lahan bagi suatu keperluan tertentu diutamakan pertimbangan kemungkinan mengoptimumkan masukan berkenaan dengan keluaran yang diinginkan. Pengoptiman ini dapat direncanakan menurut konsep ekologi (adaptasi) atau menurut konsep ekonomi (efisiensi), baik dalam hal konservasi fungsi lahan maupun dalam hal peningkatan kapasitas produktif.

Adapun kecocokan lahan untuk penggunaan khusus menurut konsep ekonomi. Dalam hal ini sudah ada pemilihan komoditas.

II.8.2 Potensi Mudarat

Potensi mudarat diukur dengan indikator risiko. Dalam menetapkan risiko dilakukan:

- Analisis risiko
- Penilaian risiko: berat, sedang, ringan
- Pengelolaan risiko dengan tujuan tidak mengganggu dalam penggunaan lahan

Risiko merupakan kejadian umum dalam kehidupan kita, kerusakan lahan (*land degradation*) merujuk kepada penurunan kapasitas lahan bagi produksi atau penurunan bagi pengelolaan lingkungan yang dengan kata lain ialah penurunan mutu lahan.

II.9 Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG)

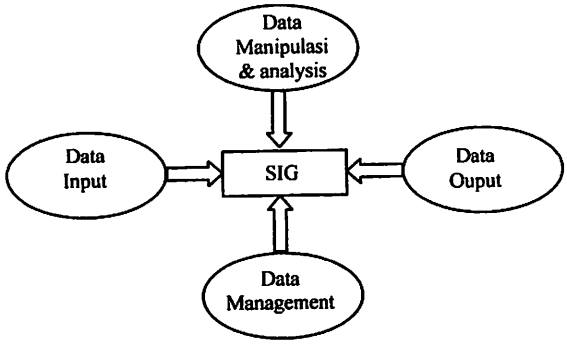
Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System*/GIS) yang selanjutnya akan disebut SIG merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis *(Aronoff, 1989).* Secara umum pengertian SIG sebagai berikut: *" Suatu komponen yang terdiri dari* ***perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia*** *yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis ".*

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem berbasis komputer yang terdiri atas perangkat keras komputer (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data geografis dan sumber daya manusia (*brainware*) yang mampu merekam, menyimpan, memperbaharui, menampilkan dan menganalisis informasi yang bereferensi geografis (Jaya 2002).

Kelebihan SIG terutama berkaitan dengan kemampuannya dalam menggabungkan berbagai data yang berbeda struktur, format dan tingkat ketepatan. Sehingga memungkinkan integrasi berbagai disiplin keilmuan yang sangat diperlukan

dalam pemahaman fenomena bahaya longsoran, dapat dilakukan lebih cepat. Salah satu kemudahan utama penggunaan SIG dalam pemetaan bahaya longsoran adalah kemampuannya menumpang tindihkan longsoran dalam unit peta tertentu sehingga dapat dianalisis secara kuantitatif (Barus 1999).

(Burrough,1986) mendefinisikan SIG adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan. Dari defenisi-definisi tersebut diatas dapat diambil kesimpulan bahwa SIG terdiri atas beberapa subsistem yaitu: data input, data output, data management , data manipulasi dan analysis (Prahasta, 2005)



Gambar II.3. Subsistem-subsistem SIG

II.9.1 Komponen –komponen SIG

Menurut Subaryono, 2005, SIG terbagi dalam beberapa komponen :

1. *Hardware* atau perangkat keras dapat dikelompokan menjadi:
    a. Unit masukan: *keyboard, digitizer, scanner* dan *diskdrive.*

b. Unit pemrosesan : *computer processor*.

c. Unit keluaran: *visual display*, *printer*, *plotter* dan *diskdrive*

2. *Software* atau perangkat lunak merupakan *tool* dan fungsi yang mampu melakukan penyimpanan data, analisis dan penampilan informasi geografis. Elemen yang harus terdapat dalam komponen perangkat lunak SIG adalah :

   a. *Tool* untuk melakukan input dan transformasi data geografis,

   b. Sistem informasi basis data,

   c. Tool yang mendukung *query* geografis, analisis dan visualisasi, dan

   d. *Graphical User Interface* (GUI) untuk memudahkan akses *tool* geografi.

3. Data, baik itu dalam bentuk data spasial maupun data atribut.
4. Prosedur/Metode, SIG yang baik memiliki keserasian antara rencana desain yang baik dan aturan dunia nyata, yaitu metode, model dan implementasi akan berbeda-beda untuk setiap permasalahan.
5. Manusia, teknologi SIG tidaklah bermanfaat tanpa manusia yang mengelola sistem dan membangun perencanaan yang dapat diaplikasikan sesuai kondisi nyata.

II.9.2 Jenis Data dalam SIG

Jenis data dalam SIG dapat dikelompokkan menjadi dua bentuk:

1. Data spasial adalah data yang terdiri atas lokasi eksplisit suatu geografi yang diset dalam bentuk koordinat tertentu.

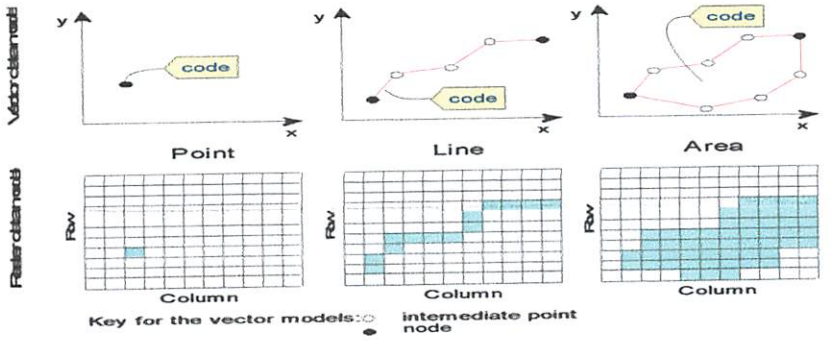
2. Data atribut adalah gambaran data yang terdiri dari informasi yang relevan terhadap suatu lokasi dengan maksud untuk memberikan identifikasi, seperti nama tempat, fasilitas pendukung, dan lain-lain.

II.9.3 Model Data dalam SIG

Terdapat dua model data yang digunakan dalam SIG yaitu:

1. Model data raster, terdiri atas sekumpulan grid/sel, seperti peta hasil *scanning* maupun foto/citra. Masing-masing grid/sel atau piksel memiliki nilai tertentu yang bergantung pada bagaimana citra tersebut ditangkap atau digambarkan. Sebagai contoh, pada sebuah citra hasil penginderaan jarak jauh dari sebuah satelit, masing-masing piksel direpresentasikan sebagai energi cahaya yang dipantulkan dari posisi permukaan bumi. Pada citra hasil *scanning*, masing-masing piksel merepresentasikan keterangan nilai yang berasosiasi dengan piksel-piksel tertentu pada citra hasil *scanning* tersebut.
2. Model data vektor, kenampakan direpresentasikan sebagai kumpulan dari titik awal dan titik akhir yang digunakan untuk mendefinisikan suatu titik, garis atau poligon yang menggambarkan bentuk dan ukuran suatu permukaan. Informasi posisi titik, garis dan poligon disimpan dalam bentuk koordinat (x,y). Bentuk garis, seperti jalan dan sungai dideskripsikan sebagai kumpulan dari koordinat titik-titik yang berurutan. Bentuk poligon, seperti batas wilayah disimpan sebagai pengulangan koordinat yang tertutup. Model vektor

digunakan untuk merepresentasikan tipe data diskrit yang tinggi, seperti jalan, bangunan, batas daerah, dan danau. (Subaryono, 2005).



Gambar II.4. Representasi vektor dan raster pada titik, garis, dan luasan

(Bahan ajar SIG, Waljiyanto,2007)

II.9.4 Cara kerja SIG

SIG dapat mempresentasikan *real world* (dunia nyata) di atas monitor komputer yang kemudian mempresentasikan keatas kertas. Tetapi, SIG memiliki kekuatan lebih dan fleksibilitas daripada lembaran peta kertas. Obyek-obyek yang dipresentasikan diatas peta disebut unsur peta atau *map features* (contohnya taman, sungai, kebun, jalan dan lain-lain). Peta yang ditampilkan bisa berupa titik, garis dan polygon serta juga menggunakan simbol-simbol grafis dan warna untuk membantu mengidentifikasi unsur-unsur berikut deskripsinya.

SIG menyimpan semua informasi deskriptif unsur-unsurnya sebagai atribut-atribut basis data. Kemudian, SIG membentuk dan menyimpannya dalam table-tabel.

Setelah itu SIG menghubungkan unsur-unsur diatas dengan tabel-tabel bersangkutan. Dengan demikian, atribut dapat diakses melalui lokasi unsur-unsur peta dan sebaliknya unsur-unsur peta juga dapat diakses melalui atributnya. Karena itu, unsur itu bisa dicari dan dapat ditemukan berdasarkan atribut-atributnya.

SIG menghubungkan sekumpulan unsur-unsur peta dengan atributnya di dalam satuan-satuan yang disebut *layer*. Sungai, bangunan, jalan, laut, batas-batas administratif, perkebunan dan hutan merupakan contoh layer. Kumpulan layer tersebut membentuk basis data SIG. Dengan demikian, perancangan basis data akan menentukan efektifitas dan efisiensi proses-proses masukan, pengelolaan dan keluaran (Prahasta 2001).

SIG memiliki kemampuan untuk keperluan analisis keruangan. Beberapa macam analisis keruangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Klasifikasi/Reklasifikasi

Digunakan untuk mengklasifikasikan atau reklasifikasi data spasial atau data atribut menjadi data spasial baru dengan memakai kriteria tertentu.

b. *Overlay*

Analisis ini digunakan untuk mengetahui hasil interaksi atau gabungan dari beberapa peta. *Overlay* beberapa peta akan menghasilkan satu peta yang menggambarkan luasan atau polygon yang terbentuk dari irisan dari beberapa peta. Selain itu, *Overlay* juga menghasilkan gabungan data dari beberapa peta yang saling beririsan.

II.10 Peta

Peta merupakan penyajian grafis dari permukaan bumi dalam skala tertentu dan digambarkan pada bidang datar melalui sistem proyeksi peta dengan menggunakan simbol-simbol tertentu sebagai perwakilan dari objek-objek spasial dipermukaan bumi.

Secara singkat prihandito (1988) mendefisikan peta merupakan penyajian grafis dari bentuk ruang dan hubungan keruangan antara berbagai perwujudan yang diwakili. Peta mengandung arti komunikasi, artinya peta merupakan suatu alat penyampaian sinyal atau saluran informasi antara si pengirim pesan (pembuat peta) dan si penerima pesan (pemakai peta).

MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG

BAB III

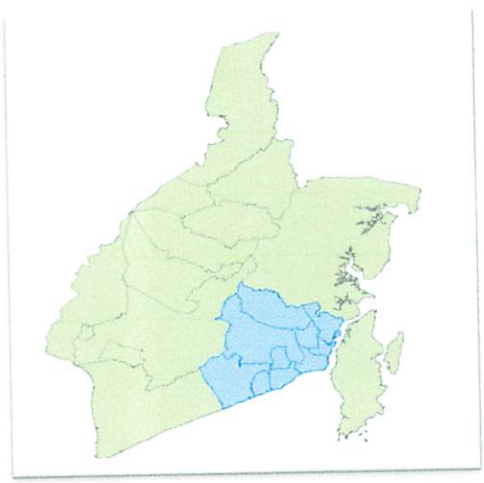
PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1 Deskripsi Daerah Penelitian

Kabupaten Tanah Bumbu berada dibagian tenggara Propinsi Kalimantan Selatan, memiliki luas ±5.066,96 km^2 atau sekitar 13,56% dari luas Propinsi Kalimantan Selatan. Secara geografis terletak antara 2°52' - 3°47' Lintang Selatan dan 115°15' - 116°04' Bujur Timur. (sumber : Tanah Bumbu dalam Angka 2011)

Batas administratif Kabupaten Tanah bumbu meliputi:

1) Sebelah Utara : Kabupaten Kotabaru
2) Sebelah Timur : Kabupaten Kotabaru
3) Sebelah Selatan : Laut Jawa
4) Sebelah Barat : Kabupaten Banjar dan Kabupaten Tanah Laut



Gambar III.1. Peta Daerah Penelitian

III.2 Materi dan Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian mengenai tingkat kerawanan longsor dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis meliputi perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) yaitu :

1. Perangkat Lunak(*software*)

   Perangkat Lunak (software) yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

   - Sistem operasi komputer *Windows 7 home premium 32bit*
   - *ArcGIS 9.3*, untuk pemilihan data yang akan digunakan, serta *editing* data spasial dan atribut dan layout peta.
   - *Microsoft Office* 2007, untuk pembuatan laporan.

2. Perangkat Keras(*hardware*).

   Perangkat Keras (*hardware*) yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

   - Perangkat Laptop Asus type K42Jr, Prosesor Intel® Core™ i5 CPU
   - RAM 2 GB
   - Hardisk 500 GB
   - Printer canon inject IP 1800 series

III.3 Bahan Penelitian

Persiapan dilakukan untuk mengawali suatu kegiatan yang akan dilakukan tau dikerjakam. Tanpa persiapan yang matang semua tidak akan berjalan lancar. Maka dari itu, sebelum memulai penelitian, alat, bahan dan perlengkapan lainnya yang dibutuhkan harus dipersiapkan terlebih dahulu yaitu :

a) Data spasial meliputi ; Peta kemiringan, peta ketinggian, peta Jenis Tanah, peta Curah Hujan, peta Penggunaan Tanah, peta Administrasi. Peta-peta tersebut memiliki datum WGS 1984 dengan sistem proyeksi UTM zone 50 south, dan skala 1: 25000

b) Data nonspasial meliputi ; Data Kemiringan, data Ketinggian, data Jenis Tanah, data Curah Hujan, data Penggunaan lahan, data Administrasi. Sumber Data-data tersebut diperoleh dari Pemerintah Kabupaten Tanah Bumbu, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) tahun 2011.

III.4 Langkah-langkah Penelitian

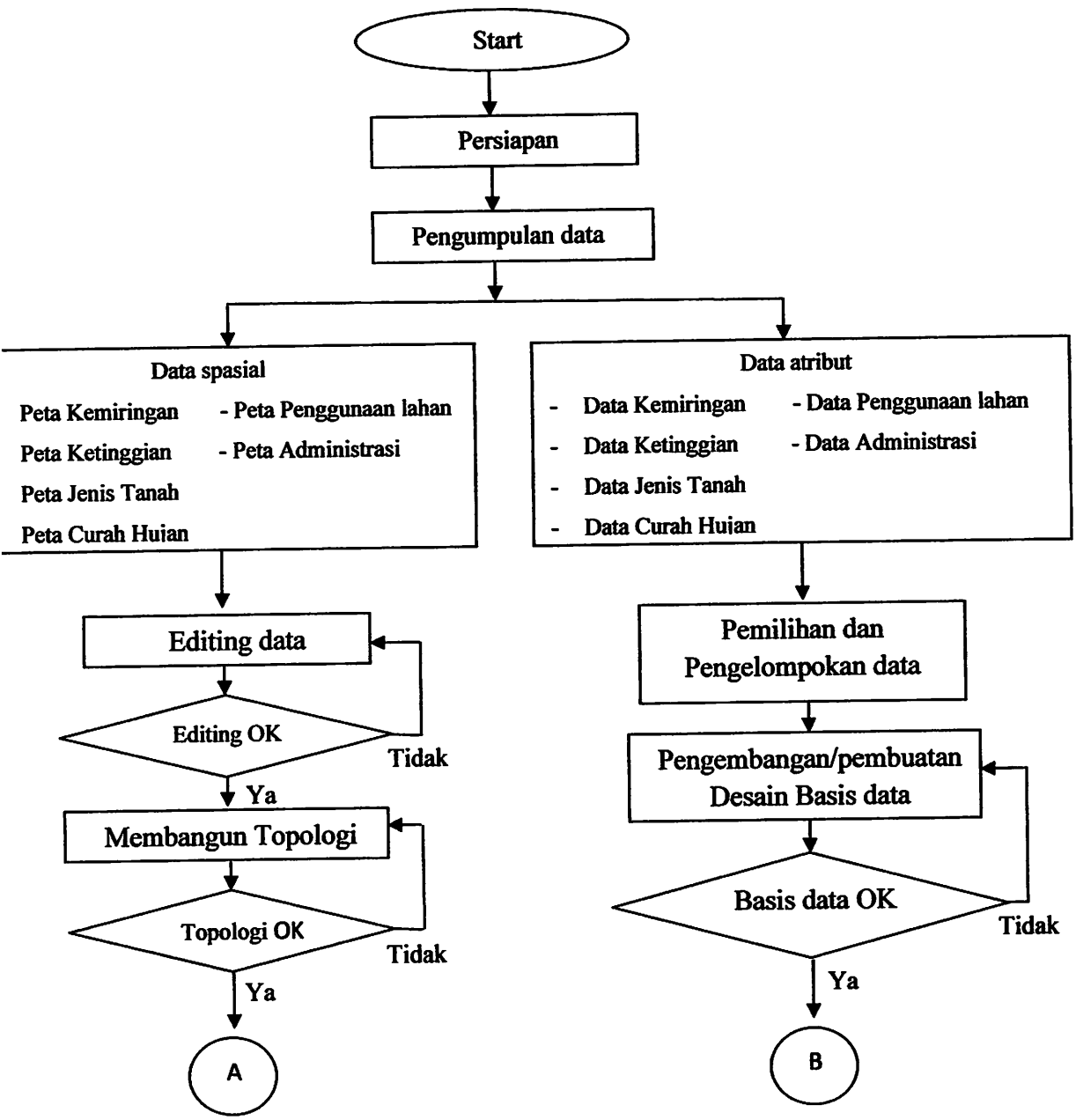
Dalam pelaksanaan penelitian Studi Rawan Bencana Longsor Untuk Mengetahui Daya Dukung Lahan Di Kabupaten Tanah Bumbu Dengan Memanfaatkan Sistem Informasi Geografis diperlukan berbagai tahap, adapun tahap-tahap yang dilaksanakan dan untuk melihat diagram analisa penentuan tingkat kerawanan longsor dapat dilihat pada gambar III.2.

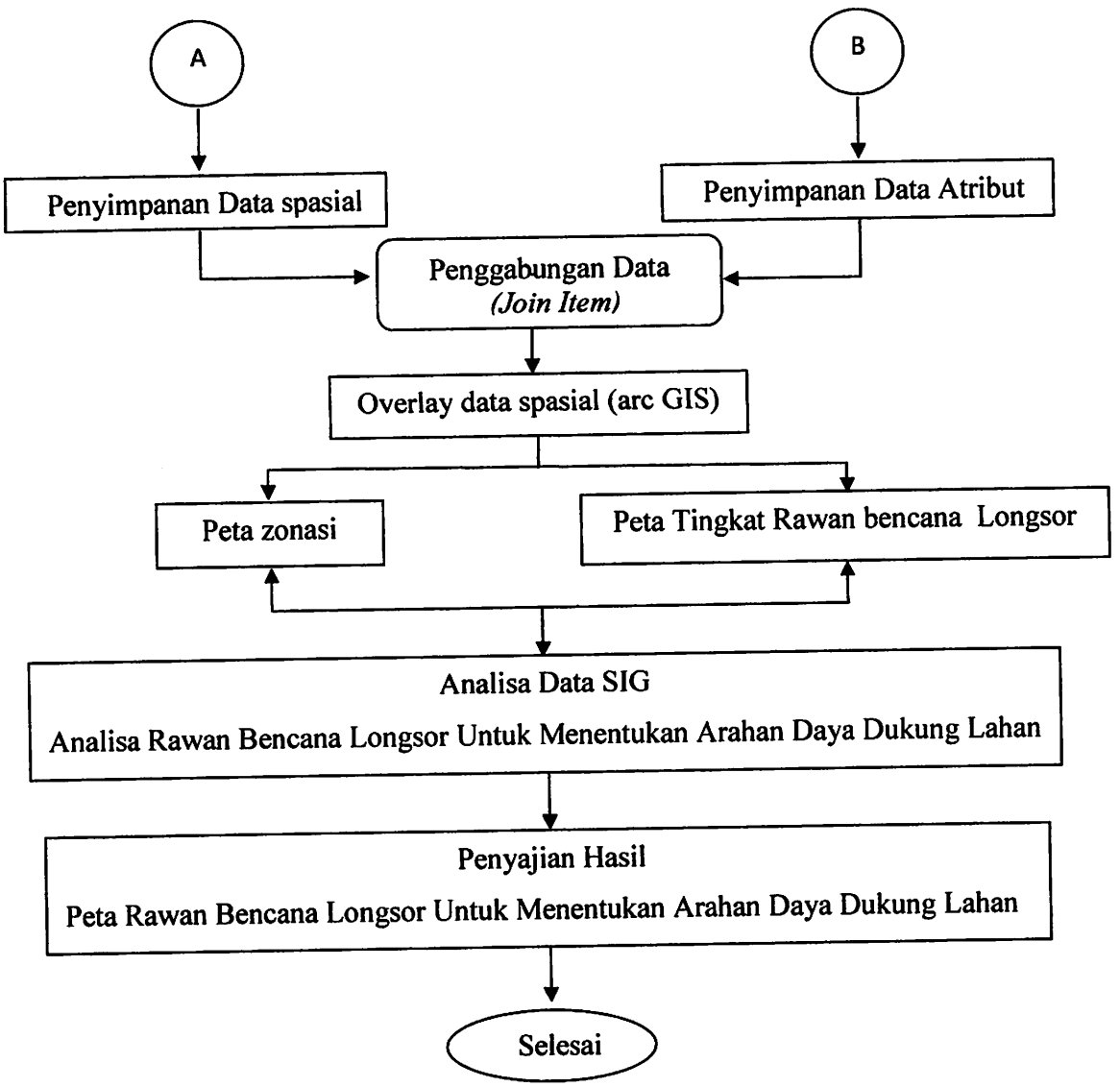
III.4.1 Alat Penelitian

Data-data awal yang dikumpulkan dan dipilih sebagai data masukan dalam pelaksanaan penelitian ini. antara lain:

a. Data-data spasial meliputi : Peta kemiringan, Peta ketinggian, Peta Jenis Tanah, Peta Curah Hujan, Peta Penggunaan Lahan, Peta Administrasi Kabupaten Tanah bumbu.

b. Data-data atribut merupakan informasi yang menerangkan tentang gambaran dari data spasial.





