

**MITIGASI BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN
MENGIDENTIFIKASI DAERAH RAWAN LONGSOR**

(Studi Kasus : Kecamatan Karangobar, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah)

SKRIPSI

Disusun oleh :

GASSA CANDRA WIBOWO

NIM. 1425918

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

2016

5012

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5708 SOUTH ELLIS AVENUE
CHICAGO, ILLINOIS 60637

HOW TO USE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

LIBRARY

UNIVERSITY OF CHICAGO

UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

5708 SOUTH ELLIS AVENUE

CHICAGO, ILLINOIS 60637

LEMBAR PERSETUJUAN

MITIGASI BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN MENGIDENTIFIKASI DAERAH RAWAN LONGSOR

(Studi Kasus : Kecamatan Karangobar, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah)

SKRIPSI

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

Oleh :

GASSA CANDRA WIBOWO

1425918

Menyetujui :

Dosen Pembimbing 1

(Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT)

Dosen Pembimbing 2

(Ir. Jasmani, M.Kom)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi



(M. Edwin Tjahjadi, ST., MGeom.Sc., PhD.)



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

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

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

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

NAMA : GASSA CANDRA WIBOWO
NIM : 14.25.912
JURUSAN : TEKNIK GEODESI
JUDUL : MITIGASI BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN MENGIDENTIFIKASI
DAERAH RAWAN LONGSOR (Studi Kasus : Kecamatan Karangobar,
Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah)

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

Pada Hari : Sabtu
Tanggal : 20 Agustus 2016
enganNilai :

**Panitia Ujian Skripsi
Ketua**

(Silvester Sari Sai, ST., MT)

Dosen Penguji I

(Ir. Agus Darpono, MT)

Dosen Pendamping

(Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT)

Dosen Penguji II

(Alifah Noraini, ST., MT)

MITIGASI BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN MENGIDENTIFIKASI DAERAH RAWAN LONGSOR

(Studi Kasus : Kec.Karangkobar, Kab.Banjarnegara)

Gassa Candra Wibowo (14.25.918)

**Mahasiswa Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Malang**

Email : Gassacandra17@gmail.com

Dosen Pembimbing I : Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT

Dosen Pembimbing II : Ir. Jasmani, M.Kom

ABSTRAKSI

Kabupaten Banjarnegara merupakan salah satu kabupaten yang ada di Jawa Tengah. Secara astronomis, Kabupaten Banjarnegara terletak diantara $7^{\circ} 12' - 7^{\circ} 31'$ Lintang Selatan dan $109^{\circ} 29' - 109^{\circ} 45' 50''$ Bujur Timur. Berdasarkan bentuk tata alam dan geografisnya kabupaten ini dibagi menjadi 3 wilayah, yaitu zona utara adalah kawasan pegunungan yang merupakan bagian dari Dataran Tinggi Dieng, Pegunungan Serayu Utara. Daerah ini memiliki relief yang curam dan bergelombang. Di perbatasan dengan Kabupaten Pekalongan dan Kabupaten Batang terdapat beberapa puncak, seperti Gunung Rogojembangan dan Gunung Prah. Kemudian zona tengah, merupakan zona Depresi Serayu yang cukup subur dan yang ketiga adalah zona selatan merupakan bagian dari Pegunungan Serayu, merupakan daerah pegunungan yang berrelief curam. Bentuk geografis dan topografi seperti di atas Kabupaten Banjarnegara termasuk daerah rawan tanah longsor

Dalam pengolahan Sistem Informasi Geografis menggunakan metode scoring untuk data yang akan dijadikan sebagai parameter dalam penentuan tingkat kerawanan tanah longsor.

Hasil dari penelitian ini adalah peta daerah rawan longsor Kecamatan Karangobar, Kabupaten Banjarnegara

Kata Kunci : Bencana Longsor, Sistem Informasi, Skoring, Peta Rawan Longsor

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini secara lancar dengan judul :

“MITIGASI BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN MENGIDENTIFIKASI DAERAH RAWAN LONGSOR”

(Studi Kasus : Kecamatan Karangobar, Kab. Banjarnegara, Jawa Tengah)

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang. Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya Skripsi ini, antara lain :

1. Bapak M. Edwin Tjahjadi, ST.M.Geom.Sc.Ph.D. selaku Ketua Program Teknik Geodesi (S-1) Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.
2. Bapak Dedy Sunaryo, ST., MT. selaku dosen pembimbing Utama.
3. Bapak Ir. Jasmani, M.Kom selaku dosen pendamping.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang sudah mendoakan serta memberikan semangat.
5. Seluruh karyawan dan dosen jurusan Teknik Geodesi FTSP ITN Malang
6. Teman-teman yang ikut dalam penelitian ini yang telah memberikan bantuan dan semangat.
7. Kepada semua pihak-pihak terkait yang tidak bisa diucapkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan guna peningkatan kualitas di masa mendatang..

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat, khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya, serta penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Malang, 20 Agustus 2016

Penulis

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Gassa Candra Wibowo
NIM : 1425918
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul :

“MITIGASI BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN MENGIDENTIFIKASI DAERAH RAWAN LONGSOR

(Studi Kasus : Kecamatan Karangobar, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah)

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

Malang, 20 Agustus 2016
Yang membuat pernyataan



Gassa Candra Wibowo
NIM: 1425918

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ya Allah,

*Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang telah memberi warna-warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu,
Engaku berikan aku kesempatan untuk bisa sampai
Di penghujung awal perjuanganku
Segala Puji bagi Mu ya Allah, (QS : Al-Mujadilah 11)*

Skripsi ini saya persembahkan

kepada

Tuhan Yang Maha Esa yang telah membuat saya menjadi seseorang yang telah membuat diri ini semakin kuat menghadapi semua proses pembelajaran selama ini, Akhirnya anakmu dapat menyelesaikan proses studi di program Sarjana Teknik Geodesi (ST)

Ku persembahkan karya kecil ini untuk..

Ibukyu tersayang yang tak pernah lelah untuk berjuang melahirkan merawat mendidik membesarkan menyayangi menasehati dan selalu mendoakan setiap hari, Terimakasih Ibukyu Tercinta Malaikat tak bersayapku

(Siti Nurhikmah)

*serta orang yang mengajarkan prinsip, edukasi dan kasih sayang berlimpah dengan wajah datar menyimpan kegelisahan ataupun perjuangan yang tidak pernah ku ketahui, namun tenang temaram dengan penuh kesabaran dan pengertian luar biasa, meskipun Bapak sudah berada di alam lain tapi aku berharap Bapak bisa tersenyum melihat anakmu Sarjana, Terimakasih Bapaku tercinta
(Alm. Giri Supriyanto, SP)*

Dan juga untuk kedua adiku Gianina Sindi Melinia dan Ginastiar Gading Ramadhan untuk kasih sayang semangat dan juga Doa yang selalu diberikan, Terimakasih Adiku Sayang

Tak lupa terimakasih banyak untuk semua sahabat terbaikku di Banjarnegara, Indra, Rizka, Ryan, Khariz, Madjum, Puguh, Arie, Tamzis, Risky Mondol, Dedy Bogel, Mohamad Wicak, Oky Gusta, Mohung, Reza, Davi, Kafi, Putri(mamake), Annisa, dan Keluarga Tim Basket URAI DEWA dan teman teman lain yang tidak bisa disebutkan satu per satu untuk Doa, Nasehat, Motivasi, Semangat, dan pastinya hal hal konyol canda tawa yang bisa membuatku tertawa dan bisa membuatku sejenak lupa dengan Skripsi yang menyiksa ini

Tak lupa terimakasih banyak untuk sahabat seperjuangan di Malang untuk semua Nasehat dan bantuannya meskipun selama kuliah saya sering bolos dan pergi kesana kemari untuk mengais rezeki namun berkat kalian khususnya Romo Christ, Kentir(Bayu), Pace Mukhlis, dan Atha Bandot Skripsi ini bisa diselesaikan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI	iv
KATA PENGANTAR	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	3
I.3. Tujuan dan Manfaat	3
I.4. Batasan Masalah	3
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1. Definisi Bencana Tanah Longsor	4
II.2. Tanah Longsor	5
II.3. Jenis Jenis Tanah Longsor	6
II.4. Faktor Penyebab Tanah Longsor	10
II.5. Klasifikasi Tingkat Bahaya Longsor	12
II.5.1. Kelerengan	13
II.5.2 Penggunaan Lahan	14
II.5.3. Erodibilitas/Jenis Tanah	14
II.5.3. Curah Hujan	15
II.5.3. Komulatif Pembobotan Parameter	15

II.6. Sistem Informasi Geografis	16
II.6.1. Pengertian Sistem Informasi Geografis	16
II.6.2. Komponen SIG	17
II.6.3 Cara Kerja SIG	19
II.6.4 Metode Skoring	20

BAB III PELAKSANAAN TUGAS TERSTRUKTUR

III.1. Lokasi Penelitian	22
III.2. Data dan Peralatan Penelitian	22
III.3. Diagram Alir	24
III.4. Proses Pengolahan Data pada ArcGIS	28
III.5. Cropping Area	29
III.6. Membangun Topologi	29
III.7. Join Data Spasial & Non Spasial	30
III.8. <i>Overlay</i> Peta	31
III.9. Pembuatan Peta Rawan Longsor	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Parameter Penyebab Tanah Longsor	39
IV.2. Analisa Daerah Rawan Longsor	43
IV.3. Pembahasan	46

BAB V PENUTUP

V.1. Kesimpulan	48
V.2. Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kondisi Kolinieritas	7
Gambar 2.2 Longsoran Rotasi	7
Gambar 2.3 Pergerakan Blok	8
Gambar 2.4 Runtuhan Batu	8
Gambar 2.5 Rayapan Tanah.....	9
Gambar 2.6 Aliran Bahan Rombakan	10
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Open Data Spasial di ArcGIS	28
Gambar 3.3 Tampilan Data Spasial	28
Gambar 3.4 Cropping Area.....	29
Gambar 3.5 Membangun Topologi	30
Gambar 3.6 Join Data	31
Gambar 3.7 Tampilan File sebelum Overlay	32
Gambar 3.8 Tampilan proses Overlay	33
Gambar 3.9 Tampilan kolom pembuatan atribut	33
Gambar 3.10 Data Atribut Klasifikasi Daerah Rawan Longsor	34
Gambar 3.11 Symbology penentuan Warna	35
Gambar 3.12 Tampilan warna perlayer sesuai Klasifikasi	35
Gambar 3.13 Layout Peta	36
Gambar 3.14 Membuat Grid.....	36

Gambar 3.15	Proses Judul Peta.....	37
Gambar 3.16	Skala Peta	37
Gambar 3.17	Tampilan akhir peta dengan atributnya	38
Gambar 4.1	Peta Curah Hujan	39
Gambar 4.2	Peta Jenis Tanah.....	40
Gambar 4.3	Peta Kelerengan	41
Gambar 4.4	Peta Penggunaan Lahan.....	43
Gambar 4.5	Peta Daerah Rawan Tanah Longsor	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <u>Klasifikasi pembobotan parameter longsor</u>	29
Tabel 2.2 <u>Klasifikasi pembobotan parameter longsor kelerengan</u>	31
Tabel 2.3 <u>Klasifikasi pembobotan parameter Landuse</u>	39
Tabel 2.4 <u>Klasifikasi pembobotan parameter Jenis Tanah</u>	40
Tabel 2.5 <u>Klasifikasi pembobotan parameter Curah Hujan.....</u>	41
Tabel 2.6 <u>Kumulatif pembobotan parameter</u>	42
Tabel 4.1 <u>Luasan Curah Hujan</u>	38
Tabel 4.1 <u>Luasan Jenis tanah</u>	40
Tabel 4.1 <u>Luasan Kelerengan</u>	41
Tabel 4.1 <u>Luasan Tutupan Lahan</u>	42
Tabel 4.1 <u>Luas Tingkat Kerawanan Daerah Rawan Longsor.....</u>	43
Tabel 4.1 <u>Luas daerah rawan longsor per Desa</u>	44

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kabupaten Banjarnegara merupakan salah satu kabupaten yang ada di Jawa Tengah. Ibukotanya adalah Banjarnegara. Secara astronomis, Kabupaten Banjarnegara terletak diantara $7^{\circ} 12' - 7^{\circ} 31'$ Lintang Selatan dan $109^{\circ} 29' - 109^{\circ} 45' 50''$ Bujur Timur. Luas Wilayah Kabupaten Banjarnegara adalah 106.970,997 ha atau 3,10 % dari luas seluruh Wilayah Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Pekalongan dan Kabupaten Batang di Utara, Kabupaten Wonosobo di Timur, Kabupaten Kebumen di Selatan dan Kabupaten Banyumas, dan Kabupaten Purbalingga di Barat (Setiadi., 2013).

Berdasarkan bentuk tata alam dan geografisnya kabupaten ini dibagi menjadi 3 wilayah, yaitu zona utara adalah kawasan pegunungan yang merupakan bagian dari Dataran Tinggi Dieng, Pegunungan Serayu Utara. Daerah ini memiliki relief yang curam dan bergelombang. Di perbatasan dengan Kabupaten Pekalongan dan Kabupaten Batang terdapat beberapa puncak, seperti Gunung Rogojembangan dan Gunung Prah. Kemudian zona tengah merupakan zona Depresi Serayu yang cukup subur dan yang ketiga adalah zona selatan merupakan bagian dari Pegunungan Serayu, merupakan daerah pegunungan yang ber relief curam.

Bentuk geografis dan topografi seperti di atas Kabupaten Banjarnegara termasuk daerah rawan tanah longsor. Menurut surat kabar elektronik newsliputan6.com menyebutkan bahwa di Kabupaten Banjarnegara pada tahun 2014 akhir tepatnya tanggal 12 Desember terjadi bencana tanah longsor dahsyat di Dusun Jemblung, Desa Sampang, Kecamatan Karang Kobar. Luas kawasan yang terkena hantaman bencana tanah longsor mencapai 15 hektar dan menimbun 35 rumah warga, korban yang tertimbun sebanyak 108 korban jiwa. Menurut analisis tim respon cepat bencana UGM menyebut lereng yang longsor berdimensi tinggi 100 meter dan lebar 500 meter. Tipe longsoranya mungkin rotasional, yang membuat lidah longsor meloncat dan menerjang hingga sejauh 600 meter, 35 rumah dan 1 masjid (Masjid-Al-Iman) bersama dengan penggal jalan raya

Banjarnegara-Dieng tertimbun material longsor hingga bermeter-meter. Dari 308 penduduknya, 200 orang diantaranya berhasil menyelamatkan diri dan 108 korban dinyatakan meninggal dunia. Longsor dahsyat Jemblung merupakan yang terbesar di antara 34 titik tanah longsor yang ditemukan. Seluruhnya terletak di Kecamatan Karangkoobar.