Gambar III.2 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

III.4.2 Sistem Basis Data

Pembuatan Basis Data untuk pembuatan peta bahaya rawan bencana longsor untuk mengetahui daya dukung lahan :

III.4.2.1 Entity

1. Peta Administrasi (kecamatan)
2. Peta Kemiringan
3. Peta Ketinggian
4. Peta Jenis Tanah
5. Peta Curah Hujan
6. Peta Penggunaan Tanah

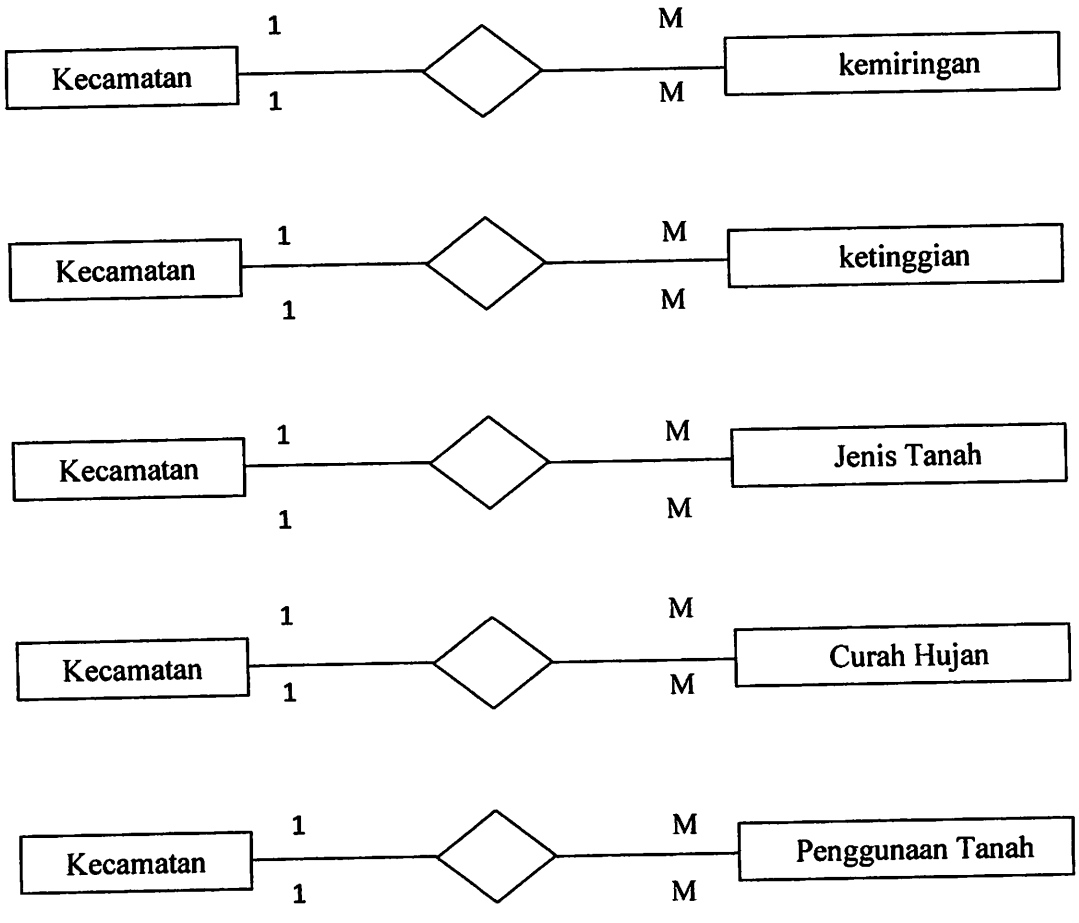
III.4.2.2 Pembuatan Enterprise Rule

1. Satu kecamatan pasti mempunyai beberapa persentase kemiringan
2. Beberapa persentase kemiringan pasti dimiliki satu kecamatan
3. Satu kecamatan pasti memiliki beberapa ketinggian
4. Beberapa ketinggian terletak didalam satu kecamatan
5. Satu kecamatan pasti mempunyai beberapa jenis tanah
6. Beberapa Jenis Tanah pasti dimiliki satu kecamatan
7. Satu kecamatan pasti mempunyai beberapa intensitas curah hujan
8. Beberapa intensitas curah hujan pasti terdapat dalam satu kecamatan

9. Satu kecamatan pasti memiliki beberapa penggunaan lahan

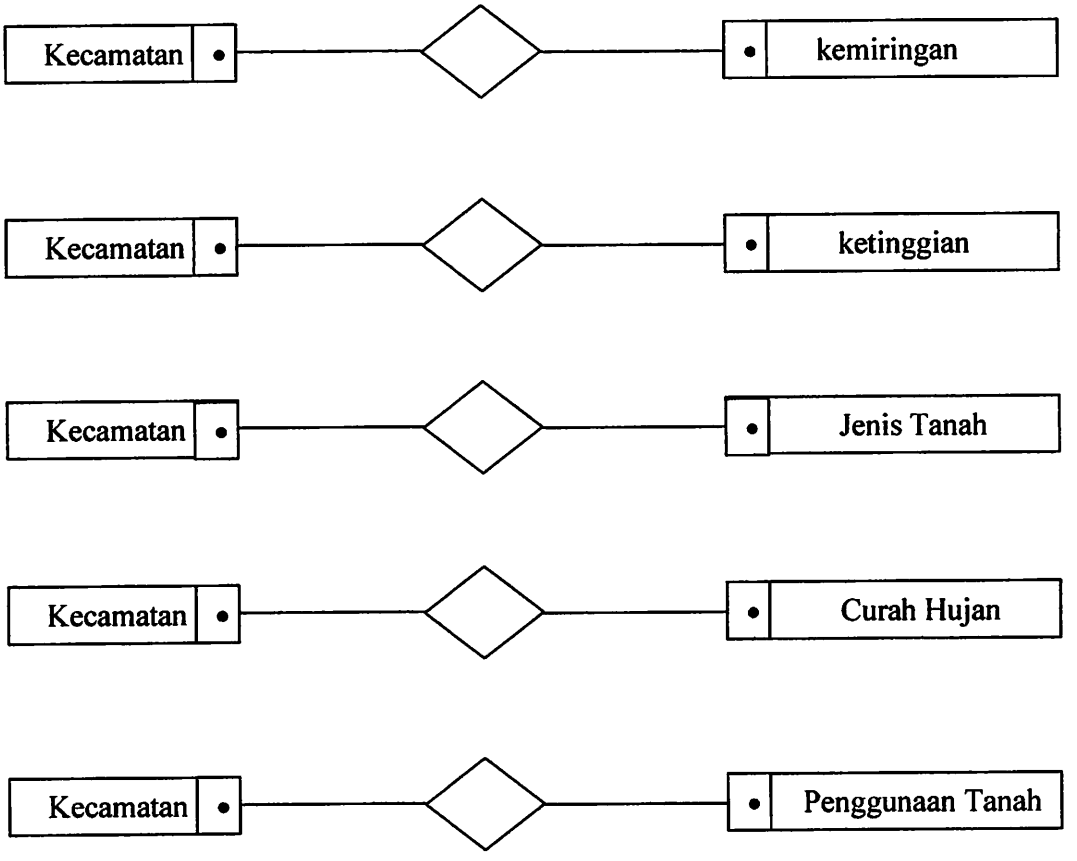
10. Beberapa penggunaan lahan pasti terdapat dalam satu kecamatan

III.4.2.3 Entity Relationship



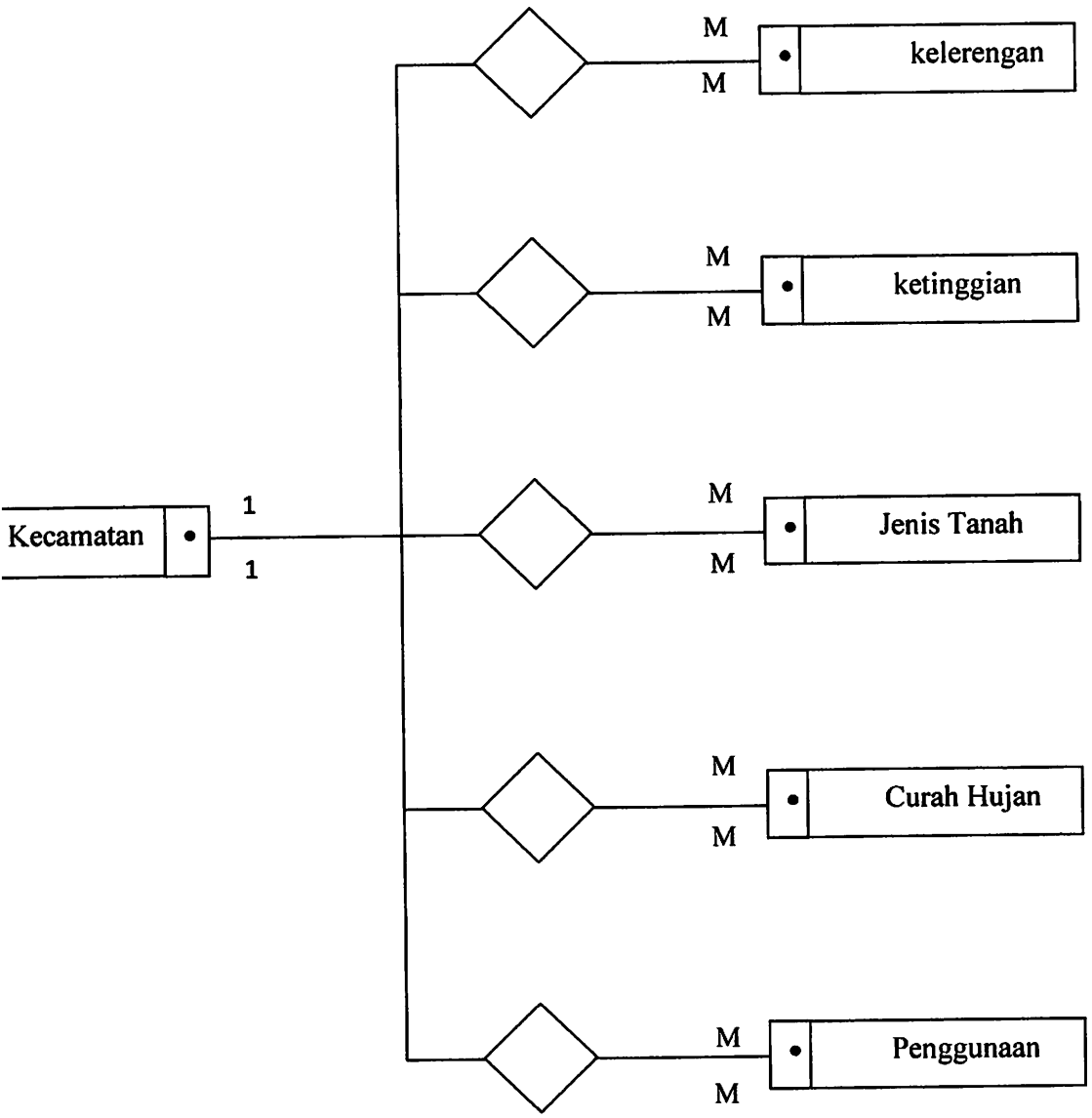
Gambar III.3 Entity Relationship

III.4.2.4 Obligatory/ Non Obligatory



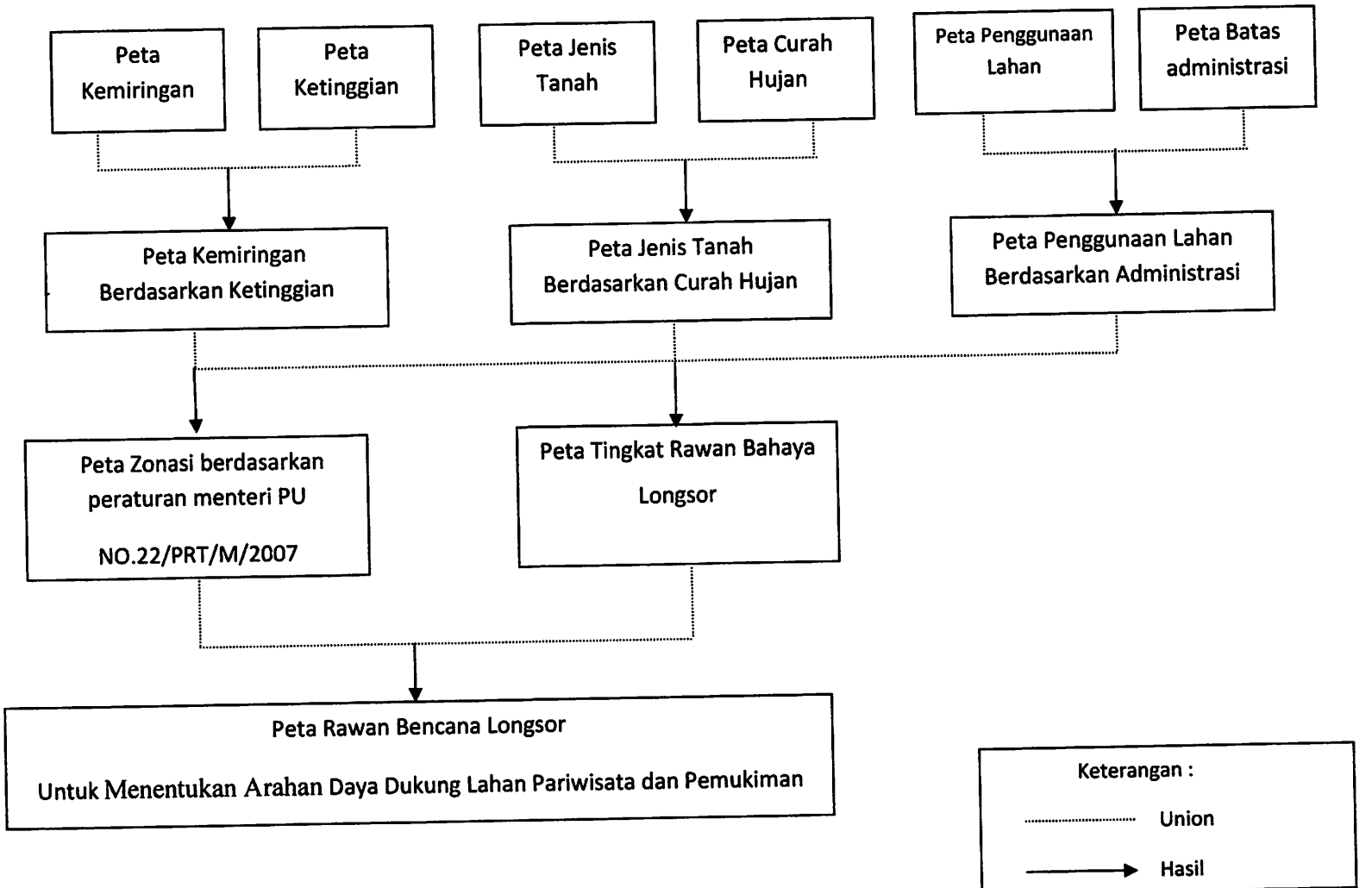
Gambar III.4 Obligatory atau Non Obligatory

III.4.2.5 Diagram Entity Relationship



Gambar III.5 Diagram Entity Relationship

ANALISA PENENTUAN TINGKAT RAWAN BAHAYA LONGSOR UNTUK MENENTUKAN ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN



III.4.2.6 Tabel Skeleton

Tabel III.1 Kecamatan

FID	Shape *	NAMA	AREA	PERIMETER	HECTARES	Ket_Kwsan	Ket_Kec	ID_kec
0	Polygon	Karang Bintang	220187119.471	76174.890112	22018.711947	Kawasan Rencana	Non Pesisir	11
1	Polygon	Kuranji	169488270.868	55508.132443	16948.827087	Kawasan Rencana	Non Pesisir	12
2	Polygon	Sungai Loban	254117963.634	91517.663113	25411.796363	Kawasan Rencana	Pesisir	13
3	Polygon	Simpang Empat	5525556.12152	12657.488308	552.555612	Kawasan Rencana	Pesisir	14
4	Polygon	Simpang Empat	367455048.97	117395.150311	36745.504897	Kawasan Rencana	Pesisir	14
5	Polygon	Satui	1042300064.82	186109.333807	104230.006482	Kawasan Rencana	Pesisir	15
6	Polygon	Mantewe	935067114.994	165250.287351	93506.711499	Kawasan Rencana	Non Pesisir	16
7	Polygon	Batulicin	111029996.753	62181.32844	11102.999675	Kawasan Rencana	Pesisir	17
8	Polygon	Kusan Hulu	1454249093.28	243892.268601	145424.909328	Kawasan Rencana	Non Pesisir	18
9	Polygon	Simpang Empat	6854104.6619	11622.01156	685.410466	Kawasan Rencana	Pesisir	14
10	Polygon	Simpang Empat	5994881.22476	10221.658757	599.488122	Kawasan Rencana	Pesisir	14
11	Polygon	Simpang Empat	71138.367598	1179.43948	7.113837	Kawasan Rencana	Pesisir	14
12	Polygon	Angsana	181068800.284	62427.540157	18106.880028	Kawasan Rencana	Pesisir	19
13	Polygon	Kusan Hilir	252719640.847	95100.269074	25271.964085	Kawasan Rencana	Pesisir	20
14	Polygon	Simpang Empat	148295.774446	1569.608292	14.829577	Kawasan Rencana	Pesisir	14

Tabel III.2 Kemiringan

FID	Shape *	KEMIRINGAN	KLASIFIKAS	SKOR_1	NAMA	Ket_Kec	ID_kec
0	Polygon	15-25	Agak curam	3	Mantewe	Non Pesisir	16
1	Polygon	8-15	Landai	2	Mantewe	Non Pesisir	16
2	Polygon	15-25	Agak curam	3	Mantewe	Non Pesisir	16
3	Polygon	8-15	Landai	2	Mantewe	Non Pesisir	16
4	Polygon	25-40	Curam	4	Mantewe	Non Pesisir	16
5	Polygon	15-25	Agak curam	3	Mantewe	Non Pesisir	16
6	Polygon	8-15	Landai	2	Mantewe	Non Pesisir	16
7	Polygon	15-25	Agak curam	3	Mantewe	Non Pesisir	16
8	Polygon	15-25	Agak curam	3	Mantewe	Non Pesisir	16
9	Polygon	8-15	Landai	2	Mantewe	Non Pesisir	16
10	Polygon	25-40	Curam	4	Mantewe	Non Pesisir	16
11	Polygon	8-15	Landai	2	Mantewe	Non Pesisir	16
12	Polygon	0-8	Datar	1	Mantewe	Non Pesisir	16
13	Polygon	8-15	Landai	2	Mantewe	Non Pesisir	16
14	Polygon	0-8	Datar	1	Mantewe	Non Pesisir	16