Dilihat dari data BPBD Kabupaten Banjarnegara termasuk sering mengalami bencana longsor setiap tahun nya karena letak pemukiman nya banyak terdapat di daerah lereng perbukitan. Oleh sebab itu untuk menghindari jatuhnya korban yang lebih banyak akibat tanah longsor di daerah-daerah tersebut, diperlukan upaya-upaya yang mengarah kepada tindakan meminimalisir akibat yang akan ditimbulkan. Upaya yang dilakukan adalah memantau dan mengamati fenomena tanah longsor di suatu kawasan diperlukan adanya suatu identifikasi dan pemetaan rawan tanah longsor yang mampu memberikan gambaran kondisi kawasan yang ada berdasarkan faktor-faktor penyebab terjadinya tanah longsor.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan teknologi yang mempunyai kemampuan untuk memasukan, mengelola, manipulasi dan melakukan analisis data ruang spasial misal nya tanah, curah hujan, ataupun kemiringan lereng. Teknik SIG adalah merupakan salah satu alternatif yang tepat untuk dijadikan sebagai teknik analisis yang menghasilkan informasi tentang berbagai parameter faktor penyebab kemungkinan terjadinya bahaya tanah longsor di suatu daerah. Melalui proses penggabungan informasi dalam berbagai peta dengan cara tumpang susun (*map overlay*) dengan sistem skoring atau pembobotan dari masing-masing parameter akan menghasilkan bobot nilai baru yang akan menentukan tingkat kerawanan suatu daerah terhadap kejadian tanah longsor. Informasi akhir dari proses tersebut dapat menghasilkan peta sebuah daerah rawan tanah longsor yang dapat dijadikan sumber informasi bagi pihak-pihak yang terkait (Lestari., 2008).

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka permasalahan dari penelitian ini adalah “Bagaimana persebaran daerah potensi rawan longsor di Kecamatan Karangkoobar Kabupaten Banjarnegara sejak dini ?”

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis untuk menentukan daerah-daerah rawan tanah longsor di Kecamatan Karangobar Kabupaten Banjarnegara yang diharapkan dapat mengantisipasi terhadap adanya Bencana Nasional Tanah Longsor Susulan yang telah terjadi tahun 2014.

I.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini adapun batasan masalah sebagai berikut :

1. Data spasial yang digunakan meliputi Peta Digital Kelerengan, Peta Digital Curah Hujan, Peta Digital Tutupan Lahan, Peta Digital Administrasi, Peta Digital Jenis Tanah, dan Peta Digital Geologi skala 1: 50.000.
2. Pengolahan data dan peta menggunakan Software ArcGIS 10.
3. Menghasilkan peta rawan longsor di Kabupaten Banjarnegara pada skala 1 : 50.000.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Definisi Bencana Tanah Longsor

Quaranteli (1998) diacu dalam Alhasanah (2006) memberikan pengertian bencana sebagai suatu kejadian aktual, lebih dari suatu ancaman yang potensial atau diistilahkan sebagai realisasi dari bahaya . Bencana pada dasarnya merupakan fenomena sosial yang terjadi ketika suatu komunitas mengalami kerugian akibat bencana tersebut. Secara lebih rinci , definisi bencana difokuskan pada ruang dan waktu ketika suatu komunitas menghadapi bahaya yang besar dan hancurnya berbagai fasilitas penting yang dimilikinya, jatuhnya korban manusia, kerusakan harta benda dan lingkungan, sehingga berpengaruh pada kemampuan komunitas tersebut untuk mengatasinya tanpa bantuan dari pihak luar.

Bencana tanah longsor adalah istilah umum dan mencakup ragam yang luas dari bentuk-bentuk tanah dan proses-proses yang melibatkan gerakan bumi, batu-batuan atau puing-puing pada lereng bawah di bawah pengaruh gravitasi . Biasanya, terjadinya tanah longsor didahului oleh fenomena alam lainnya , yaitu seperti gempa bumi, banjir, dan gunung berapi. Kerusakan yang disebabkan oleh tanah longsor pada selang waktu tertentu dapat menyebabkan kerugian properti yang lebih banyak dibandingkan dengan kejadian geologi lain.

Bencana dapat terjadi karena saling bertemu dua faktor , yakni bahaya (*hazard*) dan kerentanan (*vulnerability*). Oleh karena itu harus saling diketahui faktor-faktor bahaya dan kerentanan yang terdapat disuatu daerah, agar daerah tersebut dapat terbebas atau terhindarkan dari bencana. Istilah bahaya atau *hazard* mempunyai kemungkinan terjadinya bahaya dalam suatu periode tertentu pada suatu daerah yang berpotensi terjadinya bahaya tersebut. Bahaya berubah jadi bencana apabila telah mengakibatkan korban jiwa, kehilangan atau kerusakan harta dan kerusakan lingkungan.

2.2. Tanah Longsor

Gerakan tanah atau lebih dikenal dengan istilah tanah longsor adalah suatu prdouk dari proses gangguan keseimbangan lereng yang menyebabkan

bergeraknya massa tanah dan batuan ke tempat yang lebih rendah. Gaya yang menahan massa tanah di sepanjang lereng tersebut dipengaruhi oleh sifat fisik tanah dan sudut dalam tahanan geser tanah yang bekerja disepanjang kereng. Perubahan gaya-gaya tersebut ditimbulkan oleh pengaruh perubahan alam maupun tindakan manusia. Perubahan kondisi alam dapat diakibatkan oleh gempa bumi, erosi, kelembaban lereng dan tepi lereng, penggalian tanah di tepi lereng dan penajaman sudut lereng. Tekanan jumlah penduduk yang banyak mengokupasi tanah-tanah berelereng sangat berpengaruh terhadap peningkatan resiko longsor. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya gerakan tanah antara lain : tingkat kelerenganm karakteristik tanah, keadaan geologi, keadaan vegetasi, curah hujan/hidrologi dan aktifitas manusia di wilayah tersebut (Sutikno, 1997).

Cruden (1991) diacu alhasanah (2006) mengemukakan longoran(*landslide*) sebagai pergerakan suatu massa batuan, tanah, atau bahan rombakan material penyusun lereng (yang merupakan pencampuran tanah dan batuan) menuruni lereng. Terjadinya longoran pada umumnya disebabkan oleh batuan hasil pelapukan yang terletak pada topografi yang mempunyai kemiringan terjal sampai sangat terjal dan berada di atas batuan yang bersifat kedap air (*impermeable*) sehingga berfungsi sebagai bidang luncur.

Secara teoritis,tanah longsor terjadi disebabkan adanya gaya gravitasi yang bekerja pada suatu massa (tanah dan batuan). Dalam hal ini, biasanya pengaruh gaya gravitasi tergadap massa tersebut, ditentukan oleh besarnya sudut kemiringan lereng terhadap bidang horizontal (kelerengan)/ semakin besar, akan semakin besar kemungkinan terjadinya gerakan massa, begitu juga sebaliknya.

Peristiwa longsor satau sudah dikenal sebagai gerakan massa tanah, batuan atau kombinasi nya serta terjadi pada lereg-lereng alam atau batuan. Kondisi tersebut sebenarnya merupakan fenomena alam, yaitu alam yang mencari keseimbangan baru akibat adanya gangguan atau faktor yang mempengaruhinya dan menyebabkan terjadinya pengurangan kekuatan geser serta peningkatan tegangan menyebabkan terjadinya pengurangan kekuatan geser serta peningkatan tegangan geser tanah (Suryolelono 2005 dan Alhasanah 2006).

Besarnya gaya penahan material penahan material pembentuk lereng atau disebut juga sebagai kekuatan tegangan geser tanah (*shear strenght*) menjadi

berkurang karena dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berasal dari alam itu sendiri. Hal ini berkaitan erat dengan kondisi geologi sebagaimana dikemukakan Sutikno (2000), yaitu sebagai berikut :

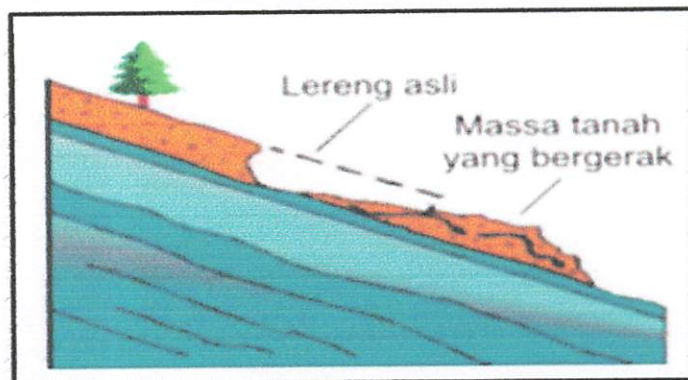
- a) Komposisi dan tekstur material.
- b) Jenis material lempung, daya ikat antar butir lemah, bentuk butiran halus dan seragam
- c) Reaksi Kimia
- d) Perubahan ion, hidrasi lempung dan pengeringan lempung.
- e) Pengaruh tekanan air pori.
- f) Perubahan struktur material karena pengaruh pelapukan.
- g) Vegetasi/tutupan lahan yang berubah.

2.3. Jenis-Jenis Tanah Longsor

Ada 6 jenis tanah longsor, yakni : longsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh tanah, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Jenis longsor translasi dan rotasi paling banyak terjadi di Indonesia. Sedangkan longsor yang paling banyak memakan korban jiwa manusia adalah aliran bahan rombakan.

1. Longsor Translasi

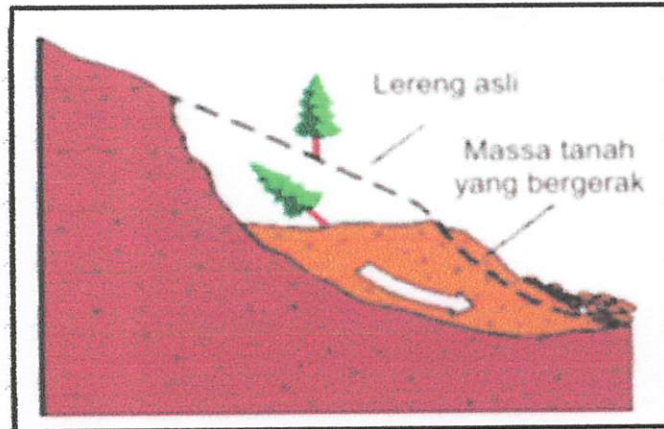
Longsor translasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang pelincir berbentuk rata atau menggelombang landai.



Gambar 2.1. Longsor Translasi (www.ibnurusdy.com)

2. Longsor Rotasi

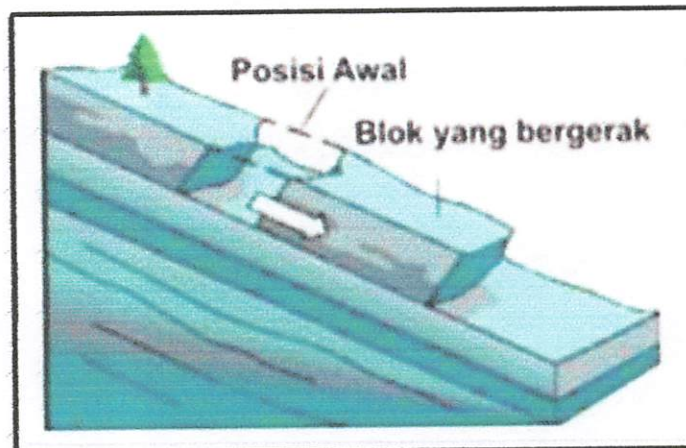
Longsor rotasi adalah bergeraknyanya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.



Gambar 2.2 Longsor Rotasi (agroekoteknologi08.wordpress.com)

3. Pergerakan Blok

Pergerakan blok adalah perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsor ini disebut juga longsor translasi blok batu.

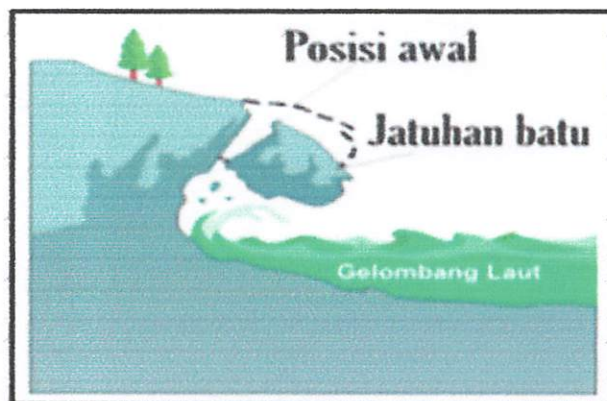


Gambar 2.3. Pergerakan Blok (www.slidshare.net.com)

4. Runtuhan Batu

Runtuhan batu terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga menggantung terutama di daerah

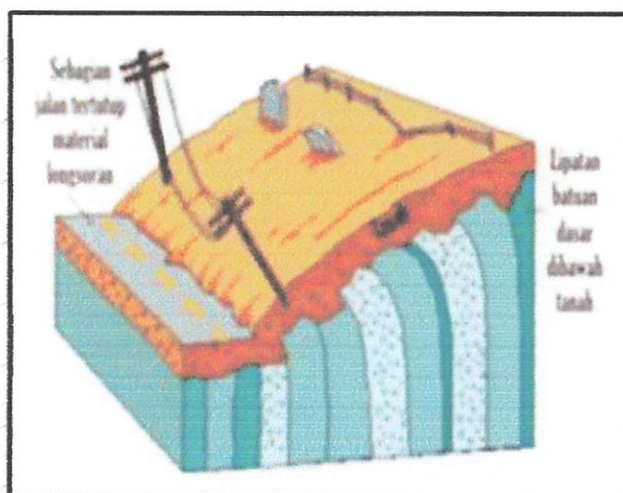
pantai. Batu batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.



Gambar 2.4 Runtuhan Batu (harizonaauliarahman.blogspot.com)

5. Rayapan tanah

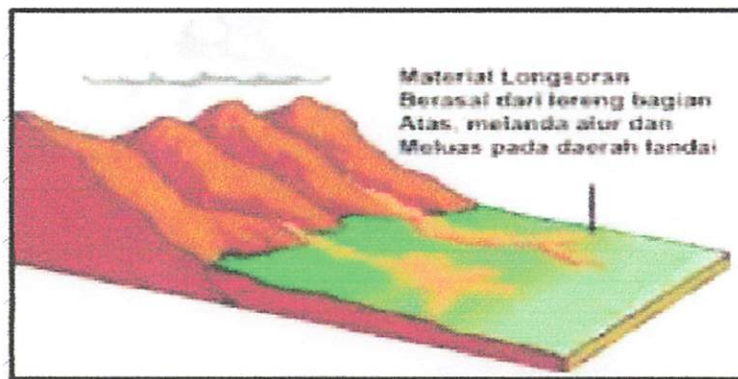
Rayapan tanah adalah jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis tanah longsor itu hampir tidak dapat dikenali. Setelah waktu yang cukup lama longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang-tiang telepon, pohon, atau rumah miring ke bawah.



Gambar 2.5 rayapan Tanah (geoenviron.blogspot.com)

6. Aliran Bahan Rombakan

Jenis tanah longsor ini terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume dan tekanan air, dan jenis materialnya. Gerakannya terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter jauhnya. Di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di daerah aliran sungai di sekitar gunung api. Aliran tanah ini dapat menelan korban cukup banyak.



Gambar 2.6. Aliran bahan Rombakan (<http://www.slideshare.net/helmastanjung/tanah-longsor> diakses 22 Agustus 2016)

2.4. Faktor Penyebab tanah Longsor

Terjadinya longsor ditandai dengan bergeraknya sejumlah massa tanah secara bersama-sama dan terjadi sebagai akibat meluncurnya satu volume tanah di atas satu lapisan agak mengandung kadar tanah liat tinggi setelah jenuh air akan bertindak sebagai peluncuran (Arsyad, 1989).