Tabel III.3 Jenis Tanah

FID	Shape *	JN_TNH	klasifikas	Nilai_Skor	klas	NAMA	Ket_Kwsan	ID_kec
40	Polygon	Latosol	Agak peka	3	t3	Kusan Hulu	Kawasan Rencana	18
41	Polygon	Podsolik Merah Kuning	Sangat peka	5	t5	Kusan Hulu	Kawasan Rencana	18
42	Polygon	Aluvial	Tidak peka	1	t1	Simpang Empat	Kawasan Rencana	14
43	Polygon	Aluvial	Tidak peka	1	t1	Simpang Empat	Kawasan Rencana	14
44	Polygon	Aluvial	Tidak peka	1	t1	Simpang Empat	Kawasan Rencana	14
45	Polygon	Aluvial	Tidak peka	1	t1	Angsana	Kawasan Rencana	19
46	Polygon	Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2	Angsana	Kawasan Rencana	19
47	Polygon	Aluvial	Tidak peka	1	t1	Kusan Hilir	Kawasan Rencana	20
48	Polygon	Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2	Kusan Hilir	Kawasan Rencana	20
49	Polygon	Latosol	Agak peka	3	t3	Kusan Hilir	Kawasan Rencana	20
50	Polygon	Aluvial	Tidak peka	1	t1	Simpang Empat	Kawasan Rencana	14
51	Polygon	Aluvial	Tidak peka	1	t1	Satui	Kawasan Rencana	15
52	Polygon	Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2	Satui	Kawasan Rencana	15
53	Polygon	Podsolik Merah Kuning	Sangat peka	5	t5	Karang Bintang	Kawasan Rencana	11
54	Polygon	Podsolik Merah Kuning	Sangat peka	5	t5	Simpang Empat	Kawasan Rencana	14

Tabel III.4 Curah Hujan

FID	Shape *	FID_Curah_	INT_HUJAN	Klasifikas	Nilai_Skor	klas	NAMA	ID_kec
20	Polygon	7	18.7699	Sedang	3	c3	Satui	15
21	Polygon	8	21.1043	Tinggi	4	c4	Satui	15
22	Polygon	9	10.398	Rendah	2	c2	Mantewe	16
23	Polygon	10	10.6459	Rendah	2	c2	Mantewe	16
24	Polygon	11	15.8923	Sedang	3	c3	Mantewe	16
25	Polygon	12	18.7699	Sedang	3	c3	Mantewe	16
26	Polygon	13	21.1043	Tinggi	4	c4	Mantewe	16
27	Polygon	14	10.398	Rendah	2	c2	Batulicin	17
28	Polygon	15	18.7699	Sedang	3	c3	Batulicin	17
29	Polygon	16	15.8923	Sedang	3	c3	Kusan Hulu	18
30	Polygon	17	18.7699	Sedang	3	c3	Kusan Hulu	18
31	Polygon	18	21.1043	Tinggi	4	c4	Kusan Hulu	18
32	Polygon	19	10.398	Rendah	2	c2	Simpang Empat	14
33	Polygon	20	10.398	Rendah	2	c2	Simpang Empat	14
34	Polygon	21	10.398	Rendah	2	c2	Simpang Empat	14

Tabel III.5 Penggunaan Lahan

FID	Shape *	Q_Name	skor	klas	NAMA	Ket_Kwsan	Ket_Kec	ID_kec
15	Polygon	Padang Rumput/Sabana	1	p1	Karang Bintang	Kawasan Rencana	Non Pesisir	11
16	Polygon	Alang-alang	3	p3	Karang Bintang	Kawasan Rencana	Non Pesisir	11
17	Polygon	Kampung	4	p4	Karang Bintang	Kawasan Rencana	Non Pesisir	11
18	Polygon	Hutan Lebat	2	p2	Karang Bintang	Kawasan Rencana	Non Pesisir	11
19	Polygon	Sungai/Danau/Situ/Telaga	1	p1	Karang Bintang	Kawasan Rencana	Non Pesisir	11
20	Polygon	Semak	2	p2	Karang Bintang	Kawasan Rencana	Non Pesisir	11
21	Polygon	Kebun Campuran	3	p3	Karang Bintang	Kawasan Rencana	Non Pesisir	11
22	Polygon	Sawah Irigasi	4	p4	Karang Bintang	Kawasan Rencana	Non Pesisir	11
23	Polygon	Kebun Sejenis	3	p3	Karang Bintang	Kawasan Rencana	Non Pesisir	11
24	Polygon	Tegalan/Ladang	4	p4	Karang Bintang	Kawasan Rencana	Non Pesisir	11
25	Polygon	Hutan Belukar	2	p2	Kuranji	Kawasan Rencana	Non Pesisir	12
26	Polygon	Hutan Sejenis	2	p2	Kuranji	Kawasan Rencana	Non Pesisir	12
27	Polygon	Perkebunan Besar	3	p3	Kuranji	Kawasan Rencana	Non Pesisir	12
28	Polygon	Sawah Tadah Hujan	4	p4	Kuranji	Kawasan Rencana	Non Pesisir	12
29	Polygon	Perkebunan Rakyat	3	p3	Kuranji	Kawasan Rencana	Non Pesisir	12

Tabel III.6 Ketinggian

FID	Shape *	FID_keti	skor	KETINGGIAN	KLASIFIKAS	NAMA	Ket_Kec	ID_kec
0	Polygon	0	2	500-1000	Daerah cekungan	Mantewe	Non Pesisir	16
1	Polygon	1	2	500-1000	Daerah cekungan	Mantewe	Non Pesisir	16
2	Polygon	2	2	500-1000	Daerah cekungan	Mantewe	Non Pesisir	16
3	Polygon	3	2	500-1000	Daerah cekungan	Mantewe	Non Pesisir	16
4	Polygon	4	2	500-1000	Daerah cekungan	Mantewe	Non Pesisir	16
5	Polygon	5	1	0-500	Dataran	Mantewe	Non Pesisir	16
6	Polygon	6	2	500-1000	Daerah cekungan	Mantewe	Non Pesisir	16
7	Polygon	7	1	0-500	Dataran	Mantewe	Non Pesisir	16
8	Polygon	8	2	500-1000	Daerah cekungan	Kusan Hulu	Non Pesisir	18
9	Polygon	9	2	500-1000	Daerah cekungan	Kusan Hulu	Non Pesisir	18
10	Polygon	10	2	500-1000	Daerah cekungan	Kusan Hulu	Non Pesisir	18
11	Polygon	11	2	500-1000	Daerah cekungan	Mantewe	Non Pesisir	16
12	Polygon	12	2	500-1000	Daerah cekungan	Mantewe	Non Pesisir	16
13	Polygon	13	2	500-1000	Daerah cekungan	Kusan Hulu	Non Pesisir	18
14	Polygon	14	2	500-1000	Daerah cekungan	Mantewe	Non Pesisir	16

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG

III.5 Pemrosesan Data

Pemrosesan data dilakukan untuk menganalisis dan pembuatan peta, untuk tahapan proses pekerjaan dapat dijelaskan sebagai berikut :

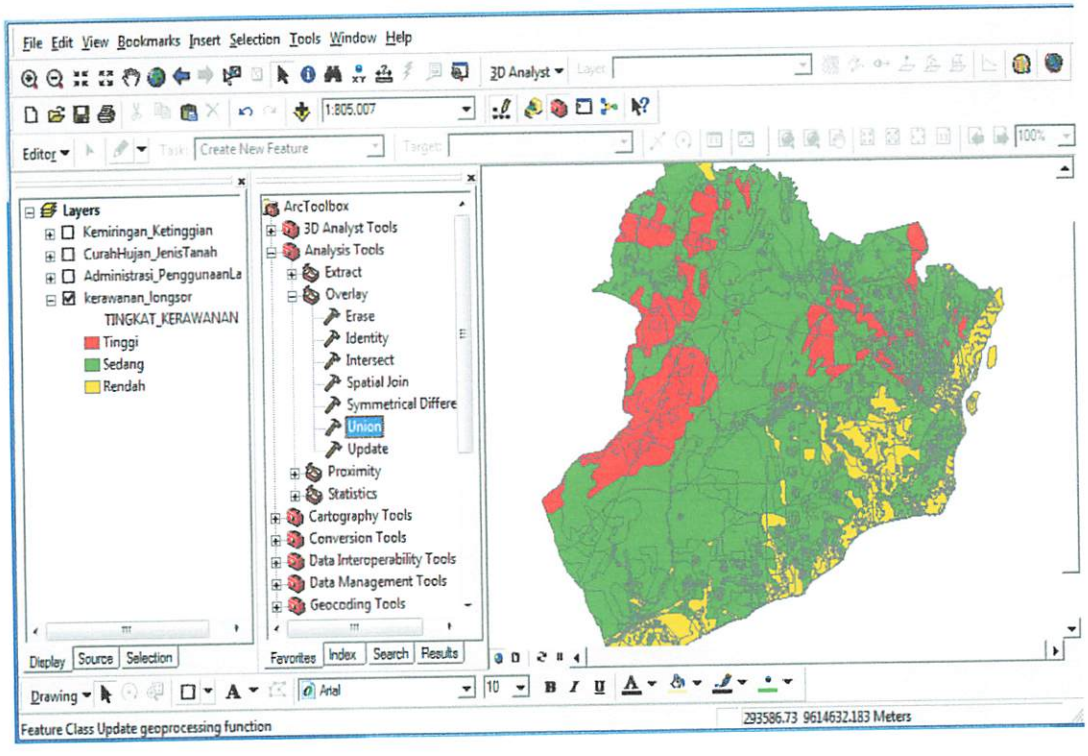
III.5.1 Proses Overlay

Proses overlay ini digunakan setelah semua coverage yang ada telah dijoin item dengan table database. Pada proses overlay ini menggunakan perangkat lunak ArcGIS 9.3.overlay yang dipakai dengan overlay union karena mencakup semua dari kedua coverage dengan tahapan ;

a. Proses Overlay Peta Digital Kemiringan dengan Peta Digital Ketinggian dilakukan dengan mengaktifkan jendela *Project Arc Toolbox* dan *Analisis Tools→Overlay→Union*, Browse hasil join pada input features **Peta *Kemiringan*.lyr dan Peta Ketinggian.lyr.** overlay union mengasilkan Peta kemiringan berdasarkan Peta ketinggian.
b. Proses Overlay Peta Digital Curah hujan dengan Peta Jenis tanah, dilakukan dengan mengaktifkan jendela *Project Arc Toolbox* dan *Analisis Tools→Overlay→Union*, Browse hasil join pada input features **Peta** Peta **Curah hujan.lyr dan Peta Jenis tanah.lyr.** Overlay union mengasilkan Peta Curah hujan berdasarkan Peta Jenis tanah.
c. Proses Overlay Peta Digital Administrasi dengan Peta Penggunaan lahan dilakukan dengan mengaktifkan jendela *Project Arc Toolbox* dan *Analisis Tools→Overlay→Union*, Browse hasil join pada input features **Peta**

Administrasi.lyr dan Peta Penggunaan lahan.lyr. Overlay union mengasilkan Peta Administrasi berdasarkan Peta Penggunaan lahan.

d. Langkah terakhir adalah mengoverlay semua hasil Overlay union diatas menghasilkan Peta rawan bencana longsor. Dapat dilihat pada gambar III.6.



Gambar III.6 Hasil OverlayPeta

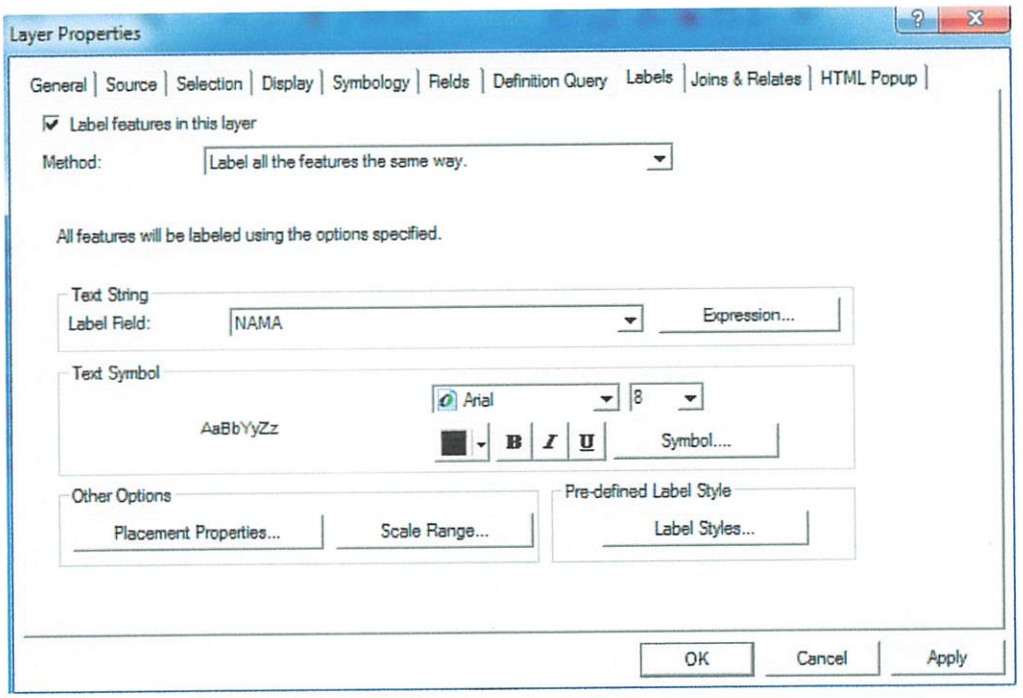
III.5.2 Simbolisasi Data Spasial

Untuk memberikan simbolisasi pada data spasial dilakukan pada layer yang sedang dikerjakan, **Layer administrasi →Properties → Symbology → Categories → unique value** Pada kolom **Value Field** diganti dengan kecamatan adm ID (pada icon lain kolom Value Field tidak usah di ganti) **→OK.**

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG PERPUSTAKAAN ITN

III.5.3 Menggunakan Label Feature

Untuk memberikan label feature pada setiap layer dapat dilakukan pada layer yang sedang dikerjakan, ; **Layer administrasi →Properties →** klik **labels** Pada kolom **label field** ganti dengan **nama layer** yang telah dibuat di atas **Ok.** Untuk layer Jenis Tanah, Kemiringan Curah Hujan, Penggunaan lahan, Ketinggian, dapat dikerjakan langkah yang sama untuk memberikan label feature, Seperti pada gambar III.7.



Gambar III.7 Proses pemberian label feature pada layers

III.5.4 Klasifikasi Data Spasial

Dalam klasifikasi data spasial dilakukan pada hasil overlay dengan tahapan berikut; Membuka table atribut dan mengquery database, membuat field baru dengan

nama " **Total Skor**". Pada kolom **total skor** dilakukan penjumbelahan skor dataspasial dengan proses **field calculator** (skor kelerengan + skor ketinggian + skor Jenis Tanah + skor Curah Hujan + skor Penggunaan Tanah).

Dari hasil total skor data spasial dapat diklasifikasikan interval tingkat kerawanan longsor dengan tahapan; membuat field baru dengan nama **"Tinggkat Kerawanan"** dan memasukan ketengan interval kelas untuk kerawanan longsor (Kerawanan Tinggi, Sedang, Rendah). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel III.8.

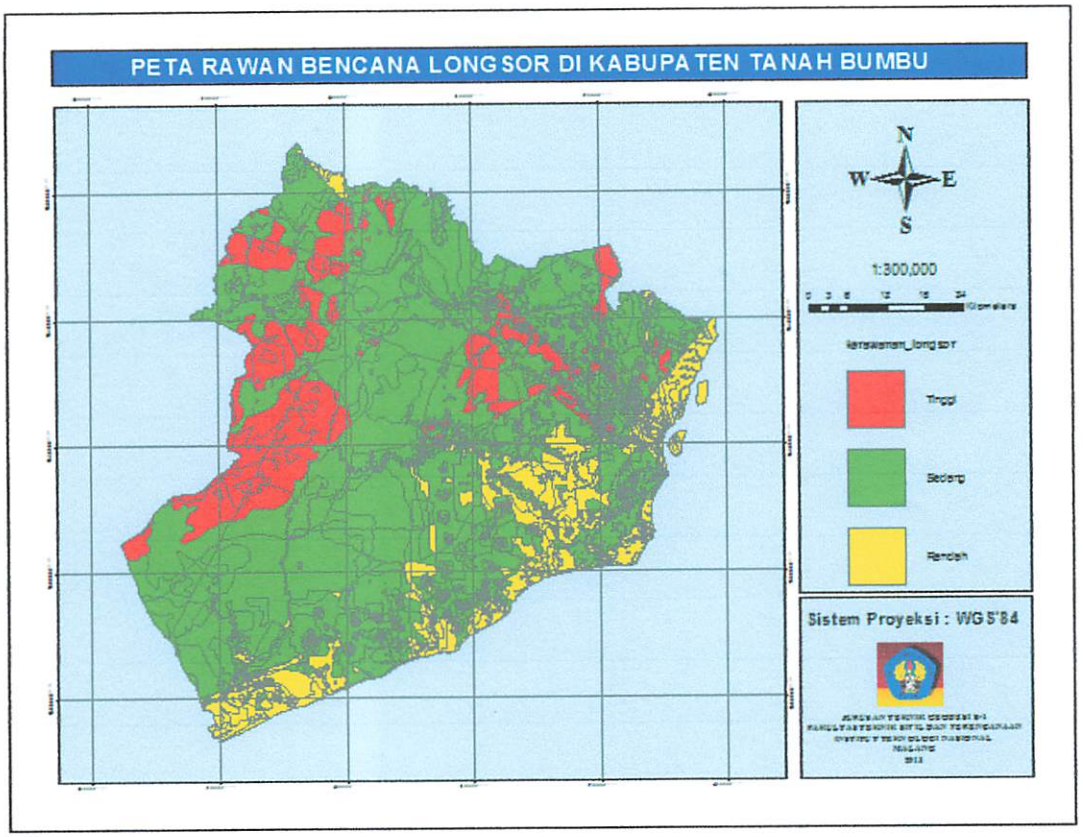
Tabel III.8 Atributes hasil skoring dan tinggkat kerawanan

S.Ketinggian	S. P_Lahan	S. J_Tanah	S. Kemiringan	S. C_Hujan	Total skor	Tingkat Kerawanan
2	2	2	4	3	13	Sedang
2	2	2	5	3	14	Tinggi
2	2	2	5	3	14	Tinggi
2	3	2	5	3	15	Tinggi
2	2	2	5	3	14	Tinggi
2	2	2	2	3	11	Sedang
1	2	2	5	3	13	Sedang
2	2	2	5	3	14	Tinggi
1	2	2	3	3	11	Sedang
2	2	2	5	3	14	Tinggi
2	2	2	5	3	14	Tinggi
2	2	2	5	3	14	Tinggi
2	2	2	3	3	12	Sedang
2	2	2	5	3	14	Tinggi
2	2	2	3	3	12	Sedang
2	2	2	5	3	14	Tinggi
2	2	2	3	3	12	Sedang
2	2	2	5	3	14	Tinggi

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MILIK PERPUSTAKAAN ITN MALANG

III.5.5 Penyajian Hasil (Layout Peta)

Untuk penyajian hasil peta yang akan di layout harus disiapkan dengan baik dalam sebuah view yang akan memberikan satu buah tampilan pada layout peta, proses pembuatan layout peta dapat dilakukan dengan mengaktifkan **View** dari jendela project (Layout View), kemudian mengaktifkan **Insert** dari jendela project untuk membuat judul peta (Insert Title "PETA RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR DI KABUPATEN TANAH BUMBU ") dan Legenda, Nort Arow , scale bar .



Gambar III.8 Peta Rawan Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Tanah Bumbu

III.6 Zonasi Peta Tingkat Kerawanan Bencana Longsor Untuk menentukan arahan Daya Dukung Lahan

Untuk menentukan arahan daya dukung lahan dari peta rawan bencana longsor dilakukan overlay tipologi zona kawasan rawan bencana longsor bedasarkan penetapan zonasi pada zona tipe A, B, dan C, ditingkat rawan bencana longsor,dengan tahapan sebagai berikut ;

a. Proses Overlay Peta Tingkat Kerawanan Bencana Longsor Tinggi dengan Peta Zonasi, dengan mengaktifkan jendela *Project Arc Toolbox* dan *Analisis Tools→Overlay→Union*, Browse hasil join pada input features **Peta Kerawanan Tinggi.lyr. dan Peta *zonasi*.lyr.** Menghasilkan Peta arahan daya dukung lahan dengan kriteria (pemukiman dan pariwisata) pada tingkat kerawanan longsor sedang Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel III.8.

Tabel III.8 Atributes hasil overlay kerawanan Tinggi dengan zonasi.