Karnawati (2003) diacu dalam Febriana (2004) menyatakan salah satu faktor penyebab terjadinya bencana tanah longsor adalah air hujan. Air hujan yang telah meresap ke dalam tanah lempung pada lereng akan tertahan oleh batuan yang lebih kompak dan kedap air. Derasnya hujan mengakibatkan air yang tertahan semakin meningkatkan debit dan volumenya dan akibatnya air dalam lereng ini semakin menekan butiran-butiran tanah dan mendorong tanah lempung pasir untuk bergerak longsor. Batuan yang kompak dan kedap air berperan sebagai penahan air dan sekaligus sebagai bidang gelincir longsor, sedangkan

air berperan sebagai penggerak massa tanah yang tergelincir di atas batuan kompak tersebut. Semakin curam kemiringan lereng maka kecepatan penggelinciran juga semakin cepat. Semakin gembur tumpukan tanah lempung maka semakin mudah tanah tersebut meloloskan air dan semakin cepat air meresap ke dalam tanah. Semakin tebal tumpukan tanah, maka semakin besar volume massa tanah yang longsor. Tanah yang longsor dengan cara demikian umumnya dapat berubah menjadi aliran lumpur yang pada saat longsor sering menimbulkan suara gemuruh.

Pengaruh hujan dapat terjadi di bagian lereng-lereng yang terbuka akibat aktifitas makhluk hidup terutama berkaitan dengan budaya masyarakat saat ini dalam memanfaatkan alam berkaitan dengan pemanfaatan lahan (tata guna lahan), kurang memperhatikan pola-pola yang sudah ditetapkan oleh pemerintah. Penebangan hutan yang seharusnya tidak diperbolehkan tetap saja dilakukan, sehingga lahan-lahan pada kondisi lereng dengan geomorfologi yang sangat miring, menjadi terbuka dan lereng menjadi rawan longsor (Suryolelono 2005, diacu dalam Purnamasari 2007).

Menurut Arsyad (1989) longsor akan terjadi jika terpenuhi tiga keadaan sebagai berikut :

- a) Adanya lereng yang cukup curam sehingga massa tanah dapat bergerak atau meluncur ke bawah.
- b) Adanya lapisan di bawah permukaan massa tanah yang agak kedap air dan lunak, yang akan menjadi bidang luncur.
- c) Adanya cukup air dalam tanah sehingga lapisan massa tanah yang tepat di atas lapisan kedap air tersebut menjadi jenuh.

2.5. Klasifikasi Tingkat Bahaya Longsor (Pembobotan Parameter)

Klasifikasi tingkat bahaya longsor dilakukan dengan cara menggabungkan dan pembobotan parameter lereng, penggunaan lahan, erodibilitas tanah dan curah hujan. Dengan metode yang digunakan adalah tumpang susun atau dikenal dengan istilah *overlay* dari setiap parameter, maka perlu ada pemberian harkat, bobot, dan skor/nilai total dari hasil kali harkat dan bobot pada setiap parameter.

Kasifikasi variabel lereng dan pembobotan masing-masing parameter mengacu pada indeks panjang dan kemiringan lereng (indeks LS) dari Hammer (1980) yang digunakan pula oleh Dirjen BRLKT Departemen Kehutanan dengan sedikit modifikasi. Batas klasifikasi lereng tertinggi dalam penelitian ini bukan angka lebih dari 45% melainkan 40%.

Klasifikasi Jenis penggunaan lahan dalam kaitanya dengan bahaya longsor dibedakan menjadi 6 kelompok yaitu : hutan, kebun campuran, perkebunan, sawah, tegalan, dan pemukiman.

Selanjutnya untuk parameter erodibilitas, klasifikasi dikelompokan menjadi tiga, masing-masing erodibilitas tinggi, sedang, dan rendah. Klasifikasi ini secara kualitatif hanya mengacu pada jenis tanah (LLPT.1969).

Menurut Kusratmoko (2002), faktor-faktor terjadinya tanah longsor adalah kelerengan, penggunaan lahan, erodibilitas, dan curah hujan dengan bobotnya masing-masing (dari tinggi ke rendah). Berikut pembobotan masing-masing parameter yang digunakan dalam penyusunan peta rawan longsor, seperti pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Klasifikasi pembobotan parameter longsor (Kusratmoko, 2002)

Parameter	Bobot
Kelerengan	40
Penggunaan Lahan	30
Erodibilitas/Jenis Tanah	20
Curah Hujan	10

2.5.1 Kelerengan

Tabel 2.2 Klasifikasi pembobotan parameter longsor kelerengan (Kusratmoko, 2002)

Parameter Kelas Lereng (%)	Nilai Bobot (Harkat)	Total Bobot (Bobot*40)
>40	0,45	18
25-40	0,32	12,8
15-25	0,15	6
8-15	0,07	2,8
0-8	0,02	0,8

2.5.2 Penggunaan Lahan

Tabel 2.3 Klasifikasi pembobotan parameter penggunaan lahan (Kusratmoko, 2002)

Jenis Penggunaan lahan	Nilai Bobot (Harkat)	Total Bobot (Bobot*30)
Hutan	0,01	0,3
Sawah	0,06	1,8
Pemukiman	0,09	2,7
Kebun Campuran	0,21	6,3
Perkebunan	0,25	7,5
Tegalan	0,38	11,4

2.5.3 Erodibilitas/Jenis Tanah

Sifat mudah tidaknya terkikis, ditentukan oleh parameter erodibilitas tanah Lembaga Penelitian Tanah di Bogor telah menyusun tingkat erodibilitas tanah atas dasar jenis tanah (LPT, 1969). Erodibilitas tanah diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu erodibilitas tinggi mencakup jenis tanah regosol, erodibilitas sedang seperti

andosol, gley humus, mediterania, dan podsolik, serta erodibilitas rendah mencakup jenis tanah alluvial, latosol, dan grumosol.

Tabel 2.4 Klasifikasi pembobotan parameter erodibilitas (Kusratmoko, 2002)

Erodibilitas	Nilai Bobot	Total Bobot (Bobot*20)
Tinggi	0,4	8
Sedang	0,3	6
Rendah	0,2	4

2.5.4 Curah Hujan

Pengklasifikasian besarnya curah hujan menurut BMKG (Badan Klimatologi dan Geofisika) namun pemberian bobot tetap mengacu pada (Kusratmoko, 2002) adalah seperti pada tabel 2.5

Tabel 2.5 Klasifikasi pembobotan curah hujan bulanan (Kuratsmoko, 2002)

Curah Hujan Bulanan	Kelas	Nilai Bobot	Total Bobot (Bobot*10)
>301 mm	Tinggi	0,4	4
101-300 mm	Sedang	0,3	3
0-100 mm	Rendah	0,2	2

2.5.5 Komulatif Pembobotan Parameter

Atas dasar pembobotan tiap parameter tersebut, maka didapatkan total bobot terendah dan tertinggi yang disajikan dalam tabel 2.6

Tabel 2.6 Akumulasi Total Bobot Parameter (Kusratmoko, 2002)

Akumulasi Total Bobot	Total Bobot Parameter				Total Akhir Bobot
	KL	PL	JT	CH	
Terendah	0,8	0,3	4	2	7,1
Tertinggi	18	11,4	8	4	41,4

Keterangan :

KL : Kelerengan

JT : Jenis Tanah

PL : Penggunaan Lahan

CH : Curah Hujan

Interval Kelas

$$= (N_{\max} - N_{\min}) / n \text{ kelas}$$

$$= (41,4 - 7,1) / 5$$

$$= 6,86$$

Tingkat kerawanan longsor dibagi menjadi 5 kelas , yaitu :

1. Tidak Rawan : Total Bobot Akhir 7,10-13,96
2. Agak Rawan : Total Bobot Akhir 13,97-20,82
3. Cukup Rawan : Total Bobot Akhir 20,83-34,54
4. Rawan : Total Bobot Akhir 27,69-34,54
5. Sangat Rawan : Total Bobot Akhir 34,54-41,40

II.6 Sistem Informasi Geografis

II.6.1. Pengertian Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek-objek dan fenomena dimana lokasi geografi merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan untuk menangani data bereferensi geografis, yaitu pemasukan data, pengolahan atau manajemen data (menyimpan atau pengaktifan kembali), analisis dan

manipulasi data serta keluaran data. Pemasukan data ke dalam SIG dilakukan dengan cara digitasi dan tabulasi (Aronoff 1989, diacu dalam Prahasta 2001).

Sistem Inforasi Geografis (SIG) adalah istem berbasis komputer yang terdiri atas perangkat keras komputer (hardware), perangkat lunak (software), data geografis dan sumberdaya 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 kerapatan. Sehingga memungkinkan intergrasi berbabagi disiplin keilmuan yang sangat diperlukan dalam pemahaman fenmenan bahaya longsrans, dapat dilakukan lebih cepat. Salah satu kemudahan utama pengguna SIG dalam pemetaan bahaya longSORAN adalah kemampuannya menumpang-tindihkan longSORAN dalam unit peta tertentu sehingga dapat dianalisis secara kuantitatif (Barus 1999).

II.6.2. Komponen SIG

Menurut Lo (1995) SIG Pling tidak terdiri dari subsistem pemrosesan, subsistem analisis data dan subsistem menggunakan informasi. Subsistem pemrosesan data mencakup pengambilan data, input dan penyimpanan. Subsistem analisis data mencakup perbaikan, analisis data dan keluaran informasi dalam berbagai bentuk. Subsitem yang memakai informasi memungkinkan informasi relevan diterapkan pada suatu masalah.

Dalam rancangan SIG komponen input dan output data memiliki peranan dominan membentuk arsitektur suatu sistem. Hal tersebut penting untuk memahami kedalam prosedur yang dipakai dalam kaitanya dengan masalah input output data, juga organisasi data dan pemrosesan data. Ada tiga kategori data secara luas untuk input pada suatu sistem , yaitu : Alfanumerik, Piktorial atau grafik dan data penginderaan jauh dari bentuk digital (Lo 1995).

Gistut (1994) diacu dalam Prahasta (2001) menyatakan bahwa SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya terintgrasi dengan lingkungan

sistem-sistem komputer yang lain ditingkat fungsional dan jaringan. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen, yaitu:

1. Perangkat keras (*hardware*)

SIG tersedia untuk berbagai platform perangkat keras mulai dari PC (*personal computer*) desktop, workstation, hingga multiuser host yang dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan dalam jaringan komputer yang luas, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (*hard disk*) yang besar, dan mempunyai kapasitas memori (RAM) yang besar. Walaupun demikian, fungsional SIG tidak terikat secara ketat terhadap karakteristik-karakteristik fisik perangkat keras ini sehingga keterbatasan memori pada PC pun dapat diatasi. Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk SIG adalah computer (PC), *mouse*, *keyboard*, *digitiser*, *printer*, *scanner* dan *CD-Writer*.

2. Perangkat lunak (*software*)

SIG juga merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana basis data memegang peranan kunci. Setiap subsistem diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa modul sehingga tidak mengherankan jika ada perangkat SIG yang terdiri dari ratusan modul program yang masing-masing dapat dieksekusi sendiri. Saat ini terdapat banyak sekali perangkat lunak SIG yang berbasis vektor maupun yang berbasis raster. Nama perangkat lunak SIG yang berbasis vektor antara lain ARC/INFO, Arc VIEW, Map Info, CartalNX dan AutoCAD Map. Sedangkan perangkat lunak SIG yang berbasis raster antara lain ILWIS, IDRISL, EDAS dan sebagainya.

3. Data-data geografis

SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara mengimportnya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara mendigitasi data spasialnya dari peta dan memasukan data atributnya dari tabel-tabel dan laporan dengan menggunakan keyboard.

4. Manajemen

Komponen terakhir yang tak terelakan dari SIG adalah sumberdaya manusia yang terlatih. Peranan sumberdaya manusia ini adalah untuk menjalankan sistem yang meliputi pengoperasian perangkat keras dan perangkat lunak, serta menangani data geografis dengan kedua perangkat tersebut. Sumberdaya manusia juga merupakan sistem analis yang menerjemahkan permasalahan rill di permukaan bumi dengan bahan SIG, sehingga permasalahan tersebut bisa teridentifikasi dan memiliki pemecahanya.

II.6.3. 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 tabel-tabel. Setelah itu SIG menghubungkan unsur-unsur diatas dengan tabel-tabel bersangkutan. Dengan demikian, atribut-atribut dapat diakses dengan

melalui lokasi-lokasi unsur-unsur peta dan sebaliknya unsur-unsur peta juga dapat diakses melalui atributnya. Karena itu, unsur itu bisa dicari dan 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, pengolahan dan keluaran (Prahasta 2001).

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

➤ **Klasifikasi/Reklasifikasi**

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

➤ **Overlay**

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

II.6.4. Metode Skoring

Metode skoring merupakan salah satu metode untuk mengevaluasi kerentanan bencana di suatu tempat. Metode ini pada prinsipnya merupakan suatu cara penilaian potensi suatu daerah terhadap kerentanan terhadap bencana dengan memberikan skor atau nilai masing-masing karakteristik atau parameter sehingga dapat ditentukan kelas berdasarkan perhitungan skor dari setiap parameter tersebut.

Pengskoran pada penentuan klasifikasi daerah rawan bencana pada wilayah di Kabupaten Banjarnegara diperlukan untuk setiap parameternya. Pada dasarnya klasifikasi ini dimaksudkan untuk setiap peta tematik, sedangkan pengskoran adalah penentuan atau nilai skor pada masing-masing kelas. Klasifikasi untuk setiap factor atau parameter maupun skor dapat ditentukan

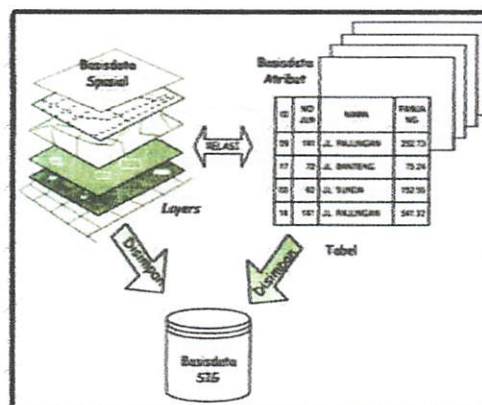
secara subyektif, disesuaikan dengan pemanfaatan dari variable tersebut dan keperluan analisis dari studi yang dilakukan. Dalam pemberian nilai skoring pada setiap kelas parameter rawan bencana didasarkan kelaziman bahwa faktor pendukung yang berpotensi diberi nilai skoring tinggi, sebaliknya untuk faktor kendala atau penghambat diberi nilai skoring lebih rendah artinya secara kuantitatif pemberian harkat tersebut merupakan angka atau skor relative. Adapun rumus penentuan scoring daerah rawan bencana adalah :

➤ Interval

$$\frac{\sum \text{Skor tertinggi} - \sum \text{Skor Terendah}}{\sum \text{Kelas}} \dots\dots\dots (1)$$

2.7 Sistem Basis Data dalam SIG

Basis data adalah kumpulan data-data (*file*) *non redundant* yang saling terkait satu dengan yang lainnya (dinyatakan oleh atribut-atribut kunci dari tabel-tabelnya atau struktur data dan relasi-relasi dalam membentuk bangunan informasi yang penting. Sehingga sistem basis data merupakan kumpulan data dan informasi yang disimpan secara terorganisir dan terintegrasi sehingga mudah digunakan oleh pengguna dan efisien penyimpanan. Pengguna data akan berhubungan dengan basis data melalui suatu sistem yang disebut *Database Management System (DBMS)*.