Kabupaten	Total Skor	KLAS_RAWAN	T. kerawanan	Kemiringan	Ketinggian	ZONA	pemukiman	pariwisata
Karang Bintang	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Karang Bintang	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Karang Bintang	15	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Karang Bintang	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Karang Bintang	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Karang Bintang	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Karang Bintang	15	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Karang Bintang	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Karang Bintang	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Karang Bintang	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Karang Bintang	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Karang Bintang	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Karang Bintang	15	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Simpang Empat	15	14-17	Tinggi	20-40	0-500	B	Tidak layak	Dapat dibangun
Simpang Empat	15	14-17	Tinggi	20-40	0-500	B	Tidak layak	Dapat dibangun
Simpang Empat	15	14-17	Tinggi	>40	0-500	A	Tidak layak	Dapat dibangun
Simpang Empat	15	14-17	Tinggi	>40	0-500	A	Tidak layak	Dapat dibangun
Simpang Empat	15	14-17	Tinggi	20-40	0-500	B	Tidak layak	Dapat dibangun
Simpang Empat	15	14-17	Tinggi	20-40	0-500	B	Tidak layak	Dapat dibangun
Simpang Empat	14	14-17	Tinggi	20-40	0-500	B	Tidak layak	Dapat dibangun
Simpang Empat	15	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Simpang Empat	15	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Simpang Empat	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Simpang Empat	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun
Simpang Empat	14	14-17	Tinggi	0-20	0-500	C	Tidak layak	Dapat dibangun

b. Proses Overlay Peta Tingkat Kerawanan Bencana Longsor Sedang Dengan Peta Zonasi , yang menghasilkan Peta arahan daya dukung lahan dengan kriteria (pemukiman dan pariwisata) pada tingkat kerawanan longsor sedang, untuk langkah pekerjaannya sama dengan point a. untuk data tabel ada pada lampiran

c. Proses Overlay Peta Tingkat Kerawanan Dengan Peta Zonasi Bencana Longsor Rendah, yang menghasilkan Peta arahan daya dukung lahan dengan kriteria (pemukiman dan pariwisata) pada tingkat kerawanan longsor rendah, untuk langkah pekerjaannya sama dengan point a. untuk data tabel ada pada lampiran

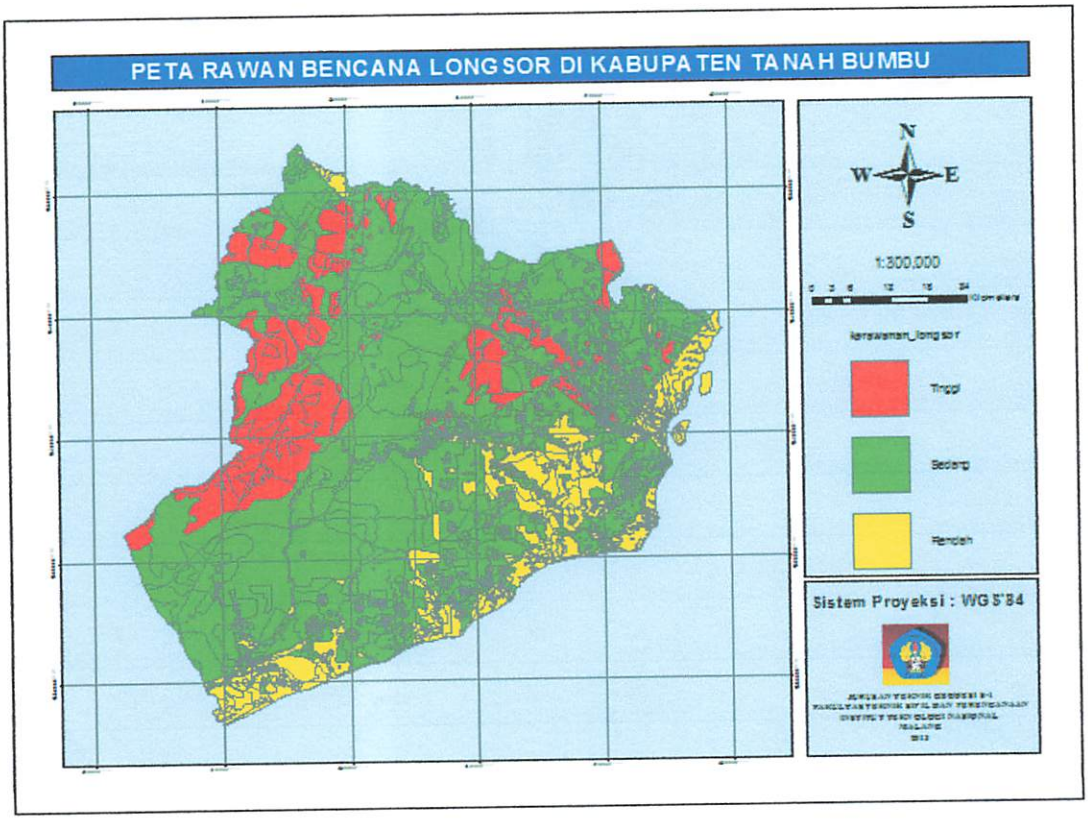
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV. 1 Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian berdasarkan pengumpulan data spasial dan atribut didapat analisa peta bencana tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Tanah Bumbu. dan hasil analisa tersebut dapat ditentukan tingkat kerawanan longsor dengan 3 kriteria yang memenuhi. Dimana Peta hasil tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Tanah Bumbu dapat dilihat pada gambar IV.1.

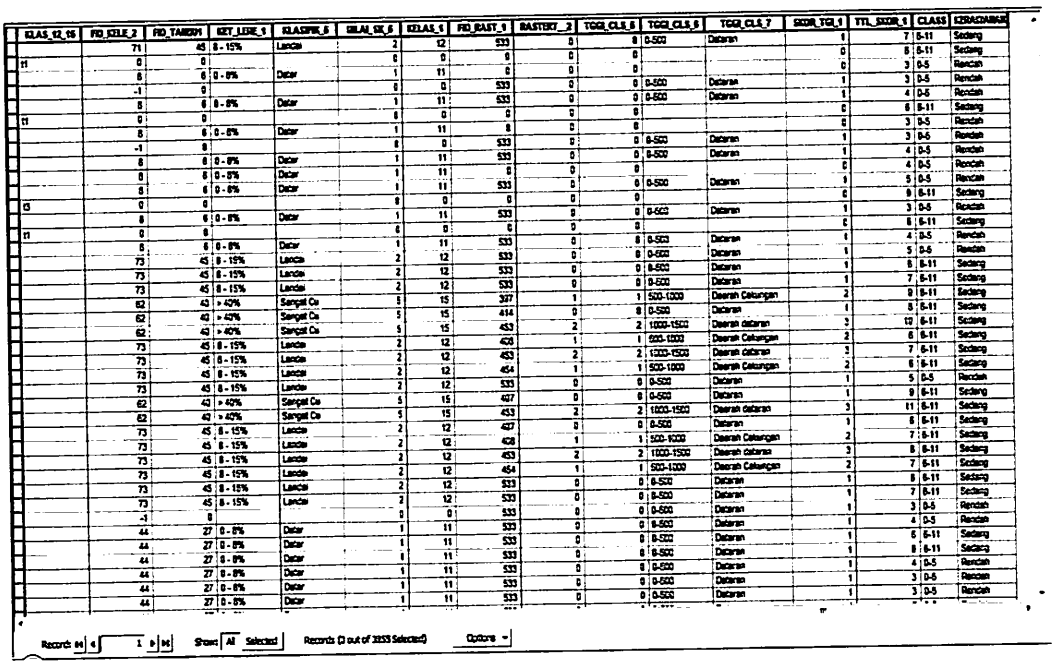


Gambar IV.1 Peta Hasil Tingkat Rawan Bencana Longsor Kabupaten Tanah Bumbu

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG PERPUSTAKAAN ITN

Dari hasil analisa tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Tanah Bumbu atributnya dapat dilihat pada tabel IV.1.

Tabel IV.1 Data peta hasil tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Tanah Bumbu



Berdasarkan tabel analisa dapat dijelaskan bahwa tingkat kerawanan longsor menurut hasil dari scoring dengan menggunakan metode penjumlahan dari nilai skor kemiringan, ketinggian, jenis tanah, curah hujan dan penggunaan tanah sehingga dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai harkat untuk setiap kelas kerawanan longsor sebagai berikut.

Kelas Kerawanan	Nilai Harkat	Keterangan
I	19-25	Kerawanan Tinggi
II	12-18	Kerawanan Sedang
III	5-11	Kerawanan Rendah

(Sumber : hasil perhitungan)

IV. 2 Pembahasan Hasil

Berdasarkan hasil analisis tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Tanah Bumbu untuk menentukan arahan daya dukung lahan dapat diuraikan sebagai berikut:

IV. 2.1 Rawan Bencana Longsor

Dari hasil analisis tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Tanah Bumbu dengan menggunakan kriteria-kriteria tingkat kerawanan dimana hasilnya dapat dilihat pada tabel IV.2.

Tabel IV.2 Luasan tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Tanah Bumbu

Studi Kasus	Keterangan	Luas (Km^2)
Kabupaten Tanah Bumbu	Kerawanan Tinggi	775.575
	Kerawanan Sedang	3541.027
	Kerawanan Rendah	673.947

Dari tabel IV.2 dapat diterangkan bahwa di Kabupaten Tanah Bumbu terdapat kerawanan longsor rendah seluas 673.947 Km^2, daerah kerawanan sedang seluas 3541.027 Km^2, sedangkan kerawanan tinggi seluas 775.575 Km^2 merupakan kerawanan yang memiliki daerah paling luas.

Adapun sebab-sebab yang dominan untuk tingkat kerawanan longsor pada daerah kerawanan tinggi pada beberapa kabupaten di tanah bumbu yang berkaitan dengan parameter kerawanan longsor dapat dilihat pada tabel IV.3.

Tabel IV.3 kriteria kerawanan longsor tinggi

No	Kecamatan	Kemiringan (%)	Curah Hujan (mm/th)	Ketinggian (meter)	Landuse	Luas (Km^2)
1	Batulicin	0 - 8%	1500 - 2000	0 - 500	Perkebunan	0.475
2	Karang Bintang	8 - 15%	1500 - 2000	0 - 500	Sawah	33.099
3	Kusan Hulu	> 40%	1500 - 2000	0 - 500	Hutan	455.544
4	Mantewe	> 40%	1500 - 2000	500 - 1000	Hutan	154.142
5	Satui	> 40%	2000 - 2500	0 - 500	Hutan	92.297
6	Simpang Empat	> 40%	1000 - 1500	0 - 500	Hutan	40.016

Uraian dari tabel IV.3 dapat dilihat mayoritas kemiringan >40% untuk kecamatan di kabupaten Tanah Bumbu, sedangkan untuk curah hujan variatif 1500 sampai 2000 mm/th, faktor lain yaitu ketinggian dengan nilai rata-rata 0 meter sampai 500 meter dan untuk penggunaan lahan sebagian besar hutan.

Berikut merupakan uraian sebab-sebab yang menonjol untuk daerah kerawanan tinggi pada tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Tanah Bumbu: Kerawanan Tinggi dengan kemiringan 40% terdapat pada Kecamatan Kusan Hulu, Mantewe, Satui, Simpang Empat, Karang Bintang 8-15%, Batulicin 0-8%. Sedangkan untuk daerah yang cakupannya paling luas terdapat pada Kecamatan Kusan Hulu dengan luas 455.544 Km^2, sedangkan untuk daerah yang luasannya paling sedikit terdapat pada Batulicin 0.475 Km^2.

Untuk melihat kriteria kerawanan Sedang pada beberapa Kecamatan di Kabupaten Tanah Bumbu yang berkaitan dengan parameter kerawanan longsor dapat dilihat pada tabel IV.4.

Tabel IV.4 kriteria kerawanan longsor sedang

No	Kecamatan	Kemiringan (%)	Curah Hujan (mm/th)	Ketinggian (meter)	Landuse	Luas (Km^2)
1	Angsana	15 - 25%	1500 - 2000	0 - 500	Perkebunan	171.542
2	Batulicin	8 - 15%	1500 - 2000	0 - 500	Perkebunan	77.036
3	Karang Bintang	8 - 15%	1500 - 2000	0 - 500	Alang-alang	161.442
4	Kuranji	8 - 15%	1500 - 2000	0 - 500	Perkebunan	152.932
5	Kusan Hilir	8 - 15%	1500 - 2000	0 - 500	Perkebunan	99.319
6	Kusan Hulu	8 - 15%	1500 - 2000	0 - 500	Hutan	914.122
7	Mantewe	> 40%	1000 - 1500	0 - 500	Hutan	764.414
8	Satui	8 - 15%	1500 - 2000	0 - 500	Hutan	798.109
9	Simpang Empat	8 - 15%	1000 - 1500	0 - 500	Alang-alang	241.484
10	Sungai Loban	8 - 15%	1500 - 2000	0 - 500	Perkebunan	160.623

Pada tabel IV.4 dapat diterangkan bahwa kerawanan Sedang yang terdapat pada Kabupaten Tanah Bumbu memiliki kemiringan 8 sampai 25 % juga di pengaruhi dengan faktor curah hujan 1000 sampai 2000 mm/th, factor lain yang berpengaruh yaitu ketinggian dengan nilai 0 sampai 500 meter dan untuk landuse rata-rata perkebunan. Sedangkan untuk daerah yang cakupannya paling luas terdapat pada Kecamatan Kusan Hulu dengan luas 914.122 Km^2, sedangkan untuk daerah yang luasannya paling sedikit terdapat pada Kecamatan Batulicin 77.036 Km^2.

Untuk melihat kriteria kerawanan rendah pada beberapa Kecamatan di Kabupaten Tanah Bumbu yang berkaitan dengan parameter kerawanan longsor dapat dilihat pada tabel IV.5.

Tabel IV.5 kriteria kerawanan longsor rendah

No	Kecamatan	Kemiringan (%)	Curah Hujan (mm/th)	Ketinggian (meter)	Landuse	Luas (Km^2)
1	Angsana	0 - 8%	1500 - 2000	0 - 500	Hutan	8.624
2	Batulicin	0 - 8%	1500 - 2000	0 - 500	Perkebunan	32.845
3	Karang Bintang	0 - 8%	1500 - 2000	0 - 500	Hutan	25.350
4	Kuranji	8 - 15%	1500 - 2000	0 - 500	Hutan	16.542
5	Kusan Hilir	0 - 8%	1500 - 2000	0 - 500	Hutan	152.940
6	Kusan Hulu	0 - 8%	1500 - 2000	0 - 500	Hutan	85.231
7	Mantewe	8 - 15%	1000 - 1500	0 - 500	Hutan	13.980
8	Satui	0 - 8%	1500 - 2000	0 - 500	Hutan	149.335
9	Simpang Empat	0 - 8%	1000 - 1500	0 - 500	Hutan	96.988
10	Sungai Loban	0 - 8%	1500 - 2000	0 - 500	Hutan	92.107

Pada tabel IV.5 dapat diterangkan bahwa kerawanan rendah yang terdapat pada Kabupaten Tanah Bumbu memiliki kemiringan 0 sampai 15 % juga di pengaruhi dengan faktor curah hujan 1000 sampai 2000 mm/th, factor lain yang berpengaruh yaitu ketinggian dengan nilai 0 sampai 500 meter dengan landuse rata-rata Hutan, dan daerah yang cakupannya paling luas terdapat pada Kecamatan Kusan Hilir dengan luas 152.940 Km^2., sedangkan untuk daerah yang luasannya paling sedikit terdapat pada Kecamatan Kusan Hulu 85.231 Km^2.

IV.2.2 Rawan Bencana Longsor Untuk Arahan Daya Dukung Lahan

Berdasarkan hasil analisis rawan bencana longsor untuk arahan daya dukung lahan di wilayah Kabupaten Tanah Bumbu dengan kriteria pemukiman dan pariwisata didapatkan hasil ditiap Kecamatan yang mempunyai kerawanan longsor tinggi,

kerawanan longsor sedang, dan kerawanan longsor rendah, berdasarkan tipe zona A, B dan C yang mengacu pada peraturan pemerintah.

Tabel IV.6 Arahan daya dukung lahan untuk rawan bencana longsor tinggi berdasarkan tipe zona

Tipe Zona	Daya Dukung Lahan		Nama Kecamatan	Luas Km²
	Pemukiman	Pariwisata		
A			Kusan Hulu	289.689
			Mantewe	48.174
			Satui	56.349
			Simpang Empat	0.458
B			Kusan Hulu	83.305
			Mantewe	27.164
			Satui	27.811
			Simpang Empat	2.806
C			Batulicin	0.475
			Karang Bintang	33.099
			Kusan Hulu	82.548
			Mantewe	78.803
			Satui	8.142
			Simpang Empat	36.745

Keterangan kriteria pemukiman dan pariwisata pada tabel IV.6.

Tidak layak untuk dibangun.

Dapat dibangun dengan syarat

Berdasarkan tabel IV.6 dengan hasil analisis untuk arahan daya dukung lahan dikawasan rawan bencana longsor tinggi ditiap kecamatan untuk kriteria pemukiman pada Tipe zona A,B dan C Tidak layak untuk dibangun. Sedangkan pada kriteria

pariwisata pada tipe zona A dapat dibangun secara terbatas melalui pendekatan/konsep penyesuaian lingkungan, lebih menekankan pada upaya rekayasa kondisi alam yang ada. Pada tipe zona B antara lain; memelihara kelestarian lingkungan, pemilihan vegetasi dan pola tanam yang tepat, rekayasa teknik, kestabilan lereng, drainase, dan sebagainya. Pada tipe zona C Boleh dibangun dengan syarat; Rekayasa teknis.

Tabel IV.7 Arahan daya dukung lahan untuk rawan bencana longsor sedang berdasarkan tipe zona

Tipe Zona	Daya Dukung Lahan		Nama Kecamatan	Luas km²
	Pemukiman	Pariwisata		
A			Kusan Hulu	93.568
			Mantewe	93.110
			Satui	15.112
B			Kusan Hulu	85.601
			Mantewe	113.357
			Satui	17.233
			Simpang Empat	9.838
C			Angsana	171.542
			Batulicin	77.237
			Karang Bintang	161.442
			Kuranji	152.932
			Kusan Hilir	102.103
			Kusan Hulu	736.081
			Mantewe	557.929
			Satui	765.758
			Simpang Empat	231.651
			Sungai Loban	162.122

Keterangan kriteria pemukiman dan pariwisata pada tabel IV.7.

Tidak layak untuk dibangun

Dapat dibangun dengan syarat

Dari hasil analisis tabel IV.7 untuk arahan daya dukung lahan dikawasan rawan bencana longsor sedang dengan kriteria pemukiman pada tipe zona A,B tidak layak untuk dibangun, dan C untuk kriteria pemukiman dapat dibangun dengan syarat antara lain:

a. Tidak dikembangkan melebihi daya dukung lingkungan harus mematuhi persyaratan Amdal.
b. Dalam menetapkan jenis konstruksi/bangunan, didahului penyelidikan geologi teknik, analisis kestabilan lereng, daya dukung tanah, memperkecil lereng, jalan mengikuti kontur.

Sedangkan kriteria pariwisata pada tipe zona A,B,dan C dapat dibangun secara terbatas antara lain: Analisis geologi, daya dukung lingkungan, kestabilan lereng, amdal, Rekayasa teknis memperkecil lereng,jaringan transportasi yang mengikuti kontur.

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG

Tabel IV.8 Arahan daya dukung lahan untuk rawan bencana longsor rendah berdasarkan tipe zona

Tipe Zona	Daya Dukung Lahan		Nama Kecamatan	Luas km²
	Pemukiman	Pariwisata		
A			Mantewe	0.0001
B			Mantewe	1.975
			Simpang Empat	2.947
C			Angsana	8.624
			Batulicin	32.846
			Karang Bintang	25.350
			Kuranji	16.542
			Kusan Hilir	156.796
			Kusan Hulu	88.164
			Mantewe	12.009
			Satui	149.335
			Simpang Empat	94.043
			Sungai Loban	93.029

Keterangan kriteria pemukiman dan pariwisata pada table IV.8.

Tidak layak untuk dibangun.

Dapat dibangun dengan syarat.

Boleh dibangun

Berdasarkan hasil dari tabel IV.8 untuk arahan daya dukung lahan dikawasan rawan bencana longsor rendah pada tipe zona A,B dan C untuk kriteria pemukiman Dapat dibangun dengan syarat. Sedangkan tipe zona A,B,dan C kriteria pariwisata boleh dibangun.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.I Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai penggunaan sistem informasi geografis untuk studi kawasan rawan longsor dapat diketahui luas tingkat rawan bencana longsor di Kabupaten Tanah bumbu, Propinsi kalimatan Selatan, yaitu : pada tingkat kerawanan longsor tinggi yang paling dominan terletak di Kecamatan Kusan Hulu dengan luas 455.544 Km^2, sedangkan pada tingkat kerawanan longsor sedang yang paling dominan terletak di Kecamatan Kusan Hulu dengan luas 914.122 Km^2 dan tingkat kerawanan longsor rendah yang paling dominan terletak di Kecamatan Kusan Hilir dengan luas 152.940 Km^2.

Di daerah yang mempunyai tingkat kerawanan tinggi, faktor yang sangat berpengaruh terhadap bahaya longsor adalah penggunaan lahan yang berupa Hutan, dengan curah hujan 1500-2000 mm/th dan kemiringan >40%

Dengan pemanfaatan sistem informasi geografis sangat membantu dalam mengelola data dan visualisasi hasil untuk penyajian informasi kerawanan longsor, maka dapat dipakai sebagai dasar untuk menentukan arahan penanggulangan longsor.