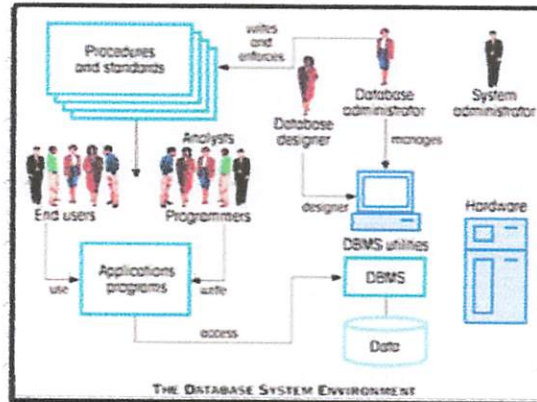


Gambar 2.16 Kosep Basis Data

Sumber : (Raharja.ac.id)

2.7.1 Data Base Management System

Data Base Management System merupakan sebuah perangkat lunak yang memperbolehkan user untuk mendefinisikan, membuat, memelihara, dan mengendalikan akses terhadap sebuah basis data (Cannolly dab Begg, 2005:16).



Gambar 2.17 Data base management system
Sumber : (<http://dwitanollasafira.blogspot.co.id>)

2.7.2 Fasilitas Data Base Management System

Adapun fasilitas yang diberikan Data Base Management System (DBMS) adalah sebagai berikut (Conolly dan Beg, 2005:16-17) :

- a. Pendefinisian suatu basis data menggunakan Data Definition Language (DDL).
- b. Penambahan, pengubahan, penghapusan, serta pengambilan data dari basis data menggunakan Data Manipulation Language (DML).
- c. Penyediaan akses yang terkontrol ke basis data, contohnya dapat memberikan:
 - 1) Sistem keamanan (*security system*), mencegah pengguna yang tidak berhak mengakses basis data.
 - 2) Sistem integritas (*intergrity system*), memelihara konsistensi data yang disimpan.
 - 3) Sistem kontrol akses yang bersamaan (*concurrency control system*), megijinkan akses basis data secara bersamaan.

- 4) Sistem kontrol perbaikan (*recovery control system*), mengembalikan basis data ke kondisi konsisten yang sebelumnya setelah terjadi kegagalan perangkat keras atau perangkat lunak.
- 5) Katalog pengguna (*user-accessible catalog*), berisi deskripsi data dalam basis data.

2.7.3 Komponen Data Base Management System

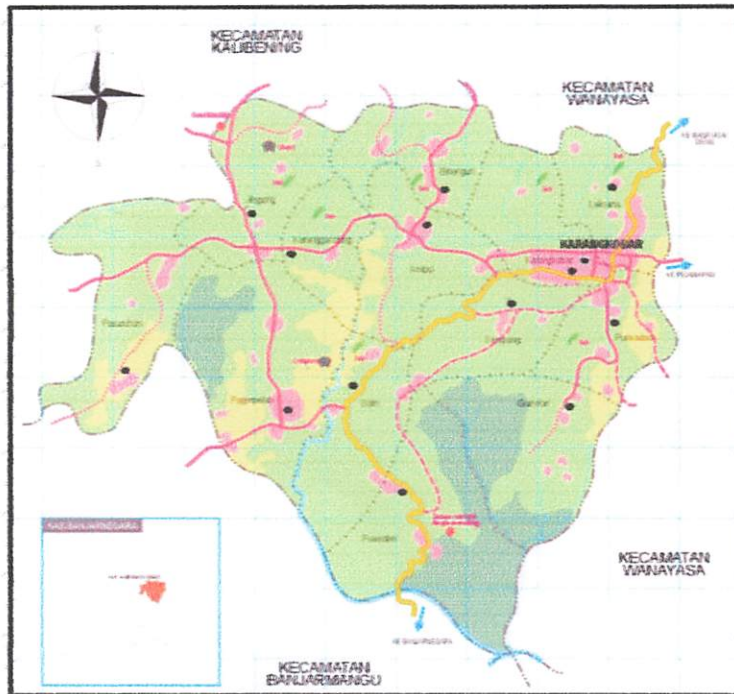
Data Base Management System mempunyai beberapa komponen utama antara lain (Connolly dan Begg, 2005:18-21):

- a. Perangkat keras (*hardware*)
Untuk menjalankan sebuah DBMS dan aplikasi-aplikasi, membutuhkan perangkat keras. Perangkat keras dapat berupa komputer pribadi, mainframe tunggal, sampai jaringan komputer.
- b. Perangkat lunak (*software*)
Komponen perangkat lunak mengandung perangkat lunak DBMS itu sendiri dan program aplikasi, bersama dengan sistem operasi, termasuk perangkat lunak jaringan jika DBMS digunakan melalui jaringan.
- c. Data
Komponen paling penting dari DBMS yaitu data. Data bertindak sebagai jembatan antara komponen mesin dan komponen manusia. Basisdata terdiri dari data operasional meta- data, data mengenai data sendiri. Struktur basisdata ini disebut skema.
- d. Prosedur
Prosedur menunjuk pada instruksi dan aturan yang mempengaruhi desain dan kegunaan basisdata. Penggunaan sistem dan staf yang mengatur basisdata membutuhkan prosedur yang didokumentasikan mengenai bagaimana menggunakan atau menjalankan sistem.
- e. Pengguna
Komponen terakhir adalah pengguna yang dilibatkan dalam sistem.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

III.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian skripsi ini berada di Kecamatan Karangobar, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. Secara geografis letaknya berada diantara $7^{\circ} 12' - 7^{\circ} 31'$ Lintang Selatan dan $109^{\circ} 29' - 109^{\circ} 45' 50''$ Bujur Timur.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

III.2 Data dan Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perangkat keras (Hardware) meliputi :
 - a. Laptop Acer Intel Pentium processor T4400
 - b. RAM 1 GB
 - c. Hardisk 320 GB
2. Perangkat Lunak (Software) :
 - a. ArcGIS 9.3

3. Data :

a. Data Spasial :

- Peta Kelerengan skala 1 : 50.000
- Peta Curah Hujan 1 : 50.000
- Peta Tutupan Lahan 1 : 50.000
- Peta Administrasi 1 : 50.000
- Peta Jenis Tanah 1 : 50.000

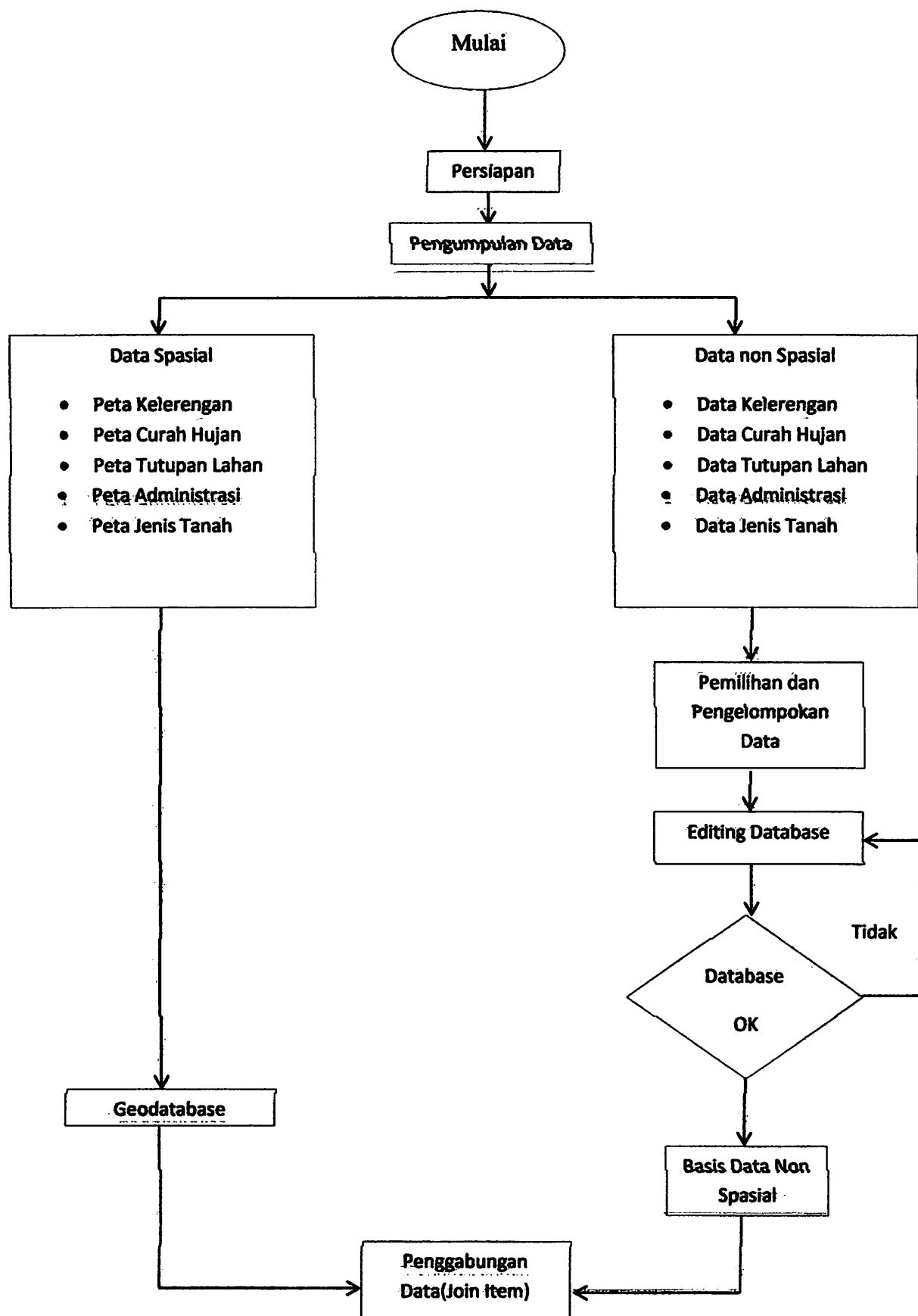
b. Data Non Spasial

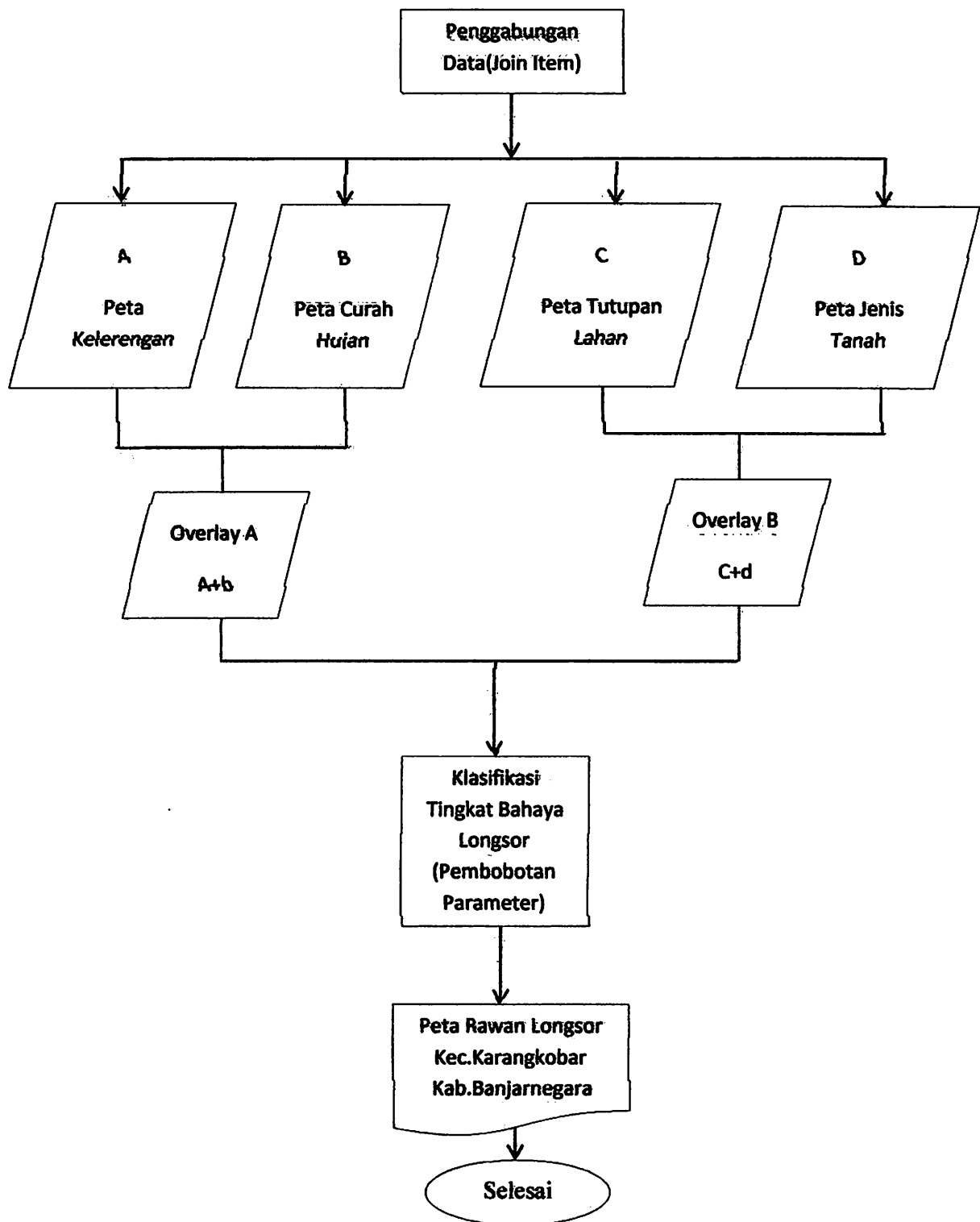
- Data Kelerengan
- Data Curah Hujan
- Data Tutupan Lahan
- Data Administrasi
- Data Jenis Tanah

III.3. Pelaksanaan

Dalam pelaksanaan penelitian ini ada beberapa tahapan yang dilakukan, yaitu :

1. Persiapan
2. Pengolahan Data
3. Analisis Hasil
4. Penyajian Hasil
5. Penulisan Laporan





Keterangan :**1. Persiapan dan Pengumpulan Data.**

Kegiatan diawali dengan pengumpulan data dasar berupa peta-peta pendukung, studi pustaka dan penelaahan data sekunder terutama berkaitan dengan sejarah kejadian tanah longsor. Pada tahap ini, juga dilakukan konsultasi ke instansi terkait untuk memperoleh informasi tentang kejadian tanah longsor.

2. Membangun Topologi.

Topologi adalah pendefinisian secara matematis yang menerangkan hubungan relative antara obyek yang satu dengan yang lain. Topologi didefinisikan oleh user sesuai dengan karakteristik data, misal polygon, poyline, point. Editing topologi bisa dilakukan secara serentak atau satu persatu sesuai dengan jenis rule yang diterapkan dan sesuai koreksi yang dilakukan.

3. Editing Database.

Mengatur dan membuat data data non spasial menjadi satu dalam sebuah kumpulan data yang dinamakan database. Database dibuat untuk membuat data lebih terkontrol dan mudah dalam pengolahan selanjutnya.

4. Penggabungan Data (Join Item).

Menggabungkan antara Data Spasial dan Data Non Spasial sehingga menghasilkan Peta yang berisi Informasi dan Data Atribut.

5. Overlay.

Overlay merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana overlay disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik. Dalam bahasa teknis harus ada poligon yang terbentuk dari 2 peta yang di overlay

jika dilihat data atributnya, maka akan terdiri dari informasi peta pembentukan.

6. Klasifikasi.

Setelah semua data spasial dimasukkan ke dalam komputer dalam bentuk peta digital, kemudian dilakukan pemasukan data atribut dan pembobotan pada setiap parameter. Parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat kerawanan adalah tutupan lahan, jenis tanah, curah hujan, geologi.

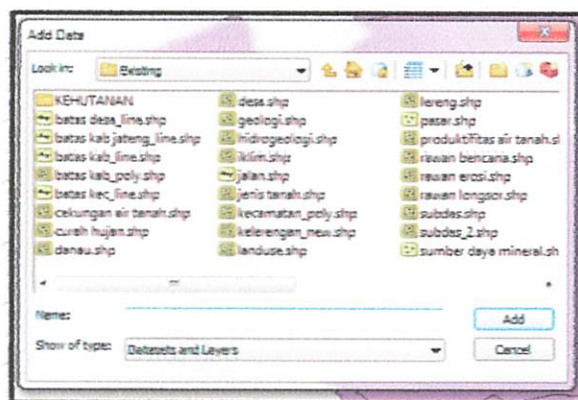
7. Klasifikasi prediksi tipe Longsor.

Setelah menghasilkan peta daerah rawan bencana tanah longsor dan bisa mengetahui daerah mana saja yang berpotensi terjadi bencana longsor maka bisa dilakukan prediksi tipe longsor apa yang akan terjadi berdasarkan jenis tanah daerah tersebut.

III.4 Proses Pengolahan Data pada ArcGIS

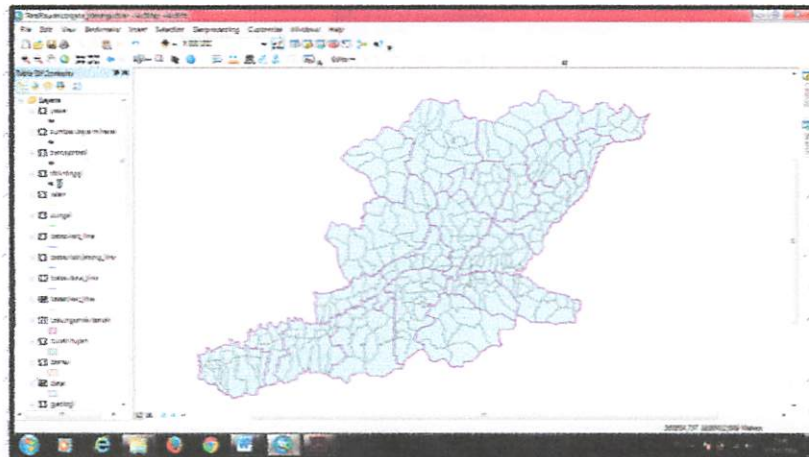
Untuk menampilkan data spasial di Software Arcgis langkah langkah nya adalah

- Buka software ArcGIS lalu Open Image yang telah didigitasi. Klik add data → pilih file yang akan ditampilkan.



Gambar 3.2 Langkah Open Data Spasial pada ArcGIS

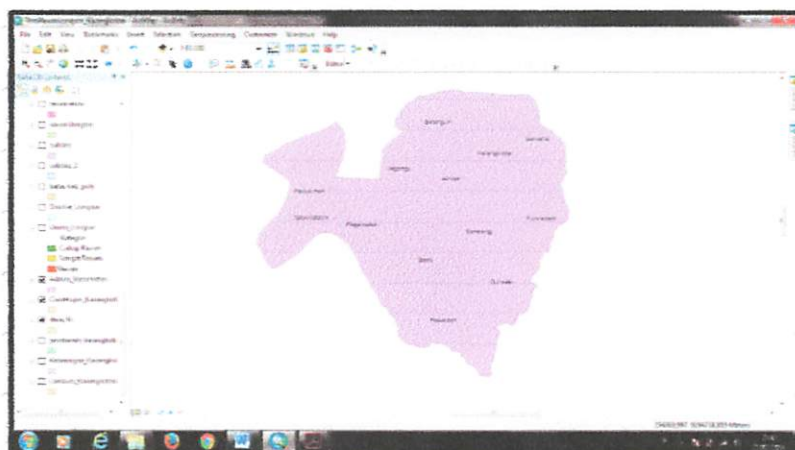
Setelah melakukan langkah diatas dan kita sudah memilih data spasial yang akan di input maka akan muncul peta seperti dibawah ini



Gambar 3.3 Tampilan Peta Administrasi Kab,Banjarnegara pada ArcGIS

III.5 Cropping Area.

Setelah peta Administrasi Kabupaten Banjarnegara diinput lalu kita lakukan langkah pemotongan atau cropping peta untuk menentukan daerah atau kecamatan mana yang akan dilakukan penelitian.

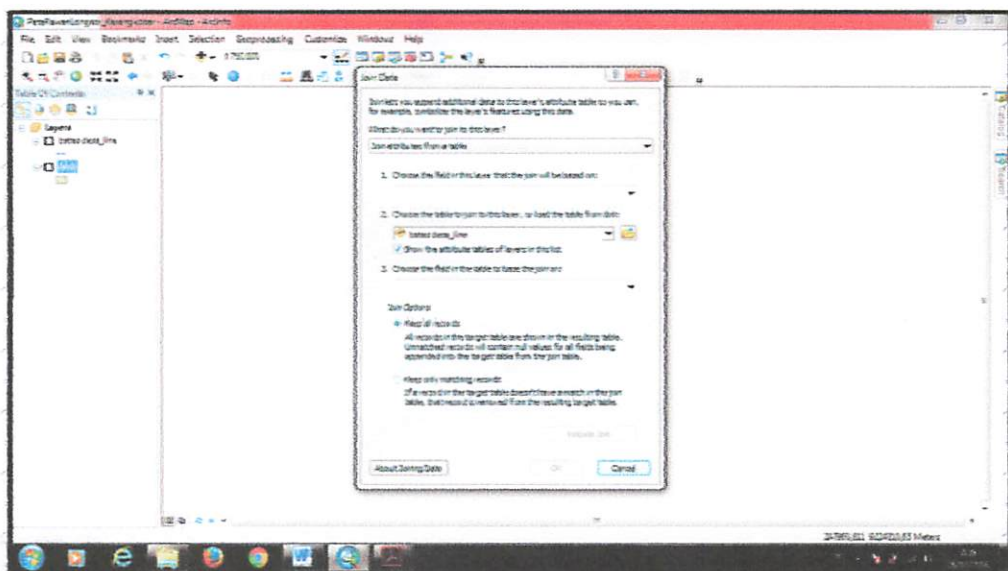


Gambar 3.5 Area Kecamatan Karangobar

III.6 Join Data Spasial dan Non Spasial.

Join data spasial dan non spasial bertujuan untuk menggabungkan data spasial dan non spasial , langkah langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

- Buka kembali ArcGIS dan join data spasial dengan data non spasialnya. Pilih salah satu icon misalkan Desa lalu klik kanan Join and Relates → Join. Maka akan muncul kotak dialog Join Data seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 3.7 Join Data

- Lalu lakukan pengisian pada setiap perintah kemudian klik ok. Untuk menyimpan hasil join, klik kanan pada icon yang akan di simpan. Save As Layer file dan simpan pada folder hasil join kemudian Save.
- Lakukan hal yang sama untuk data spasial Curah Hujan, kelengkapan, Tutupan Lahan, dan Jenis Tanah.

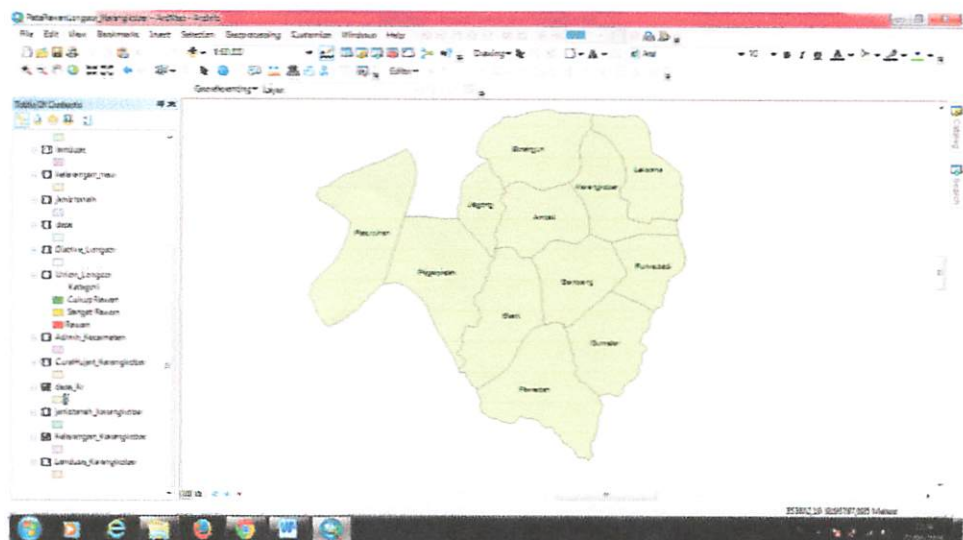
III.7 Overlay

Setelah semua data spasial diamsukan ke dalam komputer dalam bentuk peta digital, kemudian dilakukan pemasukan data atribut dan pembobotan pada setiap parameter. Parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat kerawanan adalah penutupan lahan (landuse) , Jenis tanah, Curah Hujan, Kelerengan.

Derajat dan panjang lereng adalah unsur yang mempengaruhi terjadinya longsor. Semakin tinggi derajat lereng maka akan memberikan bahaya rawan longsor yang lebih tinggi, sehingga diberi nilai bobot yang paling tinggi.

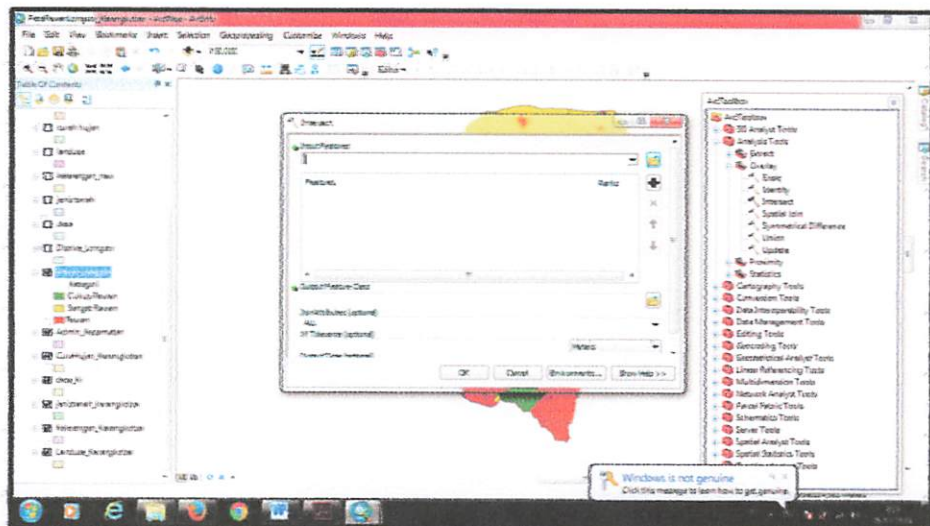
Langkah-langkah overlay atau tumpang tindih peta yang akan digabung adalah sebagai berikut :

- Tampilkan semua file yang akan di overlay. Seperti pada gambar



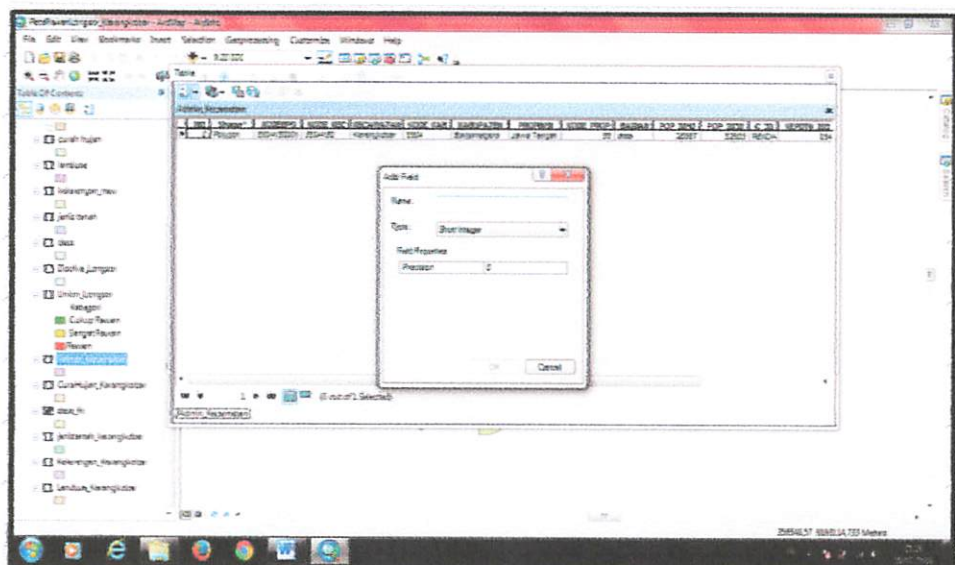
Gambar 3.8 Tampilan File Sebelum Diproses overlay

- Proses overlay → analysis tools → Overlay → Intersect, maka akan muncul proses seperti berikut :



Gambar 3.9 Tampilan Proses Overlay

- Setelah proses overlay dilakukan maka selanjutnya tambahkan kolom bobot total pada tabel atribut data, caranya adalah klik kanan pada layer → Open attribute table → OK, Setelah muncul kotak dialog nya seperti gambar dibawah pilih Option → add field → Total_Skor → OK



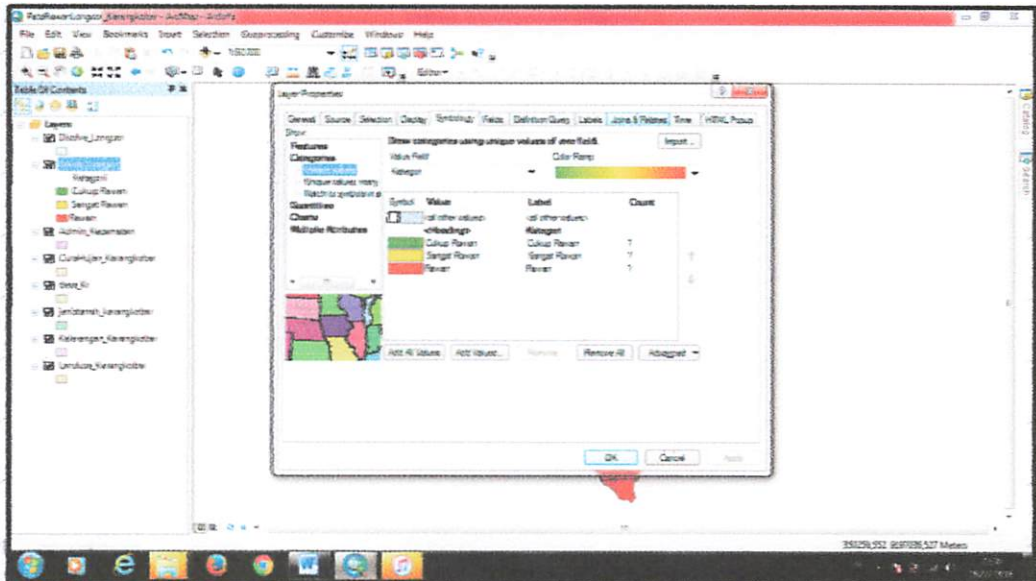
Gambar 3.9 Tampilan Pembuatan Kolom baru pada atribut

- Lalu setelah kolom bobot sudah ditambahkan pada atribut data langkah selanjutnya adalah kembali menambahkan kolom Klasifikasi penentuan longsor, langkah yang dilakukan sama seperti diatas
- Penentuan klasifikasi daerah yang rawan longsor, sangat rawan longsor dan cukup rawan longsor. Langkah yang dilakukan adalah Pilih option→ select by attribute→ masukan angka sesuai dengan range daerah cukup rawan, rawan, dan sangat rawan longsor