Hasil dari analisa untuk arahan daya dukung lahan diukur dengan kriteria pariwisata, dan pemukiman dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan ruang diutamakan sebagai kawasan lindung sehingga mutlak dilindungi daerah lereng, bukit/perbukitan, atau lereng gunung/pegunungan. Sedangkan untuk daerah kaki bukit/perbukitan, atau

kaki gunung/pegunungan dan daerah tebing/lembah sungai dengan tingkat kerawanan tinggi dimanfaatkan sebagai kawasan pariwisata terbatas, dengan mempertimbangkan beberapa hal yaitu perlindungan sistem hidrologi kawasan, menghindari penebangan pohon.

V.2 Saran

Saran yang dapat diberikan penyusun berdasarkan hasil tingkat kerawanan longsor di kabupaten Tanah Bumbu adalah :

Penelitian pegunaan sistem informasi geografis untuk tingkat rawan bencana longsor masih sangat diperlukan dimasa-masa yang akan datang, sehingga dapat digunakan sebagai bahan masukkan bagi pemerintah dan masyarakat atau instansi lain untuk penenggulangannya.

Diharapkan agar data-data tentang tingkat kerawanan longsor selalu di up to date setiap tahun supaya informasi mengenai tingkat kerawanan longsor yang disajikan sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Untuk membangun suatu system informasi geografis untuk tingkat kerawanan longsor, diperlukan sumber daya manusia yang terlatih (baik dalam atau menjalankan system informasi), alat (berupa perangkat keras dan lunak), serta sistem organisasi dan biaya yang diperlukan.

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG

DAFTAR PUSTAKA

Aranoff, Stan. 1989. "Geographic Information System Management Perspective". WDL Publiction. Ottawa-Canada

Arsyad, S., 1989, *Konseravasi Tanah dan Air,* Penerbit IPB, Bogor.

Anonim, 2011, Klasifikasi Penggunaan Lahan, http://sigpj.blogspot.com/2011/03/klasifikasi-penggunaan-lahan.html, tanggal akses Minggu, 11 November 2012, Pukul 22.30 wib

Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2005. Manajemen Bencana Tanah Longsor. http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2005/0305/22/0802.htm, *tanggal akses Minggu, 12 November 2012, Pukul 01.00 wib*

Braja M. Das, Endah, Noor, Mochtar, Indrasurya B.(1991)."Mekanika Tanah, Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis", Erlangga, Jakarta.

Barus, B. 1999. Pemetaan Bahaya Longsoran Berdasarkan Klasifikasi Statistik Peubah Tunggal Menggunakan SIG Studi Kasus Daerah Ciawi-Puncak- Pacet Jawa Barat. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 2:7-16 Jurusan Ilmu Tanah, In Press (April 1999).

Burrough.P, 1986. Principle of Geographical Information System for Land Resources Assesment, Oxford, Claredon Press.

Darmawan, A. dan R. Husein, 2007 " *konsep dasar system informasi geografis* " komunitas elearing ilmu komputer.com

Edy Prahasta, 2005. Sistem Informasi Geografis. Edisi Revisi, Cetakan Kedua. Bandung. C.V.Informatika.

FAO, 1976, *A Framework for Land Evaluation,* FAO soils Bull, No.32, Rome.

Hadi, Sudharto P.2005. Dimensi Lingkungan Perencanaan Pembangunan.

Jaya, I. N. S. 2002. Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Kehutanan. Laboratorium Inventarisasi Sumberdaya Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

Kusumawanto, Anky Wibowo., 2007. *Study Pengaruh Jenis Tanah dan Perubahan Pemanfaatan Lahan Terhadap Koefisien Aliran*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Lestari, Fheny Fuzi., 2007. *Penerapan Sistem Informasi Geografis Dalam Pemetaan Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Bogor*, Skripsi, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

Ottu, Erlys Theodora, 2010. *"Evaluasi Penggunaan Lahan Dalam Upaya Pemanfaatan Potensi Sumber Daya Lahan Kawasan Karts di Kecamatan Pojong Kabupaten Gunung kidul"* Skripsi, Jurusan Teknik Geodesi, Universitas Gadjah Mada.

Prahasta, E.,2001, "Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis" INFORMATIKA, Bandung.

Prihadito, A., 1989, *Kartografi,* PT Mitra Gama Widya, Yogyakarta.

Pemda Tanah Bumbu , "Tanah Bumbu Dalam Angka2011"

Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum NO.22/PRT/M/2007

Riyadi, G., 1994, *Visualisasi Kartografi,* Jurusan Teknik Geodesi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Sujarto, Djoko., 1985, Penggunaan lahan.

Suratman, Suharyadi, Suharyanto, 1993, *Evaluasi Kemampuan Lahan untuk Perencanaann Penggunaan Lahan denagn metode GIS di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta* Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta*s and Programs.* CRC Press. London.h51-61.

Subaryono, 1999, *Pengantar Sistem Informasi Geografis*, Diktat Kuliah, Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.

Soetrisno, 1998, *Kesesuaian Penggunaan Lahan Berdasarkan Kemiringan Lereng*, Departemen Pertanian, Jakarta.

Soemarwoto, Otto. 2000. Analisis Dampak Lingkungan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. *Photographs*, Internasional Institute For aerial Survey and Earth Sciences (ITC) The Netherlands.

Van Zuidam, R, A, Dr, 1979, *Terrain Analysis And Classification Using Aerial*

Widiyanto,dkk, 1991. Petunjuk Praktikum Geomofologi, Makalah Pada Kursus Evaluasi Sumber Daya Lahan. Yogyakarta : Fakultas Geografi UGM

Waljiyanto,2007, Representasi vektor dan raster pada titik, garis, dan luasan, Bahan ajar SIG, Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.

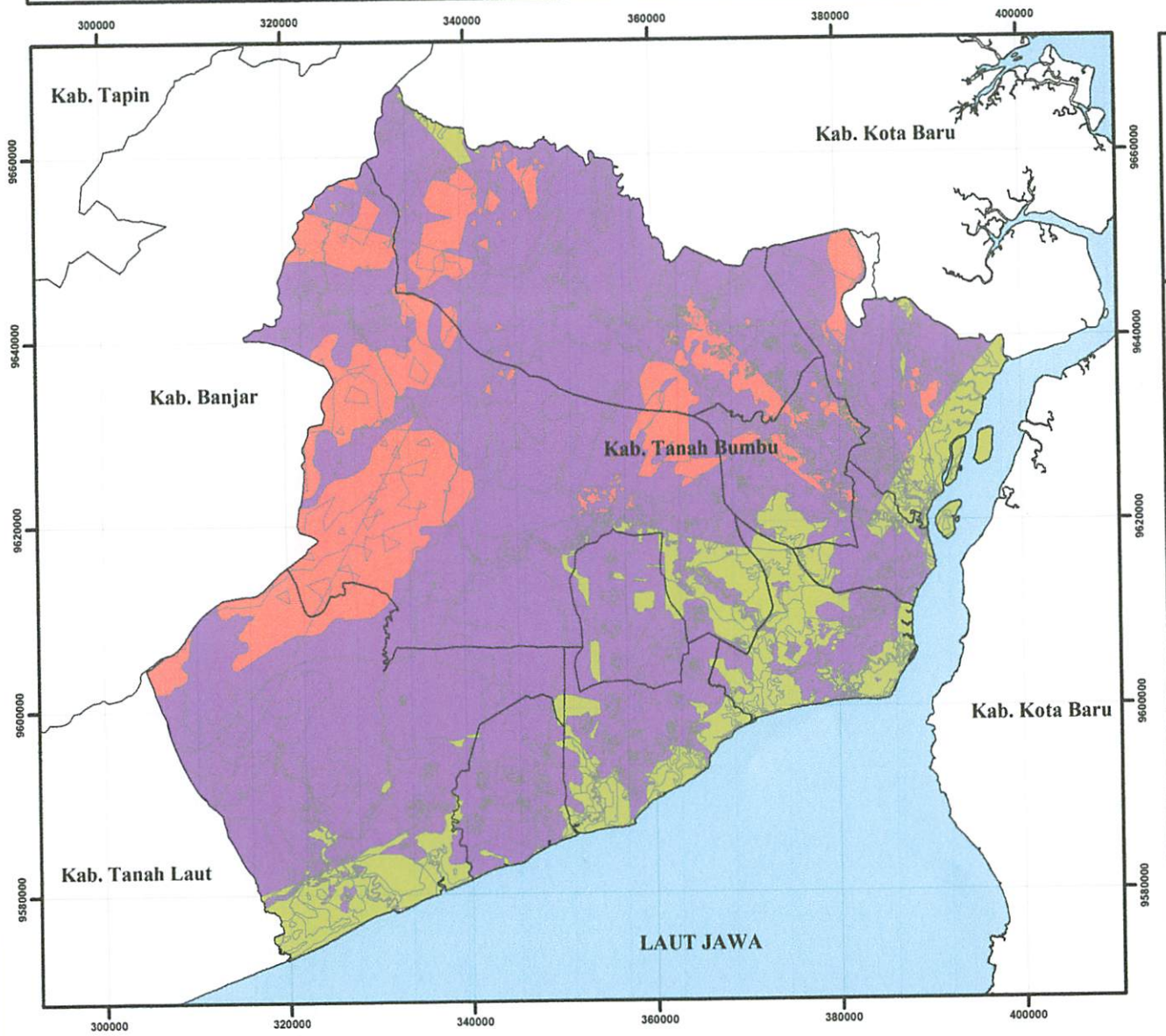
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG

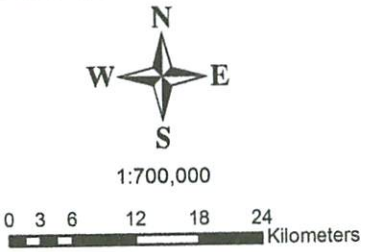
LAMPIRAN A

DATA SPASIAL

- **PETA RAWAN BENCANA LONGSOR**
- **PETA ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN PEMUKIMAN DAN PARIWISATA**
- **PARAMETER PETA RAWAN BENCANA LONGSOR UNTUK ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN**

PETA RAWAN BENCANA LONGSOR DI KABUPATEN TANAH BUMBU





LEGENDA

- Batas Administrasi
- Laut

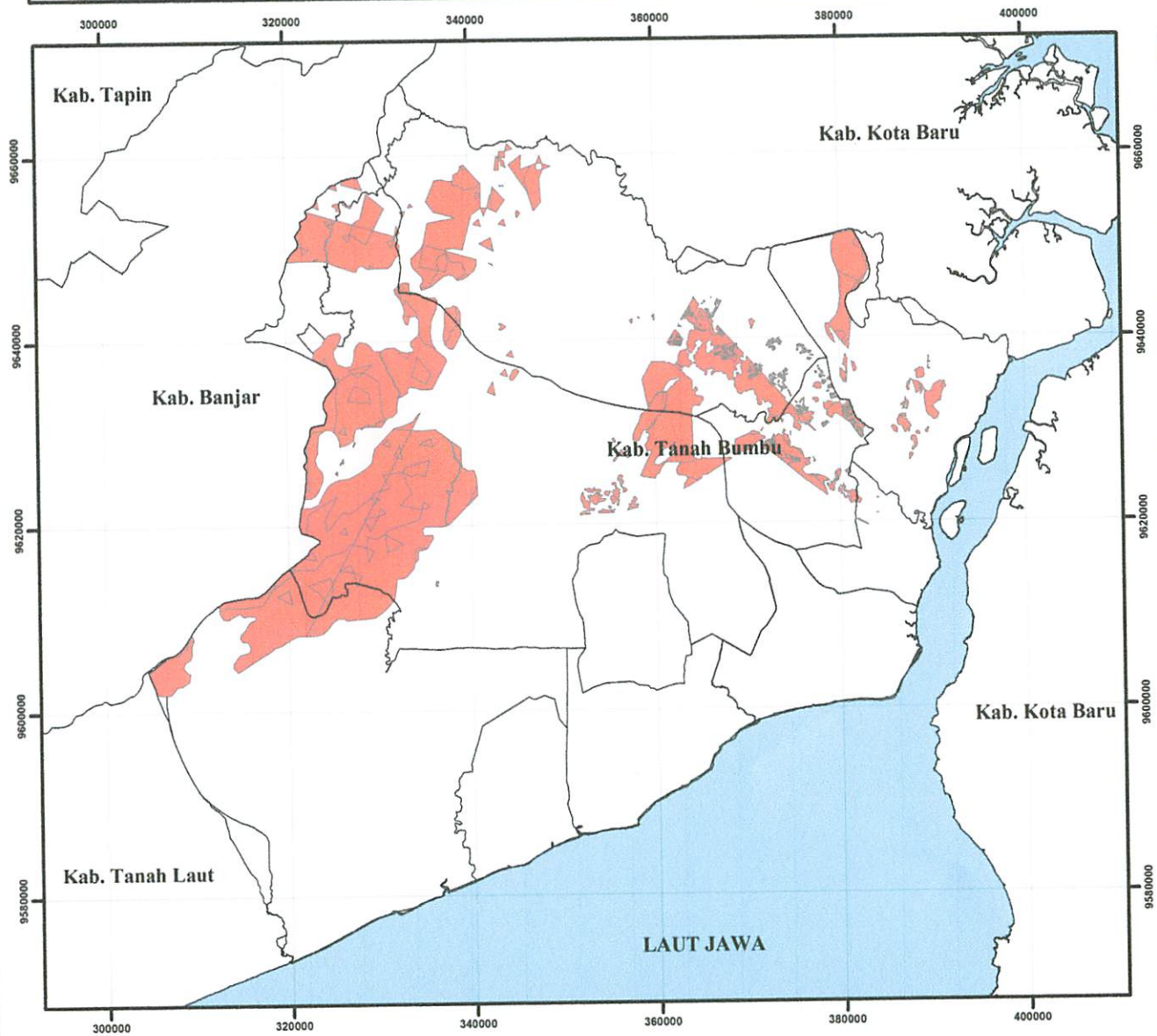
Tingkat Rawan Bencana Longsor

- Tinggi
- Sedang
- Rendah

Sistem Koordinat : Universal Transverse Merecator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2013

PETA RAWAN BENCANA LONGSOR TINGGI DI KABUPATEN TANAH BUMBU



N
W E
S

1:700,000

0 3 6 12 18 24 Kilometers

LEGENDA

Batas Administrasi

Laut

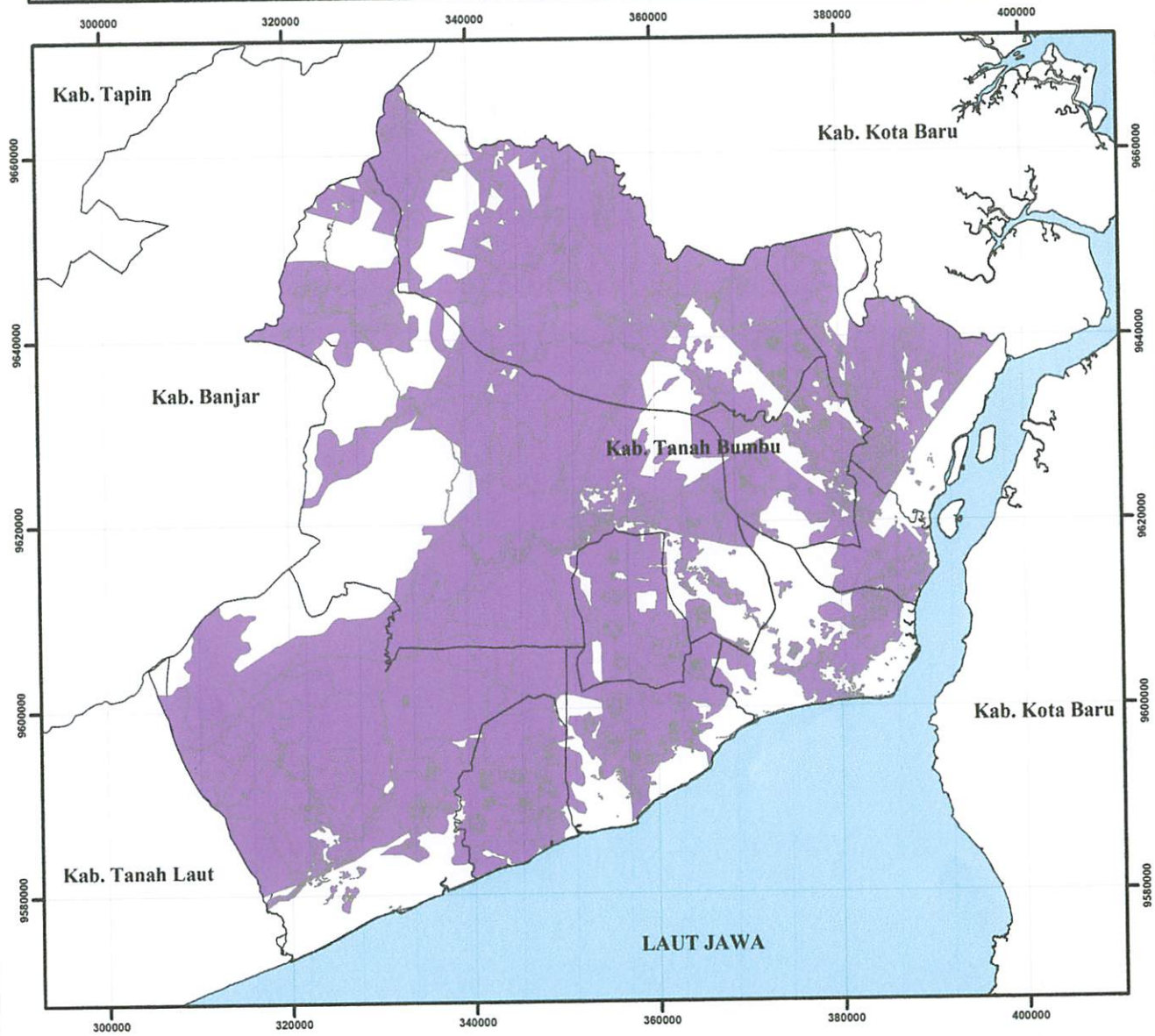
Tingkat Rawan Bencana Longsor

Tinggi

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2013

PETA RAWAN BENCANA LONGSOR SEDANG DI KABUPATEN TANAH BUMBU



N
W E
S

1:700,000

0 3 6 12 18 24 Kilometers

LEGENDA

Batas Administrasi

Laut

Tingkat Rawan Bencana Longsor

Sedang

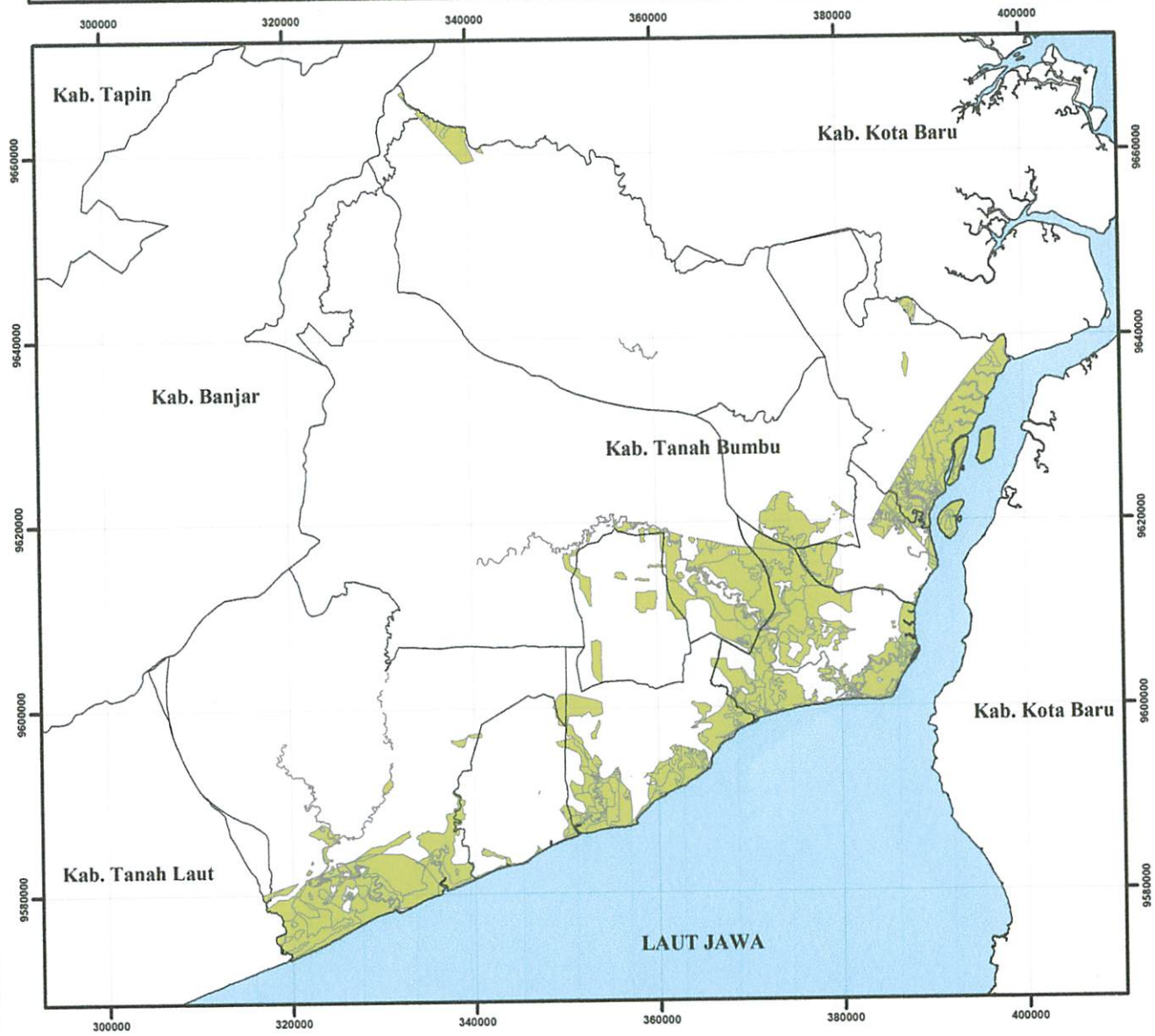
Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