ID Desa K	DESA	KECAMATAN	KABUPATEN	PROPINSI	Jumlah Bobot	Kategori
0	Siali	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	35,4	Sangat Rawan
5	Andali	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	35,4	Sangat Rawan
7	Pasuruhan	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	33,4	Sangat Rawan
0	Jagong	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	33,4	Sangat Rawan
8	Birang	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	33,4	Sangat Rawan
10	Karangobar	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	33,4	Sangat Rawan
11	Lekasa	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	33,4	Sangat Rawan
1	Revedan	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	37,4	Sangat Rawan
0	Siali	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	37,4	Sangat Rawan
1	Revedan	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	37,4	Sangat Rawan
1	Revedan	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	37,4	Sangat Rawan
1	Revedan	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	37,4	Sangat Rawan
15	Lekasa	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	35,4	Sangat Rawan
0	Siali	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	28,8	Rawan
6	Pageripah	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	28,8	Rawan
7	Pasuruhan	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	34,5	Rawan
0	Siali	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	34,5	Rawan
7	Pasuruhan	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	29,5	Rawan
6	Pageripah	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	29,1	Rawan
6	Pageripah	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	29,1	Rawan
2	Gumelar	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	25,9	Rawan
0	Siali	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	25,9	Rawan
1	Revedan	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	25,9	Rawan
2	Gumelar	Karangobar	Banjarnegara	Jawa Tengah	25,9	Rawan

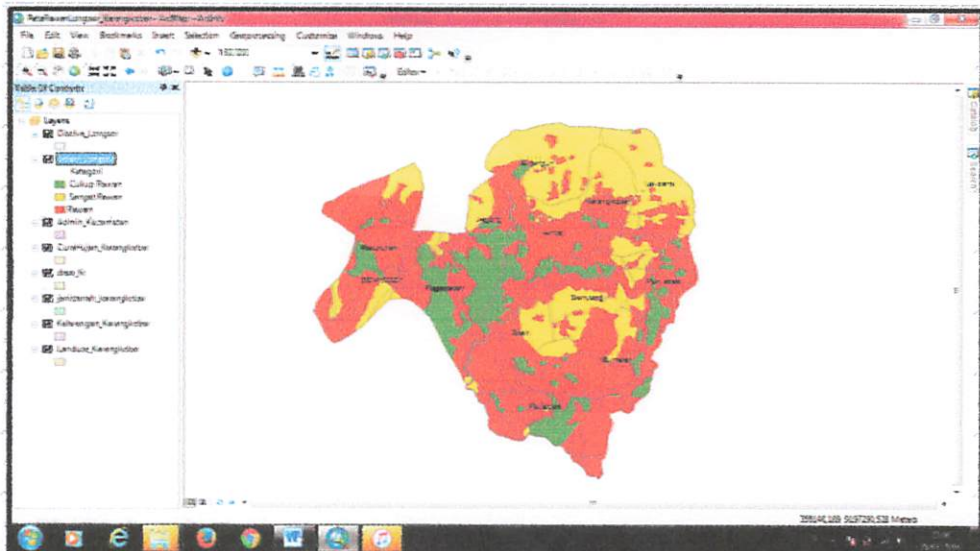
Gambar 3.10 Tampilan Data Atribut Klasifikasi Daerah rawan longsor

- Lalu setelah melakukan klasifikasi dengan menambahkan skor pada atribut tabel, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah merubah warna pada layer agar setiap Desa di Kecamatan Karangobar bisa diketahui masuk kategori Cukup Rawan, Rawan, atau Sangat Rawan Bencana Tanah Longsor, langkah nya adalah Klik kanan pada Layer Overlay→Symbology→Unique Values→Add Values→OK



Gambar 3.11 Tampilan Symbology untuk penentuan warna

- Setelah warna layer dirubah untuk mengetahui hasil Klasifikasi daerah rawan bencana longsor maka hasil nya seperti gambar dibawah

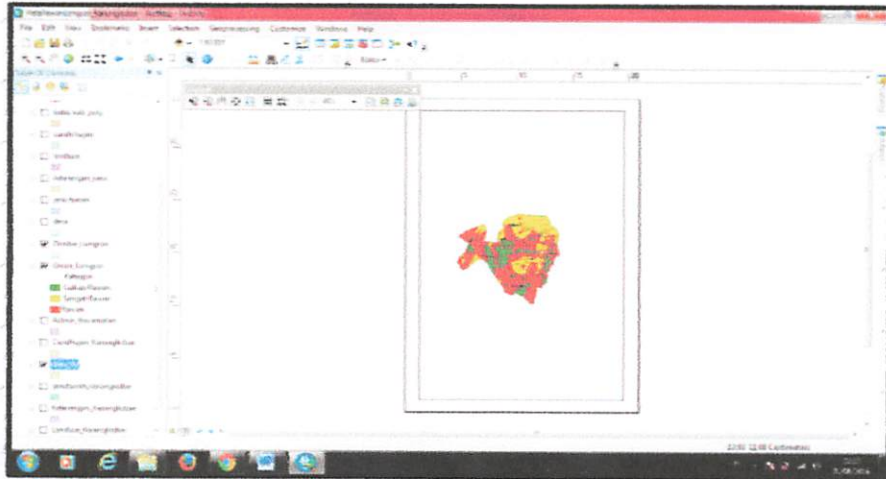


Gambar 3.12 Tampilan Warna PerLayer Sesuai dengan Klasifikasi

III.8 Proses Pembuatan Peta

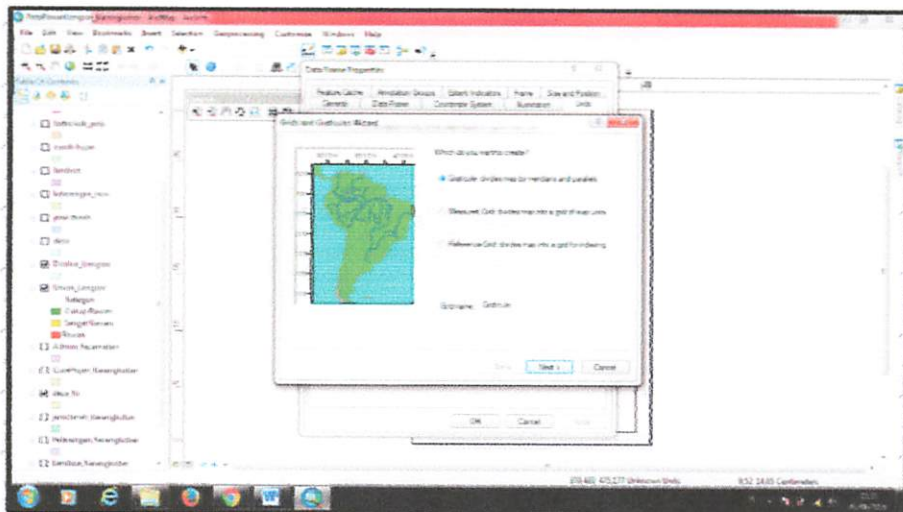
Proes pembuatan peta yang terdiri dari membuat layout peta, grid, judul, legenda, skala dan lain-lain adalah sebagai berikut :

1. Tampilkan layout view dengan cara klik view→layout→OK



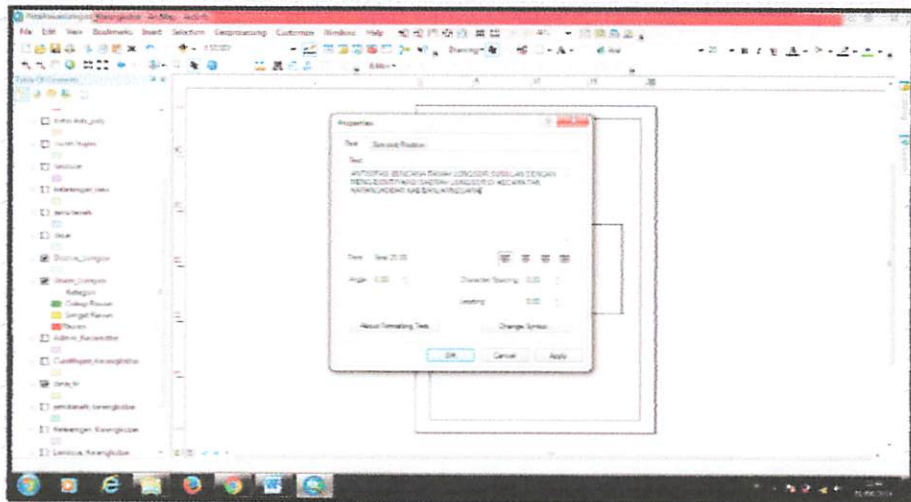
Gambar 3.13 Tampilan layout Peta

2. Masukkan Grid. Klik *Insert*→*Data Frame Properties*→*New Grid*→*Ok*



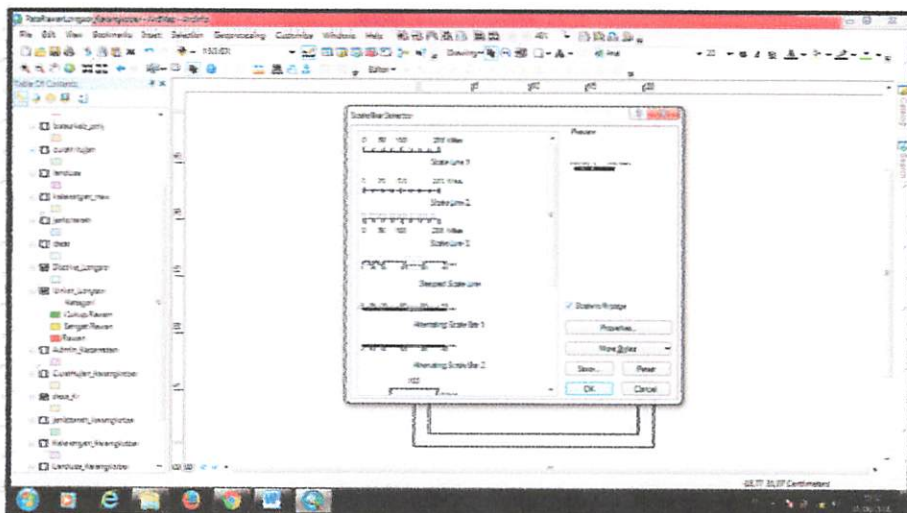
Gambar 3.14 Tampilan Pembuatan Grid

3. Setelah memasukan Grid lalu lakukan Pembuatan atribut peta.
Pertama-tama kita lakukan pembuatan judul peta. Klik Text→OK



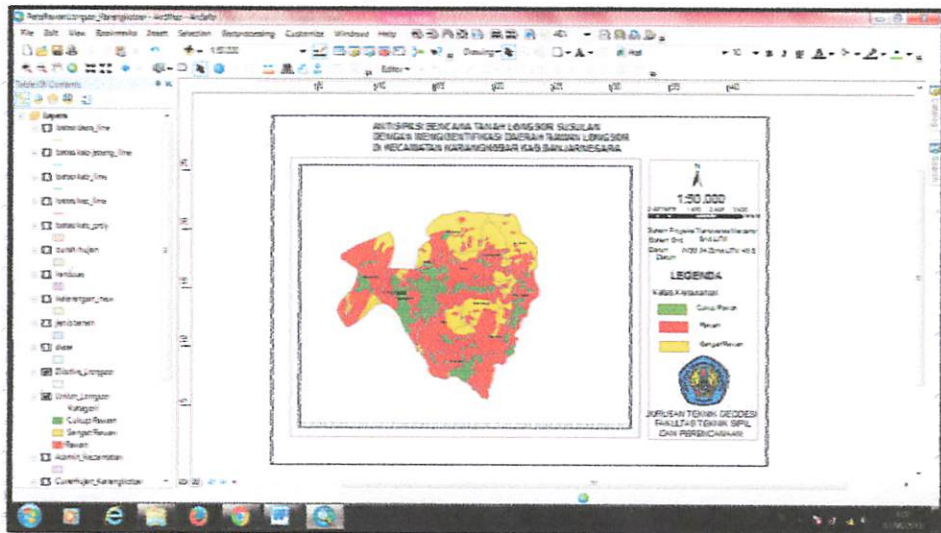
Gambar 3.15 Tampilan proses pembuatan Judul Peta

4. Pembuatan Skala peta. Insert→Skala bar→OK. Insert→Skala Text→OK



Gambar 3.16 Tampilan settingan pembuatan Skala Bar

5. Tampilan akhir peta dengan atributnya



Gambar 3.17 Tampilan akhir peta dengan atributnya

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Parameter Penyebab Tanah Longsor

IV.1.1 Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang besar peranya terhadap kejadian bencana tanah 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.

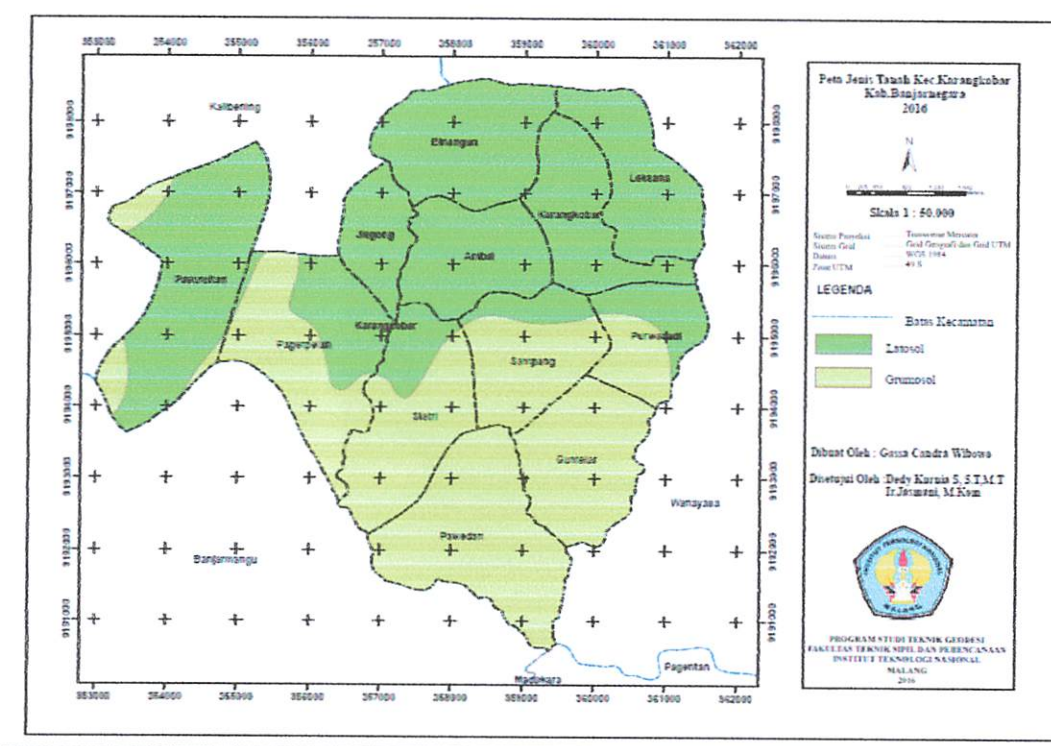
Berdasarkan Tabel dibawah dapat dijelaskan bahwa daerah penelitian terbagi ke dalam 3 wilayah curah hujan rata-rata tahunan yaitu curah hujan dengan kisaran 3500-4000 mm/tahun dengan luasan 21,653987 ha, lalu 4000-4500 mm/tahun dengan luas 374,980336 ha, lalu yang terakhir intensitas 5000-5500 mm/tahun dengan luas 3550,994317 ha. Curah hujan dengan intensitas 5000-5500 mm/tahun nya mendominasi daerah penelitian, hal ini berarti daerah penelitian berada pada kawasan yang mempunyai curah hujan rata-rata tahunan yang relatif tinggi.

Tabel 4.1 Luasan Curah Hujan

No	Kelas Curah Hujan mm/Tahun	Luas (Ha)
1	3500-4000	21,6539
2	4000-4500	374,980
3	5000-5500	3550,994
Jumlah		3947,628

Tabel 4.2 Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Luas (Ha)
1	Grumusol	1755,989
2	Latosol	2191,639
Jumlah		3947,628



Gambar 4.3 Peta Jenis Tanah

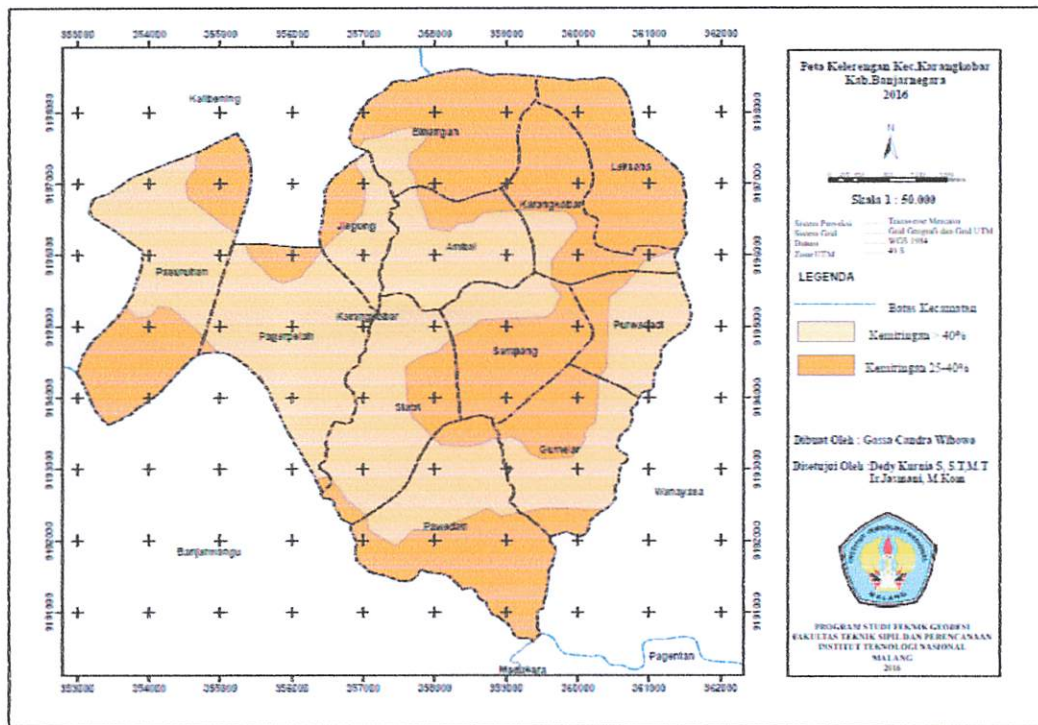
IV.1.3 Kelerengan

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 karkter 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. Berikut ini adalah tabel yang berisi tentang tingkat kemiringan lereng pada daerah penelitian.

Tabel 4.3 Kelas Kemiringan Lereng

No	Kelas Kemiringan Lereng	Luas (Ha)
1	25-40%	486,306
2	>40%	1977,177
3	>40%	1484,144
Jumlah		3947,628



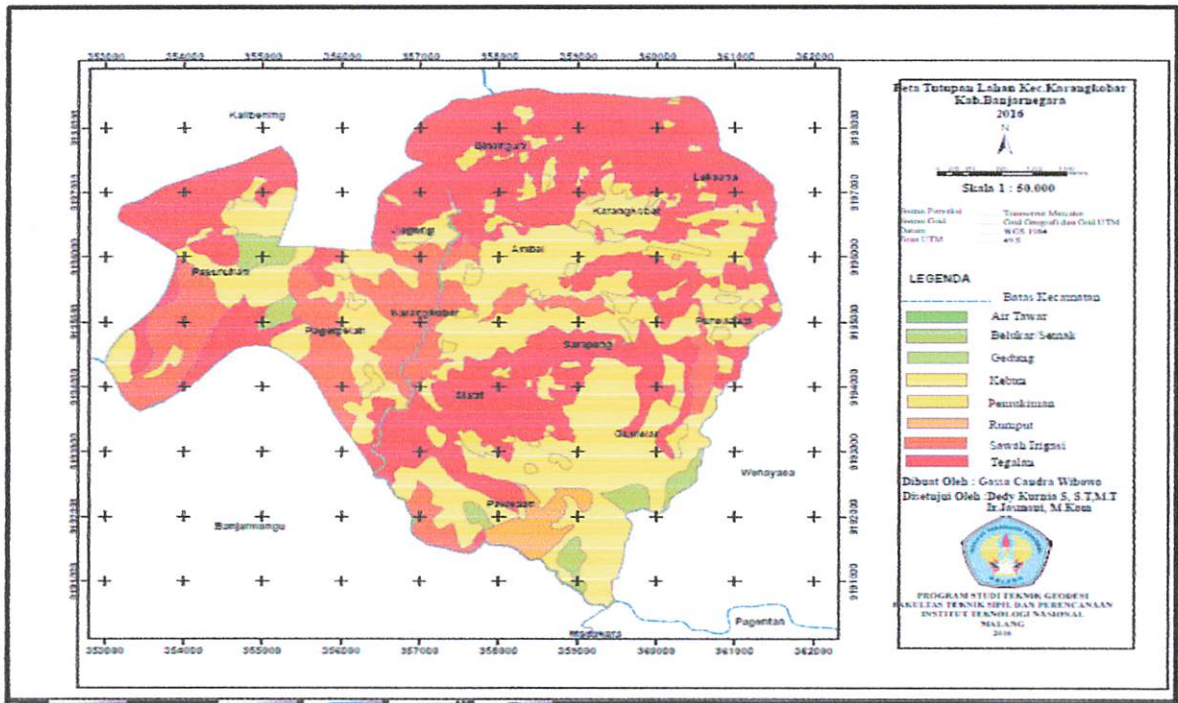
Gambar 4.3 Peta Kelerengan

IV.1.4 Tutupan Lahan

Banyaknya perubahan vegetasi (sebagai tutupan lahan) dari areal tegakan hutan atau vegetasi lebat menjadi kebun campuran, semak belukar, pemukiman, atau menjadi lahan kosong akan sangat berpengaruh besar terhadap kestabilan lereng terutama pada area hutan yang diubah menjadi lahan pertanian (agricultural). Dalam pengamatan, kejadian longsor juga terjadi pada daerah dengan penutupan lahan berupa tegakan tanaman keras yang memiliki kerapatan tinggi. Berikut ini adalah tabel yang berisi tentang sebaran tutupan lahan pada daerah penelitian

Tabel 4.4 Kelas Tutupan Lahan

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)
1	Air Tawar	23,1533
2	Belukar	106,067
3	Gedung	0,433
4	Kebun	1287,792
5	Pemukiman	291,951
6	Rumput	69,889
7	Sawah	508,973
8	Tegalan	1659,366



Gambar 4.4 Peta Tutupan Lahan

IV.2 Analisis Daerah Rawan Longsor

Hasil analisis spasial pada setiap parameter penyebab tanah longsor di daerah penelitian menghasilkan peta tingkat daerah rawan longsor dengan 3 kelas kerawanan tanah longsor, yaitu daerah Cukup rawan longsor, daerah Rawan longsor, dan daerah Sangat Rawan longsor. Rincian luasan setiap kelas kerawanan tanah longsor selengkapnya disajikan pada tabel dan Peta dibawah ini

Tabel 4.5 Luasan tingkat Kerawanan Bencana Longsor

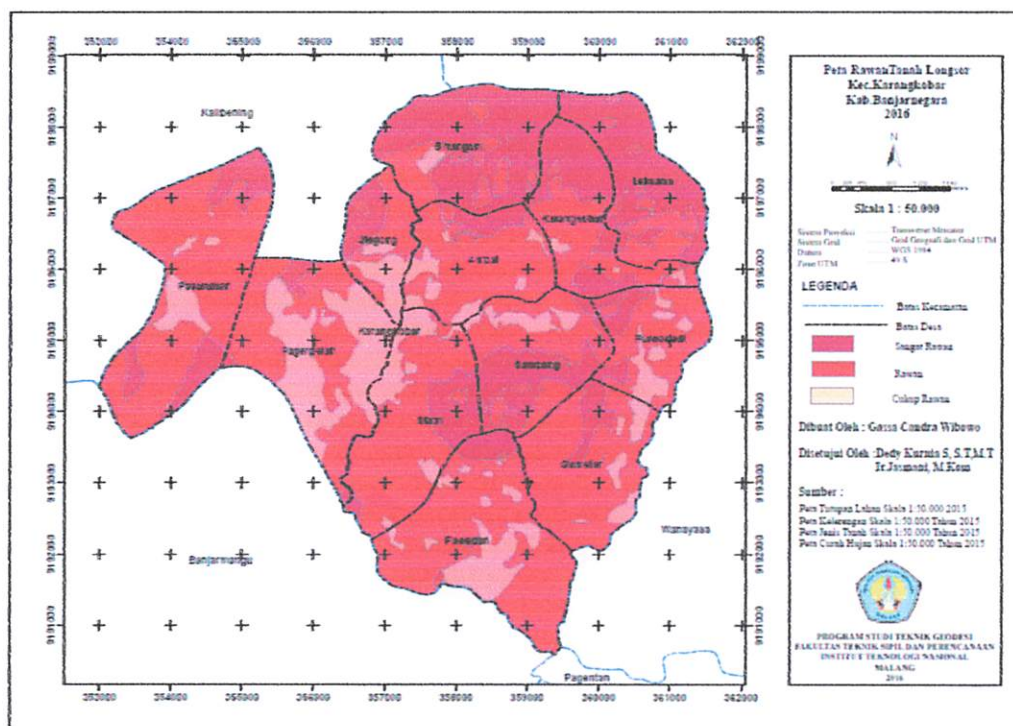
No	Kategori	Luas (Ha)
1	Rawan	22651076,232
2	Cukup Rawan	5929431,820
3	Sangat Rawan	10895777,898

Tabel 4.6 Luasan Tingkat kerawanan bencana longsor per Kelurahan

No	Desa	Kategori	Luas (Ha)
1	Ambal	Rawan	1977695,560
		Cukup Rawan	394414,647
		Sangat Rawan	33543
2	Binangun	Rawan	715006,452
		Cukup Rawan	80620,699
		Sangat Rawan	27.20033,5
3	Gumelar	Rawan	2505131,769
		Cukup Rawan	336049,716
		Sangat Rawan	334918
4	Jlegong	Rawan	626986,631
		Cukup Rawan	426551,900
		Sangat Rawan	440327
5	Karangkobar	Rawan	1244511,0817
		Cukup Rawan	73743,229
		Sangat Rawan	1293468
6	Leksana	Rawan	662229,558
		Cukup Rawan	0
		Sangat Rawan	2099650,001

Tabel 4.6 Luasan Tingkat kerawanan bencana longsor per Kelurahan

No	Desa	Kategori	Luas (Ha)
7	Pagerpelah	Rawan	2238961,241
		Cukup Rawan	2080473,443
		Sangat Rawan	204634,099
8	Pasuruhan	Rawan	3951282,598
		Cukup Rawan	379072,310
		Sangat Rawan	951041,601
9	Paweden	Rawan	3473045,743
		Cukup Rawan	873918,828
		Sangat Rawan	320190,301
10	Purwadadi	Rawan	1283764,661
		Cukup Rawan	373102,506
		Sangat Rawan	378617
11	Sampang	Rawan	1472928,841
		Cukup Rawan	298201,211
		Sangat Rawan	1174566,800
12	Slatri	Rawan	2499535,487
		Cukup Rawan	613288,053
		Sangat Rawan	642902,327



Gambar 4.6 Peta Rawan Tanah Longsor Kec.Karangobar Kab.Banjarnegara

IV.2.1 Pembahasan

Dari hasil analisis daerah rawan longsor tersebut dapat dijelaskan bahwa

1. Pada kelas longsor Cukup Rawan memiliki perincian parameter sebagai berikut :

- Curah Hujan : 5000-5500 mm/Tahun
- Kelerengan : 25%-40%
- Tutupan Lahan: Pemukiman, Sawah/Irigasi, Belukar, Rumput
- Jenis Tanah : Latosol

Daerah yang memiliki tingkat kerawanan longsor Cukup Rawan paling tinggi adalah Desa Pagerpelah dengan luas 2080473,4434, Desa Paweden dengan luas 873918,828125, lalu Desa Slati dengan luas 613288,053113.

2. Pada kelas longsor Rawan memiliki perincian parameter sebagai berikut :

- Curah Hujan : 3500-5500 mm/Tahun
- Kelerengan : > 40 %
- Tutupan Lahan: Air Tawar, Kebun, Sawah, Belukar, Tegalan, Pemukiman
- Jenis Tanah : Grumosol

Daerah yang memiliki tingkat kerawanan Longsor dengan kategori Rawan paling tinggi adalah Desa Pasuruhan dengan luas 3951282,598572, dan Desa Gumelar dengan luas 2505131,769043

3. Pada kelas longsor Sangat Rawan memiliki perincian parameter sebagai berikut :

- Curah Hujan : 5000-5500 mm/tahun
- Kelerengan : > 40%
- Tutupan Lahan: Tegalan
- Jenis Tanah : Latosol dan Grumosol

Dari hasil Peta Daerah Rawan Longsor dapat dijelaskan bahwa :

- Keuntungan yang didapat dari Peta Daerah Rawan Longsor adalah untuk mencegah atau mengantisipasi, lebih tepatnya early warning (peringatan dini) kepada warga masyarakat setempat yang daerahnya masuk dalam kategori Rawan dan Sangat Rawan
- Pengguna dari Peta Daerah Rawan Longsor adalah instansi pemerintah seperti BAPEDA dan BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) untuk menghimbau warga masyarakat setempat untuk selalu waspada terhadap lingkungan dikarenakan masuk kaetogori rawan dan sangat rawan longsor

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

1. Desa Sampang dan Desa Leksana memiliki potensi bahaya longsor pada tingkat Sangat Rawan paling luas dengan luas masing masing sebesar 209,965 Ha dan 117,456 Ha
2. Tiap parameter penyebab longsor memiliki karakteristik yang berbeda. Pada daerah rawan Cukup Rawan Longsor Tutupan Lahan yang mendominasi adalah Pemukiman, Sawah/Irigasi, Belukar, Rumput dengan jenis tanahnya Latosol. Daerah ini didominasi oleh curah hujan dengan kisaran 5000-5500 mm/tahun dengan kemiringan 25%-40% . Lalu pada daerah Rawan Longsor Tutupan Lahan yang mendominasi adalah Air Tawar, Kebun, Sawah, Belukar, Tegalan, Pemukiman. Daerah ini didominasi oleh curah hujan dengan kisaran 3000-5500 mm/tahun dengan kemiringan >40% dan jenis tanahnya Grumosol. Pada Daerah Sangat Rawan Longsor Turupan lahan yang mendominasi adalah Tegalan lalu curah hujan yang mendominasi pada daerah ini 5000-5500 mm/tahun dan kelerengannya adalah >40%, lalu jenis tanahnya adalah Latosol dan Grumosol.