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

2013

PETA RAWAN BENCANA LONGSOR RENDAH DI KABUPATEN TANAH BUMBU



N
W E
S

1:700,000

0 3 6 12 18 24 Kilometers

LEGENDA

Batas Administrasi

Laut

Tingkat Rawan Bencana Longsor

Rendah

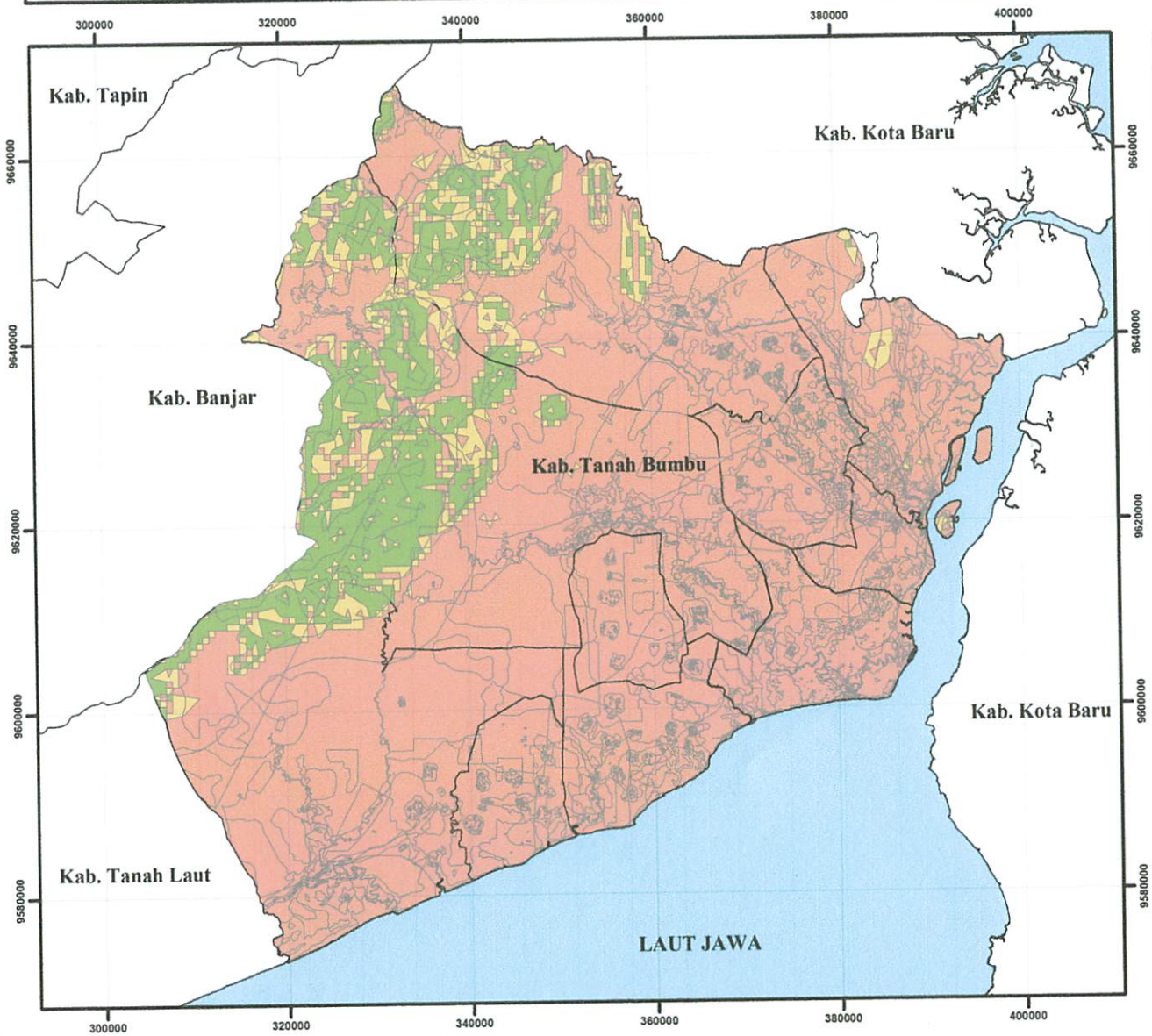
Sistem Koordinat : Universal Transverse Merecator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

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

2013

PETA RAWAN BENCANA LONGSOR UNTUK ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN



N

W E

S

1:700,000

0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

LEGENDA

Batas Administrasi

Laut

TIPE ZONA ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN

A (Kemiringan >40%) - (Ketinggian 2000m)

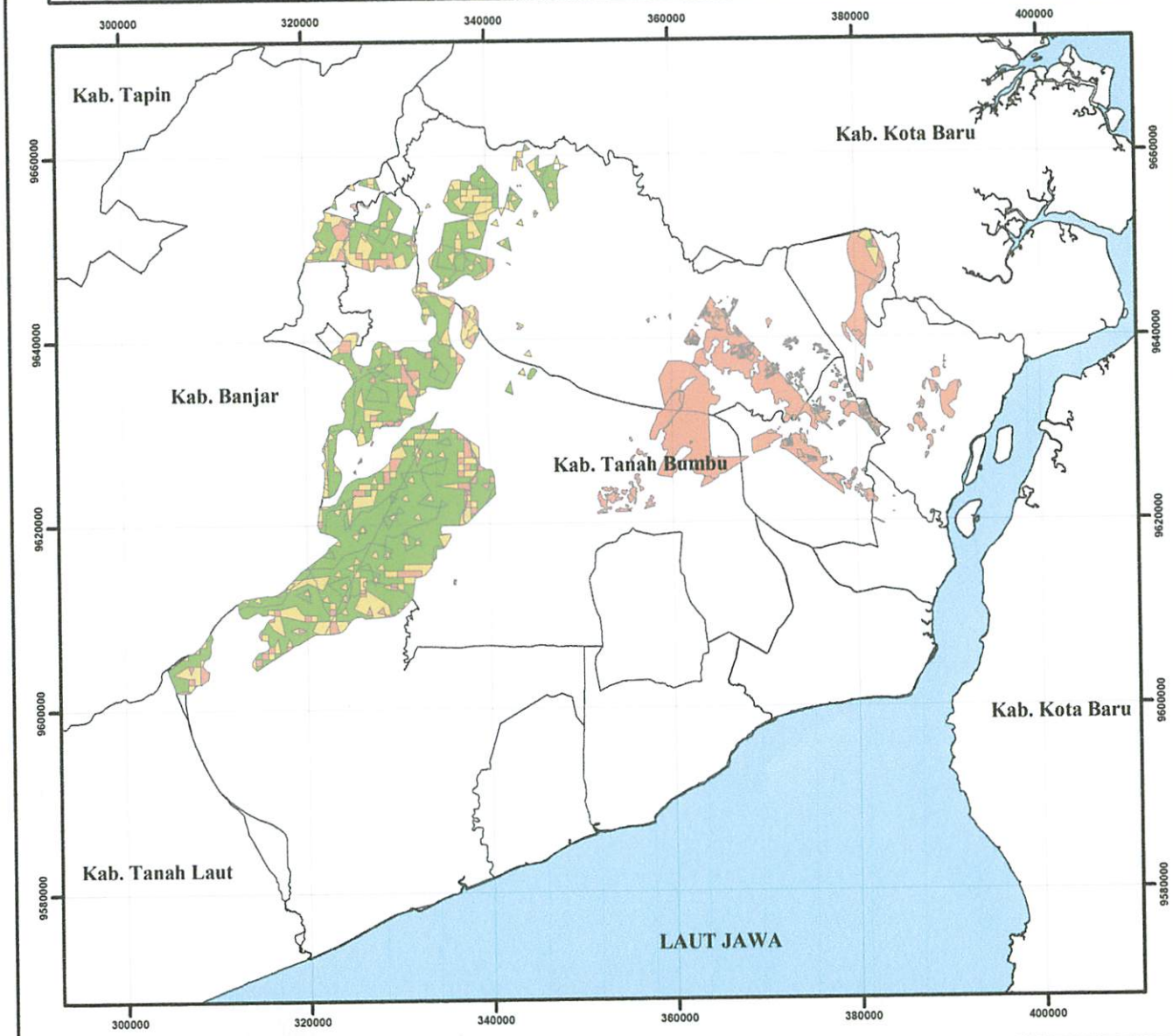
B (Kemiringan 21% - 40%) - (Ketinggian 500m - 2000m)

C (Kemiringan 0% - 20%) - (Ketinggian 0m - 500m)

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2013

PETA ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN PEMUKIMAN DAN PARIWISATA PADA RAWAN BENCANA LONGSOR TINGGI



1:700,000

0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

LEGENDA

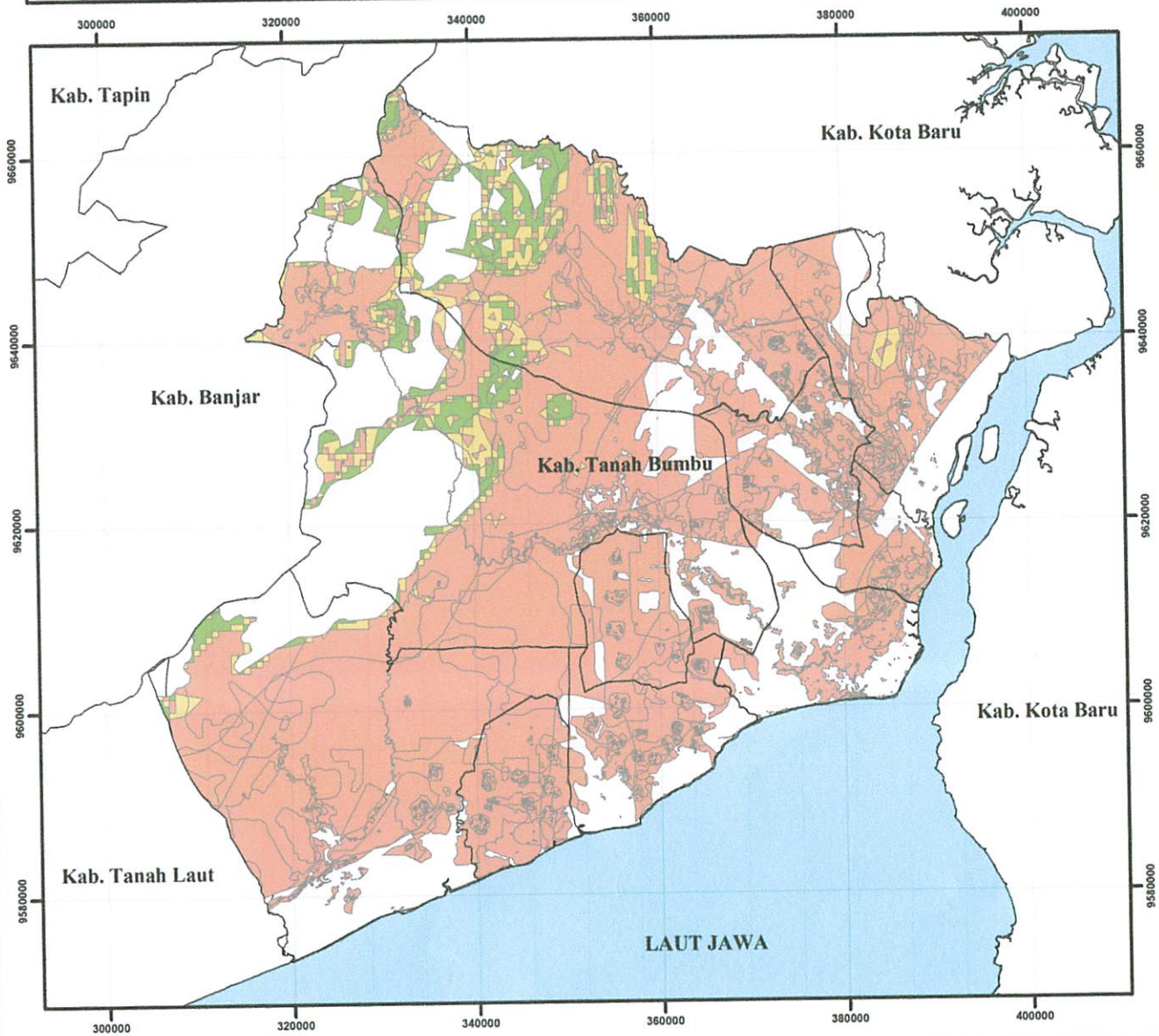
TIPE ZONA ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN

A	Pemukiman Tidak Layak Untuk Dibangun Pariwisata Dapat Dibangun Dengan Syarat
B	Pemukiman Tidak Layak Untuk Dibangun Pariwisata Dapat Dibangun Dengan Syarat
C	PemukimanTidak Layak Untuk Dibangun Pariwisata Dapat Dibangun Dengan Syarat

Sistem Koordinat : Universal Transverse Merecator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2013

PETA ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN PEMUKIMAN DAN PARIWISATA PADA RAWAN BENCANA LONGSOR SEDANG



N
W E
S

1:700,000

0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

LEGENDA

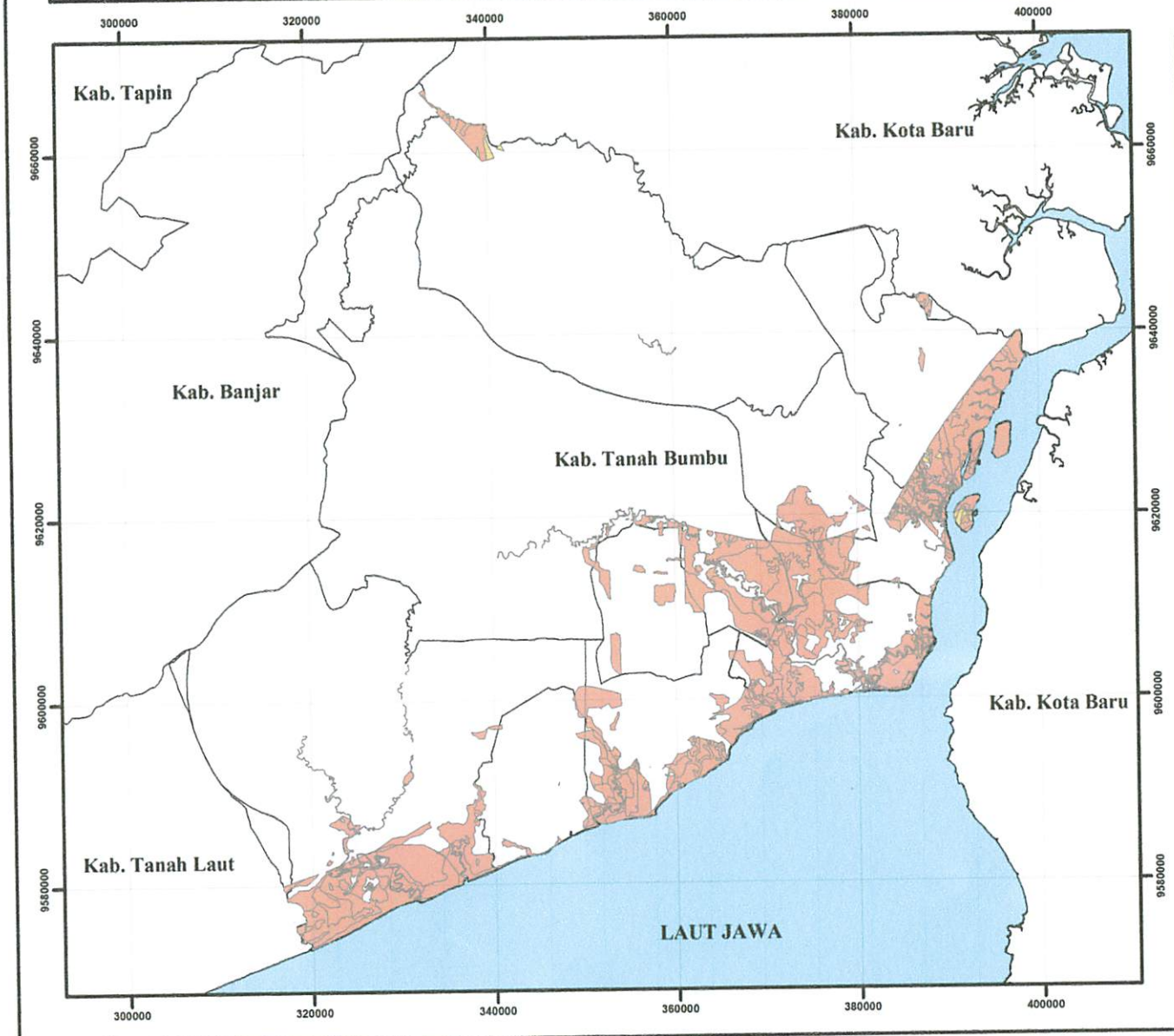
TIPE ZONA ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN

A	Pemukiman Tidak Layak Untuk Dibangun Pariwisata Dapat Dibangun Dengan Syarat
B	Pemukiman Tidak Layak Untuk Dibangun Pariwisata Dapat Dibangun Dengan Syarat
C	Pemukiman Dapat Dibangun Dengan Syarat Pariwisata Dapat Dibangun Dengan Syarat

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2013

PETA ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN PEMUKIMAN DAN PARIWISATA PADA RAWAN BENCANA LONGSOR RENDAH



1:700,000

0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

LEGENDA

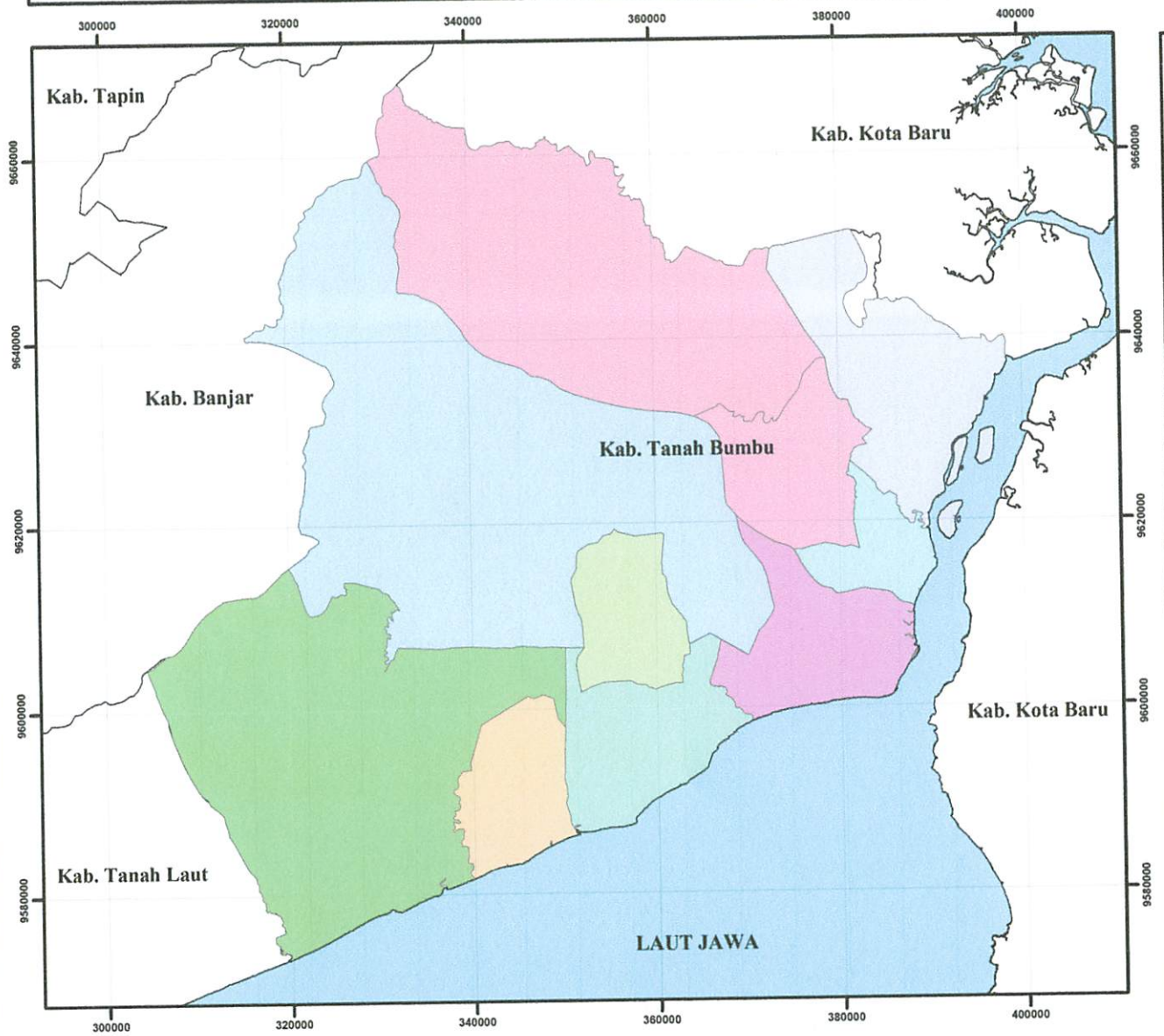
TIPE ZONA ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN

A	Pemukiman Dapat Dibangun Dengan Syarat Pariwisata Boleh Dibangun
B	Pemukiman Dapat Dibangun Dengan Syarat Pariwisata Boleh Dibangun
C	Pemukiman Dapat Dibangun Dengan Syarat Pariwisata Dapat Dibangun Dengan Syarat

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2013

PETA ADMINISTRASI KABUPATEN TANAH BUMBU PROPINSI KALIMATAN SELATAN



N
W E
S

1:700,000

0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

LEGENDA

Batas Adminitrasi

Laut

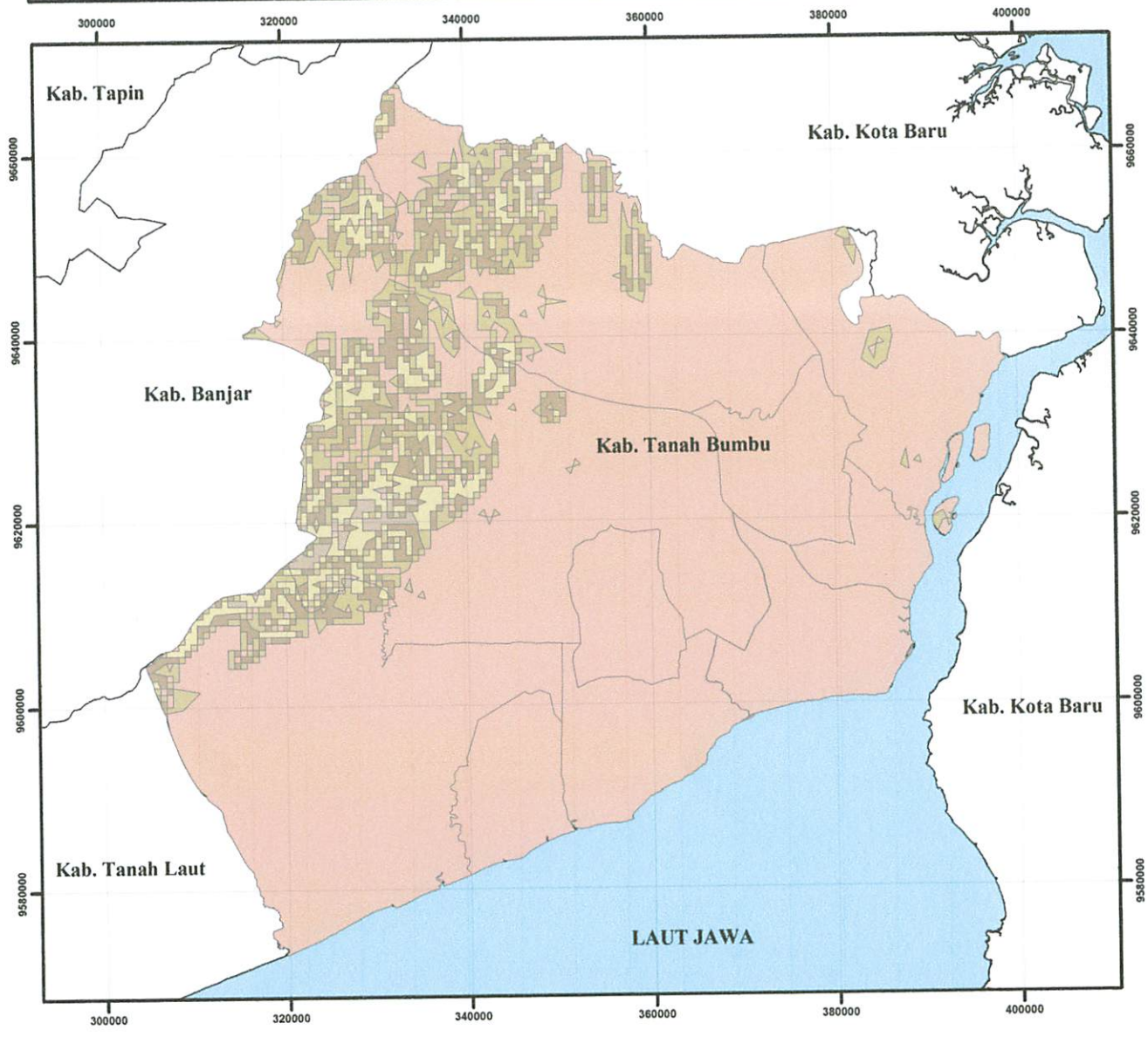
NAMA KECAMATAN

- Kusan Hulu
- Mantewe
- Satui
- Simpang Empat
- Sungai Loban
- Angsana
- Batulicin
- Karang Bintang
- Kuranji
- Kusan Hilir

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2013

PETA KEMIRINGAN DI KABUPATEN TANAH BUMBU



N
W E
S

1:700,000

0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

LEGENDA

- Batas Adminitrasi
- Laut

Kemiringan

- 0-8 %
- 15-25 %
- 25-40 %
- 8-15 %
- >40 %

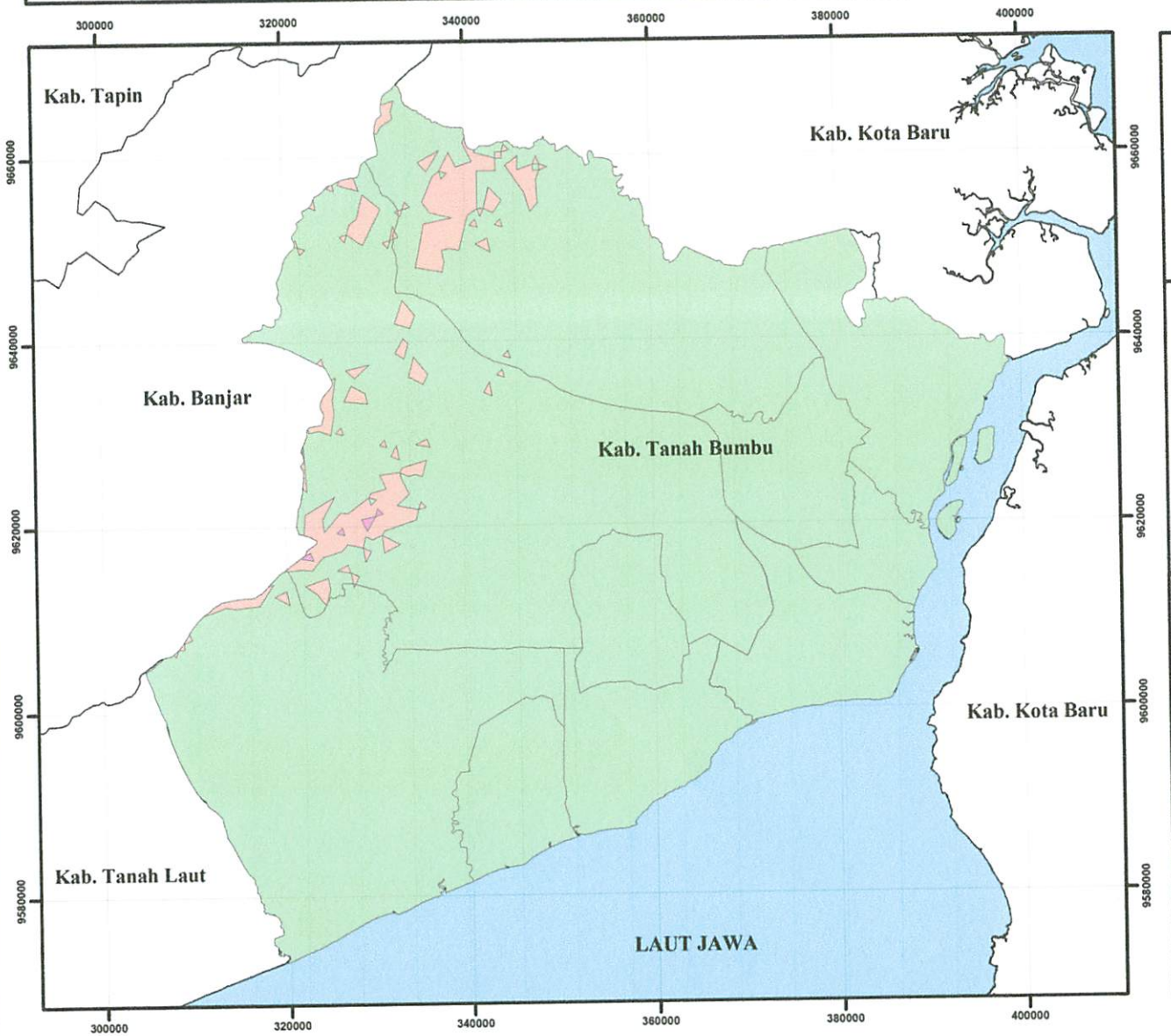
Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

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

2013

PETA KETINGGIAN DI KABUPATEN TANAH BUMBU



N
W E
S

1:700,000

0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

LEGENDA

Batas Adminitrasi

Laut

Ketinggian

0-500 meter

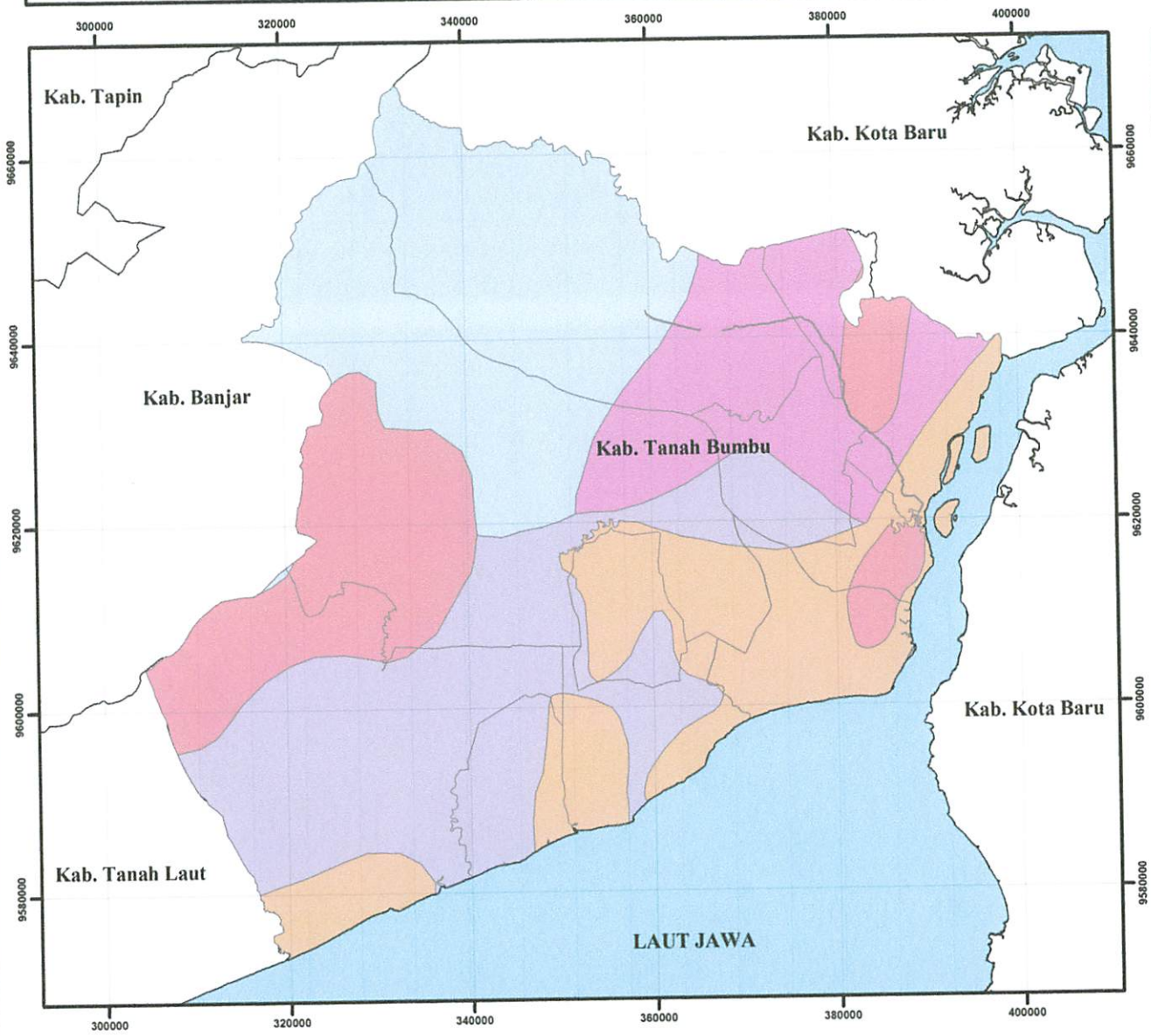
1000-1500 meter

500-1000 meter

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2013

PETA JENIS TANAH DI KABUPATEN TANAH BUMBU



N
W E
S

1:700,000

0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

LEGENDA

- Batas Adminitrasi
- Laut

Jenis Tanah

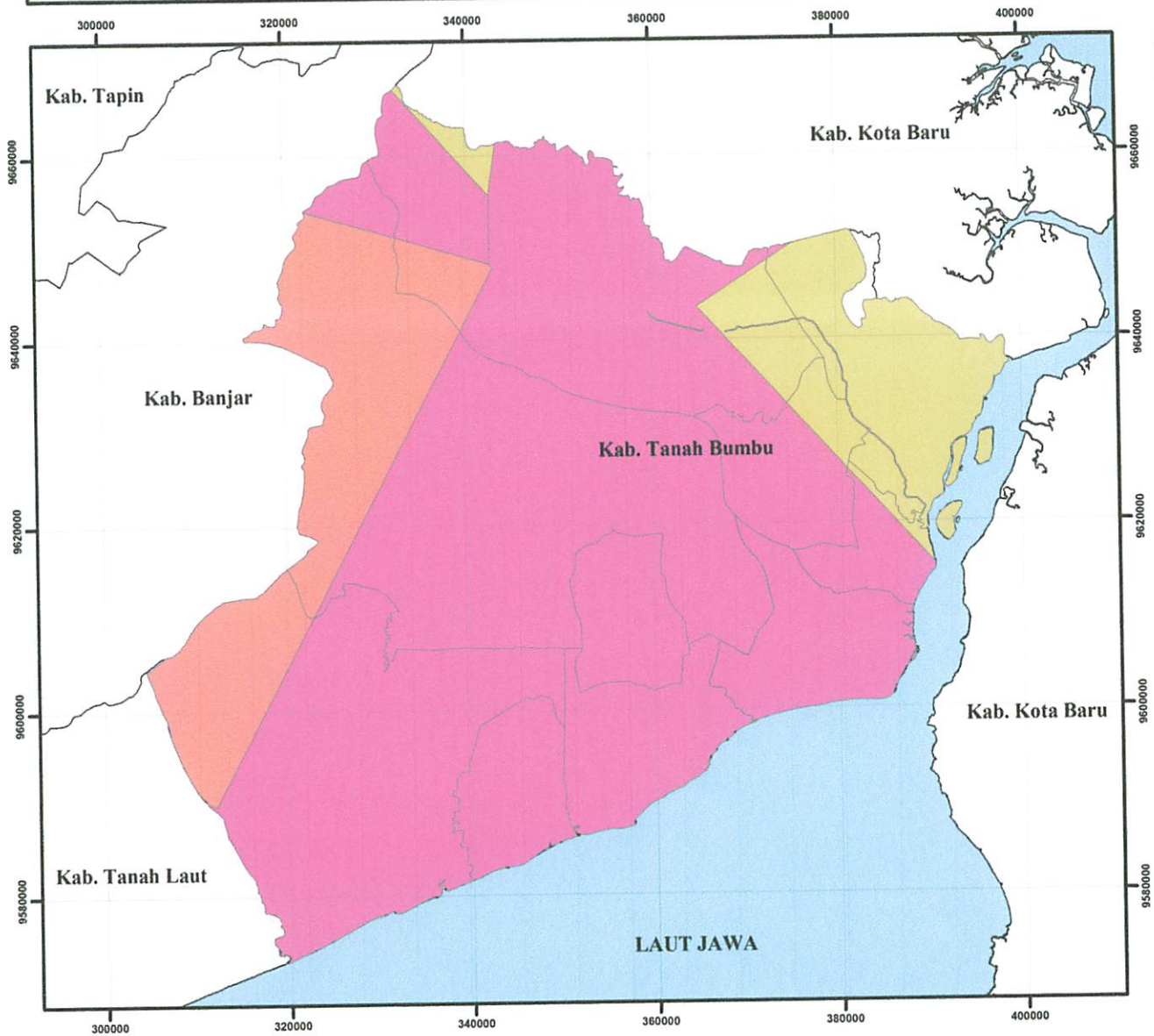
- Aluvial
- Komp. Pods. Mr-Kng Lato - Lito
- Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik
- Latosol
- Podsolik Merah Kuning

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2013

PETA INTENSITAS CURAH HUJAN DI KABUPATEN TANAH BUMBU



N
W E
S

1:700,000

0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

LEGENDA

- Batas Adminitrasi
- Laut

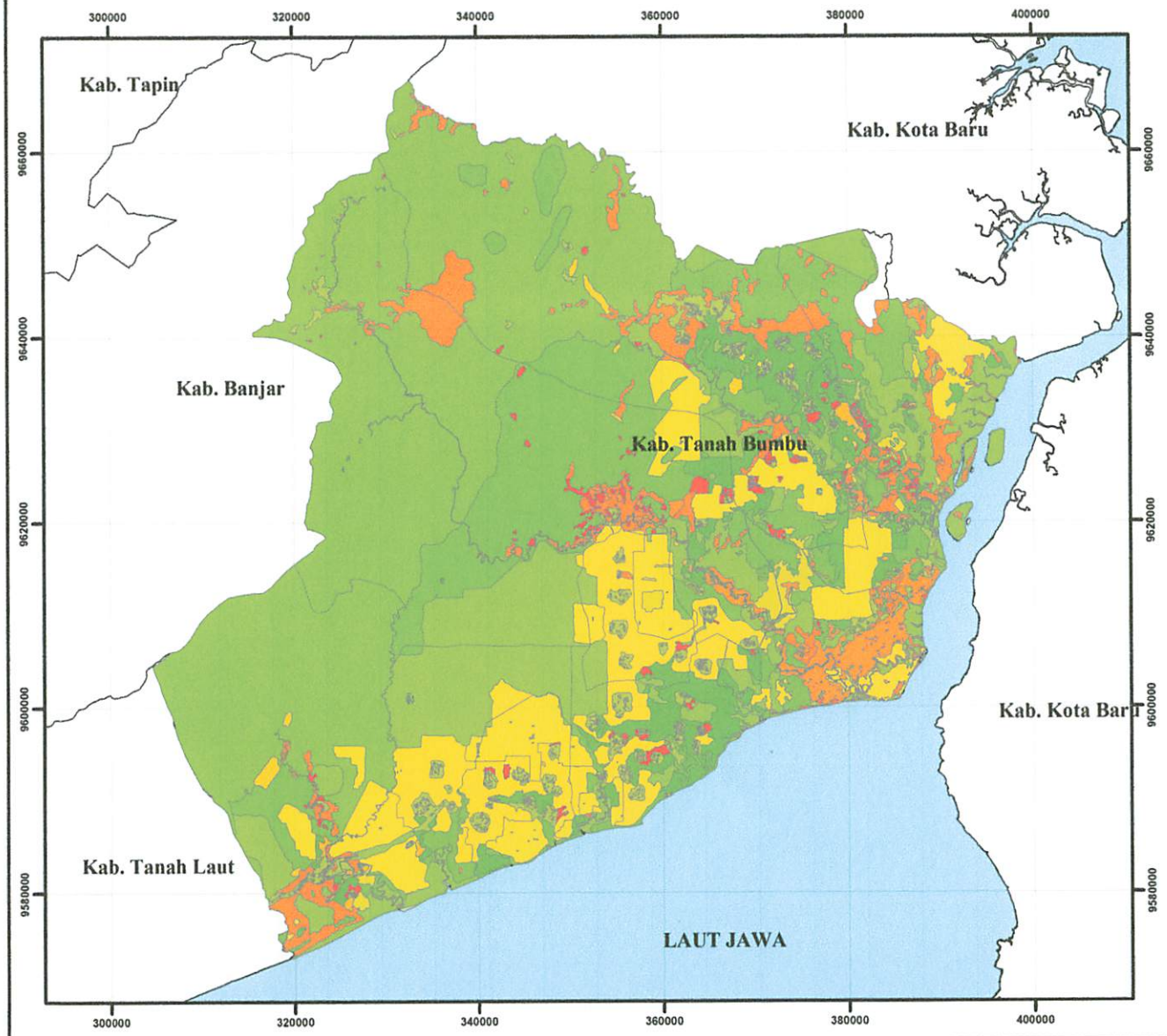
Intensitas Curah Hujan

- 1000-1500 mm/tahun
- 1500-2000 mm/tahun
- 2000-2500 mm/tahun

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2013

PETA PENGGUNAAN LAHAN DI KABUPATEN TANAH BUMBU



N
W E
S

1:700,000

0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

LEGENDA

- Batas Adminitrasi
- Laut

Penggunaan Lahan

Alang-alang	Kolam Air Tawar	Sawah Pasang Surut
Emplasemen	Lapangan Olah Raga	Sawah Tadah Hujan
Hutan Belukar	Padang Rumput	Semak
Hutan Lebat	Perkebunan Besar	Sungai/Danau
Hutan Sejenis	Perkebunan Rakyat	Tambak
Kampung	Pertambangan	Tanah Tandus
Kebun Campuran	Perumahan	Tegalan/Ladang
Kebun Sejenis	Sawah Irigasi	Waduk

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum Horizontal : WGS 1984 UTM Zone 50S

JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2013

LAMPIRAN B

DATA ATRIBUT

- **DATA ATRIBUT RAWAN BENCANA LONGSOR UNTUK ARAHAN DAYA DUKUNG LAHAN**
- **DATA ATRIBUT PARAMETER RAWAN BENCANA LONGSOR**

Data Atribut Rawan Bencana Longsor Tinggi
Untuk Menentukan Arahan Daya Dukung Lahan

Kec	Nama Kec	S.Ketinggian	S.P_Lahan	S.J_Tnh	S.Kemiringan	S-curah hujan	Total_Skor
134	Karang Bintang	1	3	5	2	3	14
135	Karang Bintang	1	4	5	1	3	14
136	Karang Bintang	1	4	5	2	3	15
149	Karang Bintang	1	3	5	2	3	14
153	Karang Bintang	1	4	5	1	3	14
154	Karang Bintang	1	4	5	2	2	14
155	Karang Bintang	1	4	5	2	3	15
170	Karang Bintang	1	3	5	2	3	14
172	Karang Bintang	1	4	5	2	2	14
176	Karang Bintang	1	3	5	2	3	14
181	Karang Bintang	1	4	5	1	3	14
182	Karang Bintang	1	4	5	2	2	14
183	Karang Bintang	1	4	5	2	3	15
265	Simpang Empat	1	2	5	5	2	15
325	Simpang Empat	1	2	5	5	2	15
265	Simpang Empat	1	2	5	5	2	15
325	Simpang Empat	1	2	5	5	2	15
265	Simpang Empat	1	2	5	5	2	15
325	Simpang Empat	1	2	5	5	2	15
307	Simpang Empat	1	3	5	3	2	14
265	Simpang Empat	1	2	5	5	2	15
278	Simpang Empat	1	2	5	5	2	15
285	Simpang Empat	1	3	5	3	2	14
288	Simpang Empat	1	4	5	2	2	14
303	Simpang Empat	1	3	3	5	2	14
307	Simpang Empat	1	3	5	3	2	14
313	Simpang Empat	1	4	3	5	2	15
315	Simpang Empat	1	4	5	2	2	14
317	Simpang Empat	1	4	5	3	2	15
318	Simpang Empat	1	4	5	2	2	14
325	Simpang Empat	1	2	5	5	2	15
346	Simpang Empat	1	2	5	5	2	15
353	Simpang Empat	1	3	5	3	2	14
357	Simpang Empat	1	5	3	3	2	14
358	Simpang Empat	1	5	5	3	2	16
362	Simpang Empat	1	3	5	3	2	14
99	Satui	2	2	3	5	3	15
416	Satui	1	2	3	5	3	14
105	Satui	2	2	2	5	4	15
106	Satui	2	2	3	5	4	16
406	Satui	1	2	2	5	4	14
417	Satui	1	2	3	5	4	15
416	Satui	1	2	3	5	3	14
416	Satui	1	2	3	5	3	14
416	Satui	1	2	3	5	3	14
416	Satui	1	2	3	5	3	14

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG

Data Atribut Rawan Bencana Longsor Tinggi
Untuk Menentukan Arahan Daya Dukung Lahan

as_Rawan	Rawan	Zona	Luas	Pemukiman	Pariwisata
14-17	Tinggi	C	9.016254701	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	1.602599192	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.088387741	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	8.865807118	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.216382886	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	2.211086580	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.301948415	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.916591095	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	2.198441924	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.100992835	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.868100269	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	4.775834183	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	1.937376339	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	0.054657800	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	1.235311428	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	A	0.138615714	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	A	0.320363437	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	0.013380223	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	1.447847113	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	0.055375715	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	10.710000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.328334474	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	4.961607810	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.879485429	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.317462403	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	6.183955906	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.004242066	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.094791737	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.084208023	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.000010923	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	11.360000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	1.372885165	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.118677233	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.082165093	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.155497932	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.092243090	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	0.022664253	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.044200302	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	0.264579450	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	0.121803176	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	0.439163925	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	1.575771511	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	0.244259794	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	0.237206861	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	C	0.209308534	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
14-17	Tinggi	B	0.033278377	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat

Data Atribut Rawan Bencana Longsor Sedang
Untuk Menentukan Arahan Daya Dukung Lahan

_Kec	Nama_Kec	S.Ketinggian	S.P_Lahan	S.J_Tanah	S_Kemiringan	S.Crh_Hujan	Total_Skor
667	Angsana	1	2	1	3	3	10
667	Angsana	1	2	2	3	3	11
667	Angsana	1	2	1	3	3	10
672	Karang Bintang	1	3	5	2	2	13
673	Karang Bintang	1	3	5	2	2	13
673	Karang Bintang	1	3	5	2	2	13
680	Kuranji	1	3	1	2	3	10
681	Kuranji	1	3	1	2	3	10
681	Kuranji	1	3	1	2	3	10
668	Kusan Hilir	1	2	2	2	3	10
668	Kusan Hilir	1	2	3	2	3	11
668	Kusan Hilir	1	2	3	1	3	10
332	Kusan Hulu	1	2	2	2	3	10
335	Kusan Hulu	1	2	2	5	3	13
338	Kusan Hulu	1	2	2	5	3	13
345	Kusan Hulu	1	2	2	5	3	13
345	Kusan Hulu	1	2	2	2	3	10
345	Kusan Hulu	1	1	2	5	3	12
347	Kusan Hulu	1	2	2	5	3	13
348	Kusan Hulu	1	2	2	5	3	13
348	Kusan Hulu	1	1	2	5	3	12
349	Kusan Hulu	1	2	2	5	3	13
173	Mantewe	2	2	2	2	3	11
174	Mantewe	2	2	2	3	3	12
174	Mantewe	2	2	2	5	2	13
174	Mantewe	2	2	2	2	2	10
174	Mantewe	2	2	2	2	3	11
175	Mantewe	1	4	2	2	2	11
175	Mantewe	1	2	2	3	3	11
175	Mantewe	1	2	2	3	3	11
175	Mantewe	1	2	2	5	2	12
175	Mantewe	1	2	2	5	3	13
175	Mantewe	1	2	2	2	3	10
175	Mantewe	1	2	2	4	2	11
175	Mantewe	1	2	2	4	3	12
175	Mantewe	1	2	2	2	3	10
175	Mantewe	1	3	2	2	3	11
175	Mantewe	1	4	2	2	2	11
175	Mantewe	1	4	2	2	3	12
176	Mantewe	2	2	2	3	3	12
177	Mantewe	1	2	2	3	3	11
177	Mantewe	1	2	2	5	3	13
179	Mantewe	1	2	2	3	3	11
180	Mantewe	2	2	2	3	3	12
180	Mantewe	2	2	2	5	2	13
180	Mantewe	2	2	2	2	3	11

Data Atribut Rawan Bencana Longsor Sedang
Untuk Menentukan Arahan Daya Dukung Lahan

_Rawan	Rawan	Zona	Luas	Pemukiman	Pariwisata
10-13	Sedang	C	311.400000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	16.820000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	4.992038100	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	0.000000900	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	0.000000900	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	0.000000900	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	0.000009500	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	0.000009500	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	0.000009500	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	345.100000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	63.710000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	0.230564700	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	11.210000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	10.990000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	15.400000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	41.580000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	0.383827100	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	3.725993200	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	11.340000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	201.700000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	2.132889100	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	199.600000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	118.200000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	26.830000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	0.800372200	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	0.279905800	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	91.160000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	1.934672700	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	397.700000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	3.692140900	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	2.435924600	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	220.800000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	4177.000000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	35.320000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	106.900000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	293.600000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	15.030000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	15.630000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	C	5.987969500	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	6.844018500	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	86.360000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	B	1.682109900	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	A	8.020247300	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	A	57.540000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	A	78.970000000	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat
10-13	Sedang	A	9.187802900	Tdk layak utk dibangun	Dpt dibangun dgn syarat

Data Atribut Rawan Bencana Longsor Rendah
Untuk Menentukan Arahan Daya Dukung Lahan

Kec	Nama_Kec	S.Ketinggian	S.P_Lahan	S.J_Tanah	S_Kemiringan	S.Crh_Hujan	Total_Skor
1	Kuranji	1	2	1	2	3	9
1	Kuranji	1	2	1	2	3	9
1	Kuranji	1	1	1	2	3	8
2	Sungai Loban	1	3	1	1	3	9
2	Sungai Loban	1	3	1	1	3	9
2	Sungai Loban	1	3	1	1	3	9
11	Simpang Empat	1	2	1	3	2	9
11	Simpang Empat	1	3	1	1	2	8
11	Simpang Empat	1	2	1	3	2	9
12	Simpang Empat	1	1	3	2	2	9
12	Simpang Empat	1	1	3	2	2	9
105	Satui	1	2	1	2	3	9
105	Satui	1	2	1	1	3	8
135	Mantewe	1	2	2	2	2	9
135	Mantewe	1	2	2	2	2	9
175	Mantewe	1	2	2	2	2	9
331	Batulicin	1	4	1	1	2	9
331	Batulicin	1	3	1	1	2	8
331	Batulicin	1	3	1	1	3	9
350	Kusan Hulu	1	1	2	2	3	9
661	Kusan Hulu	1	2	1	1	3	8
661	Kusan Hulu	1	2	1	2	3	9
663	Simpang Empat	1	2	1	2	2	8
663	Simpang Empat	1	2	1	1	2	7
665	Simpang Empat	1	2	1	1	2	7
667	Angsana	1	1	1	1	3	7
667	Angsana	1	3	1	1	3	9
668	Kusan Hilir	1	2	1	1	3	8
668	Kusan Hilir	1	2	1	2	3	9
668	Kusan Hilir	1	2	2	1	3	9
668	Kusan Hilir	1	2	1	1	3	8
668	Kusan Hilir	1	2	1	2	3	9
668	Kusan Hilir	1	2	2	1	3	9
668	Kusan Hilir	1	3	1	1	3	9
668	Kusan Hilir	1	3	1	1	3	9
668	Kusan Hilir	1	1	1	1	3	7
668	Kusan Hilir	1	1	2	1	3	8
668	Kusan Hilir	1	1	3	1	3	9
668	Kusan Hilir	1	3	1	1	3	9
668	Kusan Hilir	1	1	1	1	3	7
668	Kusan Hilir	1	1	1	1	3	7
668	Kusan Hilir	1	1	3	1	3	9
668	Kusan Hilir	1	2	1	1	3	8
668	Kusan Hilir	1	3	1	1	3	9
105	Satui	1	1	1	1	3	7
105	Satui	1	1	2	1	3	8

Data Atribut Rawan Bencana Longsor Rendah
Untuk Menentukan Arahan Daya Dukung Lahan

Klas_Rawan	Rawan	Zona	Luas	Pemukiman	Pariwisata
6-9	Rendah	C	2.157121795	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	8.505590704	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	5.090284278	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.745714879	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.005543090	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	14.690000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	B	0.149935780	Dpt dibangun dgn syarat	Boleh dibangun
6-9	Rendah	B	0.000065754	Dpt dibangun dgn syarat	Boleh dibangun
6-9	Rendah	B	0.120791712	Dpt dibangun dgn syarat	Boleh dibangun
6-9	Rendah	C	1.133930466	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.018618491	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.007104434	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	27.980000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	B	1.723146483	Dpt dibangun dgn syarat	Boleh dibangun
6-9	Rendah	B	0.004478731	Dpt dibangun dgn syarat	Boleh dibangun
6-9	Rendah	C	8.673512572	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.080685589	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.000277819	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.402945935	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.010956708	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	10.720000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	7.417845713	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	B	0.000655564	Dpt dibangun dgn syarat	Boleh dibangun
6-9	Rendah	B	0.006333025	Dpt dibangun dgn syarat	Boleh dibangun
6-9	Rendah	C	0.031137711	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.018685357	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.000033263	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	33.160000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	1.018830853	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	4.125538905	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	31.080000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	6.177191840	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.044750436	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	11.460000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	27.450000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	14.770000000	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.078153275	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.134707334	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	5.312216533	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	4.465162027	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	1.417422771	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.204788493	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	7.648756772	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	3.107451586	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.000578833	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat
6-9	Rendah	C	0.000578833	Dpt dibangun dgn syarat	Dpt dibangun dgn syarat

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG

DATA ATRIBUT ADMINISTRASI

NAMA	LEVEL_ADMI	AREA	PERIMETER	HECTARES	ID_KEC
Karang Bintang	Kecamatan	220187119.471	76174.890	22018.712	0
Kuranji	Kecamatan	169488270.868	55508.132	16948.827	1
Sungai Loban	Kecamatan	254117963.634	91517.663	25411.796	2
Simpang Empat	Kecamatan	5525556.122	12657.488	552.556	3
Simpang Empat	Kecamatan	367455048.970	117395.150	36745.505	4
Satui	Kecamatan	1042300064.820	186109.334	104230.006	5
Mantewe	Kecamatan	935067114.994	165250.287	93506.711	6
Batulicin	Kecamatan	111029996.753	62181.328	11103.000	7
Kusan Hulu	Kecamatan	1454249093.280	243892.269	145424.909	8
Simpang Empat	Kecamatan	6854104.662	11622.012	685.410	9
Simpang Empat	Kecamatan	5994881.225	10221.659	599.488	10
Simpang Empat	Kecamatan	71138.368	1179.439	7.114	11
Angsana	Kecamatan	181068800.284	62427.540	18106.880	12
Kusan Hilir	Kecamatan	252719640.847	95100.269	25271.964	13
Simpang Empat	Kecamatan	148295.774	1569.608	14.830	14

DATA ATRIBUT JENIS TANAH

Jenis_Tanah	klasifikasi	Nilai_Skor	Klas
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2
Latosol	Agak peka	3	t3
Podsolik Merah Kuning	Sangat peka	5	t5
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Latosol	Agak peka	3	t3
Podsolik Merah Kuning	Sangat peka	5	t5
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Komp. Pods. Mr-Kng Lato - Lito	Kurang peka	2	t2
Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2
Latosol	Agak peka	3	t3
Komp. Pods. Mr-Kng Lato - Lito	Kurang peka	2	t2
Podsolik Merah Kuning	Sangat peka	5	t5
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2
Latosol	Agak peka	3	t3
Podsolik Merah Kuning	Sangat peka	5	t5
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Komp. Pods. Mr-Kng Lato - Lito	Kurang peka	2	t2
Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2
Latosol	Agak peka	3	t3
Podsolik Merah Kuning	Sangat peka	5	t5
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2
Latosol	Agak peka	3	t3
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Podsolik Merah Kuning	Sangat peka	5	t5
Podsolik Merah Kuning	Sangat peka	5	t5
Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2
Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Aluvial	Tidak peka	1	t1
Komp.Pods,Mr-Kn&Laterik	Kurang peka	2	t2

DATA ATRIBUT CURAH HUJAN

intensitas Curah Hujan	INT_MM_THN	Klasifikasi	Nilai_Skor	klas
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
21.1043	2000-2500	Tinggi	4	c4
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
10.6459	1000-1500	Rendah	2	c2
15.8923	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
21.1043	2000-2500	Tinggi	4	c4
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
15.8923	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
21.1043	2000-2500	Tinggi	4	c4
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
10.398	1000-1500	Rendah	2	c2
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
21.1043	2000-2500	Tinggi	4	c4
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
18.7699	1500-2000	Sedang	3	c3
21.1043	2000-2500	Tinggi	4	c4

DATA ATRIBUT KEMIRINGAN

Kemiringan	Klasifikasi	Nilai_Skor	Klas
15-25	Agak curam	3	I3
8-15	Landai	2	I2
15-25	Agak curam	3	I3
8-15	Landai	2	I2
25-40	Curam	4	I4
15-25	Agak curam	3	I3
8-15	Landai	2	I2
15-25	Agak curam	3	I3
15-25	Agak curam	3	I3
8-15	Landai	2	I2
25-40	Curam	4	I4
8-15	Landai	2	I2
0-8	Datar	1	I1
8-15	Landai	2	I2
0-8	Datar	1	I1
8-15	Landai	2	I2
8-15	Landai	2	I2
0-8	Datar	1	I1
8-15	Landai	2	I2
0-8	Datar	1	I1
15-25	Agak curam	3	I3
15-25	Agak curam	3	I3
8-15	Landai	2	I2
0-8	Datar	1	I1
15-25	Agak curam	3	I3
15-25	Agak curam	3	I3
8-15	Landai	2	I2
8-15	Landai	2	I2
25-40	Curam	4	I4
8-15	Landai	2	I2
15-25	Agak curam	3	I3
25-40	Curam	4	I4
8-15	Landai	2	I2
15-25	Agak curam	3	I3
0-8	Datar	1	I1
8-15	Landai	2	I2
0-8	Datar	1	I1
0-8	Datar	1	I1
8-15	Landai	2	I2
8-15	Landai	2	I2
15-25	Agak curam	3	I3
25-40	Curam	4	I4
15-25	Agak curam	3	I3
0-8	Datar	1	I1
25-40	Curam	4	I4
15-25	Agak curam	3	I3

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG

DATA ATRIBUT KETINGGIAN

Ketinggian	Klasifikasi	Nilai_Skor	Klas
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
0-500	Dataran	1	k1
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
0-500	Dataran	1	k1
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
0-500	Dataran	1	k1
500-1000	Daerah cekungan	2	k2
1000-1500	Daerah dataran	3	k3

DATA ATRIBUT PENGGUNAAN LAHAN

Penggunaan Lahan	Klasifikasi	Nilai_Skor	Klas
Hutan Belukar	–	2	p2
Hutan Sejenis	–	2	p2
Perkebunan Besar	–	3	p3
Sawah Tadah Hujan	–	4	p4
Padang Rumput/Sabana	–	1	p1
Alang-alang	–	3	p3
Kampung	–	4	p4
Hutan Lebat	–	2	p2
Sungai/Danau/Situ/Telaga	–	1	p1
Semak	–	2	p2
Kebun Campuran	–	3	p3
Sawah Irigasi	–	4	p4
Kebun Sejenis	–	3	p3
Tegalan/Ladang	–	4	p4
Hutan Belukar	–	2	p2
Hutan Sejenis	–	2	p2
Perkebunan Besar	–	3	p3
Sawah Tadah Hujan	–	4	p4
Perkebunan Rakyat	–	3	p3
Padang Rumput/Sabana	–	1	p1
Alang-alang	–	3	p3
Kampung	–	4	p4
Sungai/Danau/Situ/Telaga	–	1	p1
Semak	–	2	p2
Kebun Campuran	–	3	p3
Tegalan/Ladang	–	4	p4
Hutan Belukar	–	2	p2
Hutan Sejenis	–	2	p2
Perkebunan Besar	–	3	p3
Perkebunan Rakyat	–	3	p3
Alang-alang	–	3	p3
Kampung	–	4	p4
Sungai/Danau/Situ/Telaga	–	1	p1
Kebun Campuran	–	3	p3
Tegalan/Ladang	–	4	p4
Hutan Belukar	–	2	p2
Hutan Sejenis	–	2	p2
Kampung	–	4	p4
Hutan Lebat	–	2	p2
Tambak	–	1	p1
Semak	–	2	p2
Hutan Belukar	–	2	p2
Hutan Sejenis	–	2	p2
Perkebunan Besar	–	3	p3
Sawah Tadah Hujan	–	4	p4
Padang Rumput/Sabana	–	1	p1
Alang-alang	–	3	p3

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN
MALANG