V.2 Saran

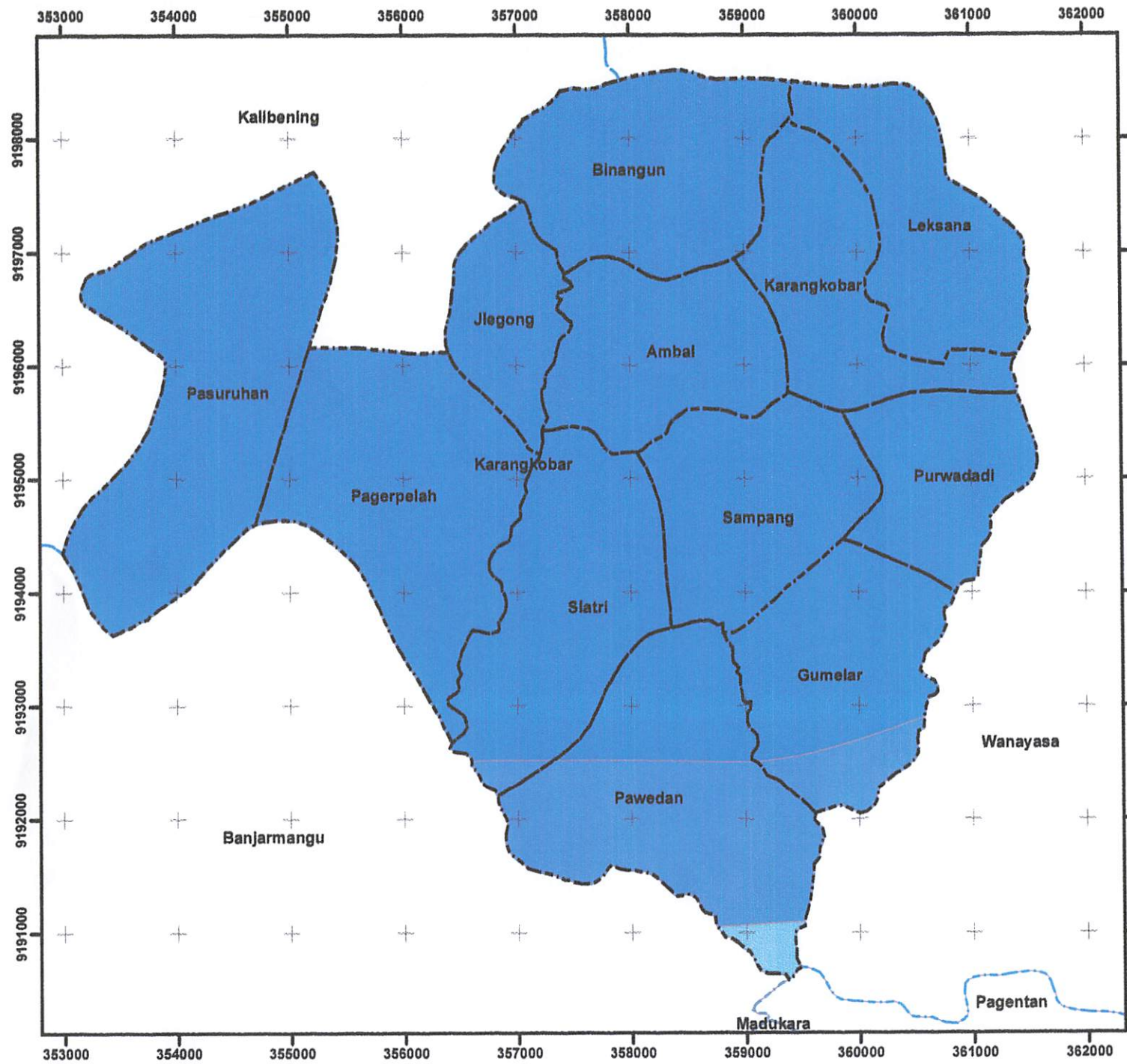
Saran dari penulis penelitian ini adalah :

1. Perlu ada tindak lanjut untuk meminimalisir bencana baik untuk relokasi maupun penambahan dan perbaikan fasilitas pencegah bencana.
2. Pada kemiringan atau kelerengan lebih dari 25% disarankan unutm dijadikan kawasan konservasi dan kawasan lindung.
3. Agroforestri dengan pemilihan jenis pohon perakaran dalam tapi berbatang ringan dan beranting serta berdaun banyak lebih dianjurkan.

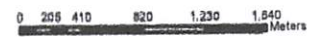
DAFTAR PUSTAKA

- Alhasanah. 2006. Pemetaan dan Analisis Daerah Rawan Tanah Longsor Serta Upaya Mitigasinya Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Kecamatan Sumedang Utara dan Sumedang Selatan, Kabupaten Sumedang, Provisnis Jawa Barat). Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.**
- Arsyad. 1989. Konversi Tanah dan Air. IPB. In Press.**
- Aronoff, Stan. 1989. Geographic Information System a Management Prespective.**
- Barus, B. 1999. Pemetaan Bahaya Longsoran Berdasarkan Kasifikasi Statistik Perubah Tunggal Menggunakan SIG Studi Kasus Daerah Ciawi-Puncak-Pacet Jawa Barat. Jurna Ilmu Tanah dan Lingkungan 2:7-16 Jurusan Ilmu Tanah, In Press (April 1999).**
- Febriana, I. 2004. Identifikasi dan Pemetaan Kawasan Rawan Bencana Tanah Longsor dengan menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Di Kawasan Gunung Mandalawangi dan sekitarnya, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat). Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.**
- Fheny Fauzi Lestari. 2008. Penerapan Sistem Informasi Geografis Dalam Pemeetaan Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Bogor.**
- Jaya, I. N. S. 2002. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Kehutanan. Laboratorium Inventarisasi Sumberdaya Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.**
- Lo, C. P 1995. Penginderaan Jauh Terapan Terjemahan. Penerbit Universitas Indonesia Jakarta.**
- Prahasta, E. 2001. Kosep-konsep Dasar SIG. Informatika. Bandung.**
- Sutikno. 1997. Penagnggulan Tanah Longsor. Badan penyuluhan Bencana Alam Gerakan Tanah. Jakarta.**
- Tedy Setiadi. 2013. Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor, Mitigasi dan Manajemen Bencana di Kabupaten Banjarnegara.**

LAMPIRAN



**Peta Curah Hujan Kec.Karangobar
Kab.Banjarnegara
2016**



Skala 1 : 50.000

Sistem Proyeksi Transverse Mercator
 Sistem Grid Grid Geografi dan Grid UTM
 Datum WGS 1984
 Zone UTM 49 S

LEGENDA

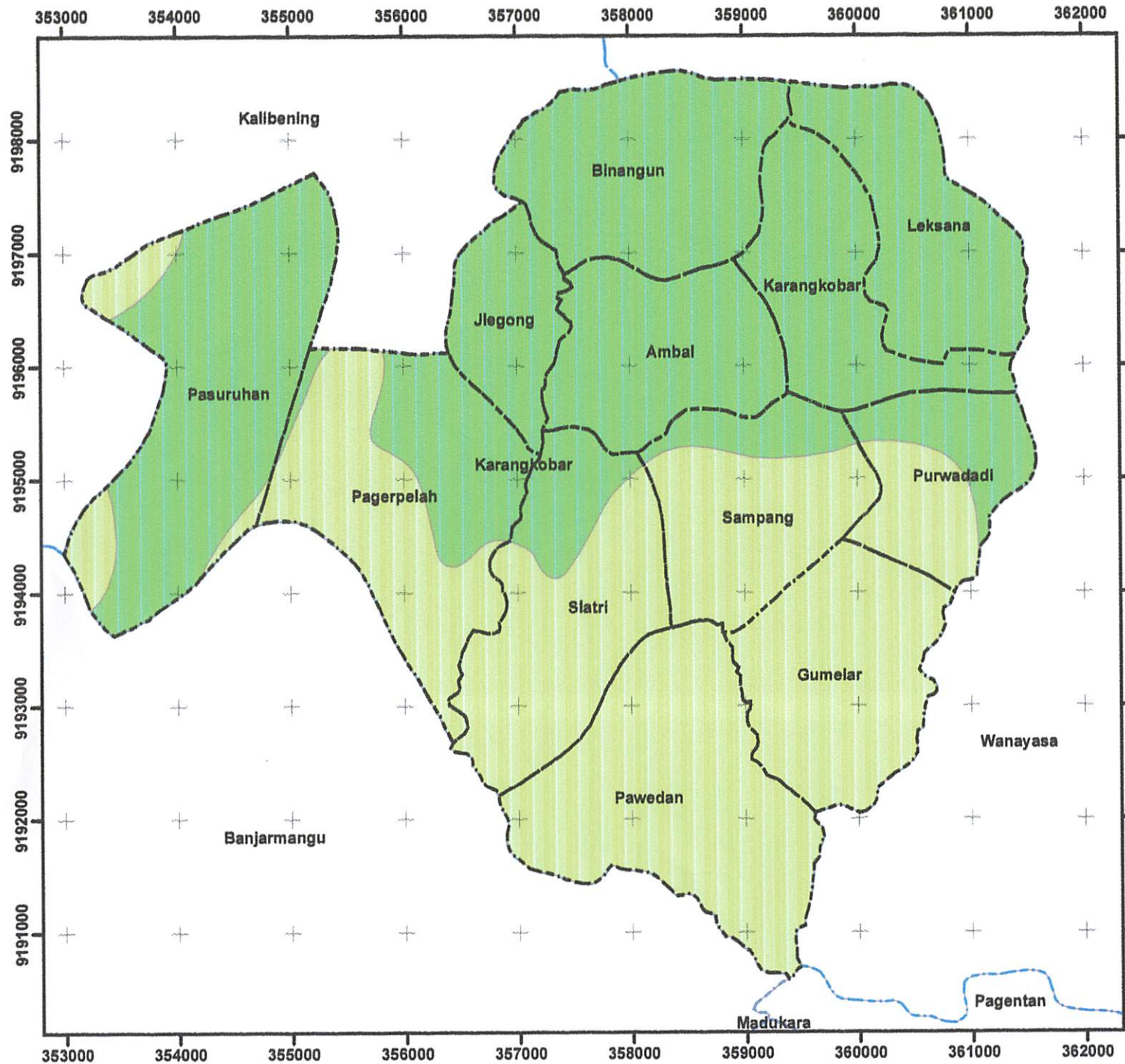
- Batas Kecamatan
- Rata-rata per tahun 3500-4000 mm
- Rata-rata per tahun 4000-4500 mm
- Rata-rata per tahun 5000-5500 mm

Dibuat Oleh : Gassa Candra Wibowo

**Disetujui Oleh :Dedy Kurnia S, S.T,M.T
Ir.Jasmani, M.Kom**



**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
 MALANG
 2016**



**Peta Jenis Tanah Kec.Karangobar
Kab.Banjarnegara
2016**


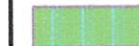
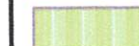


0 205 410 820 1,230 1,640 Meters

Skala 1 : 50.000

Sistem Proyeksi Transverse Mercator
Sistem Grid Grid Geografi dan Grid UTM
Datum WGS 1984
Zone UTM 49 S

LEGENDA

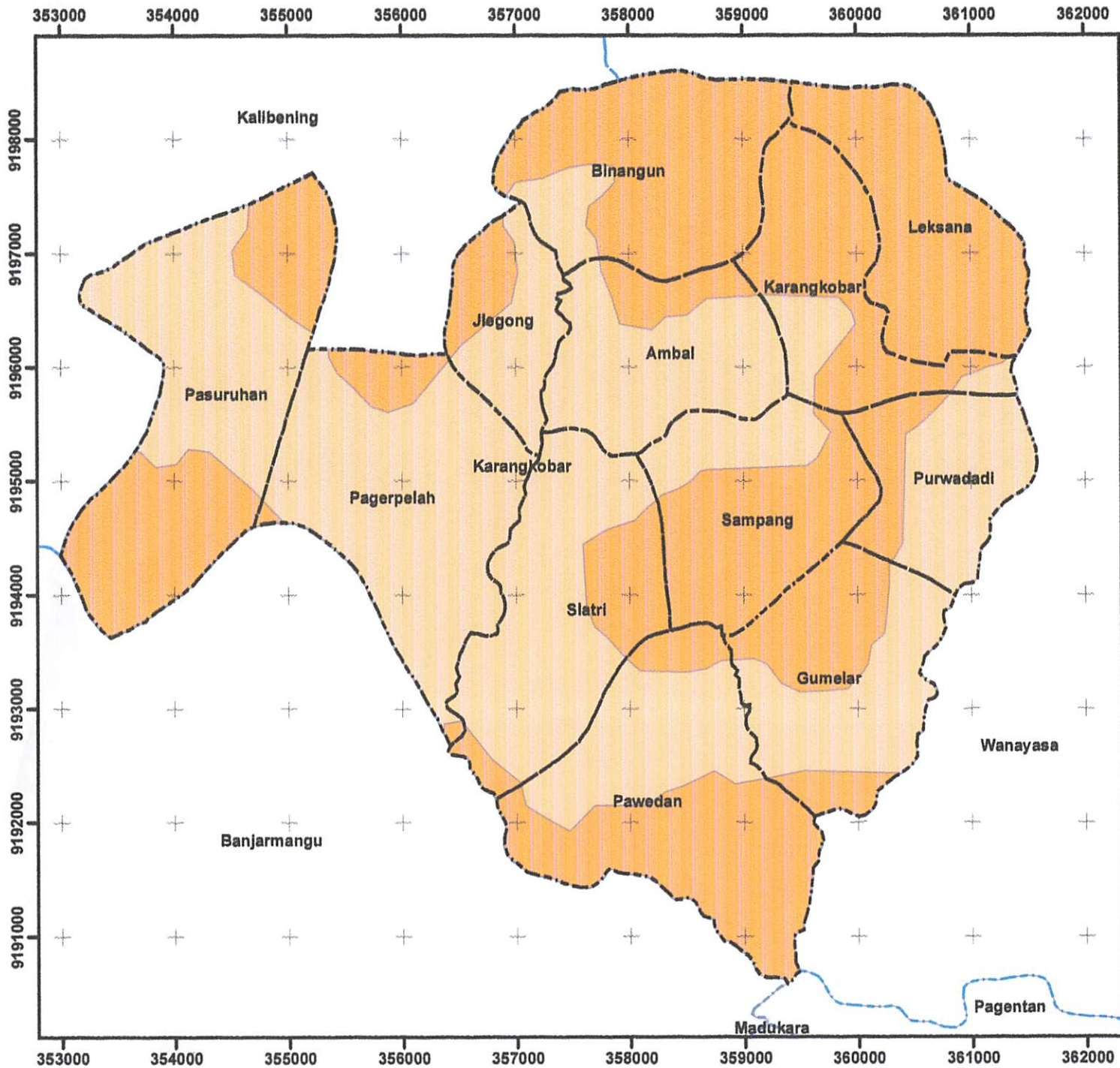
-  Batas Kecamatan
-  Latosol
-  Grumosol

Dibuat Oleh : Gassa Candra Wibowo

Disetujui Oleh : Dedy Kurnia S, S.T,M.T
Ir.Jasmani, M.Kom



PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2016



**Peta Kelereng Kec.Karangobar
Kab.Banjarnegara
2016**



Skala 1 : 50.000

Sistem Proyeksi Transverse Mercator
 Sistem Grid Grid Geografi dan Grid UTM
 Datum WGS 1984
 Zone UTM 49 S

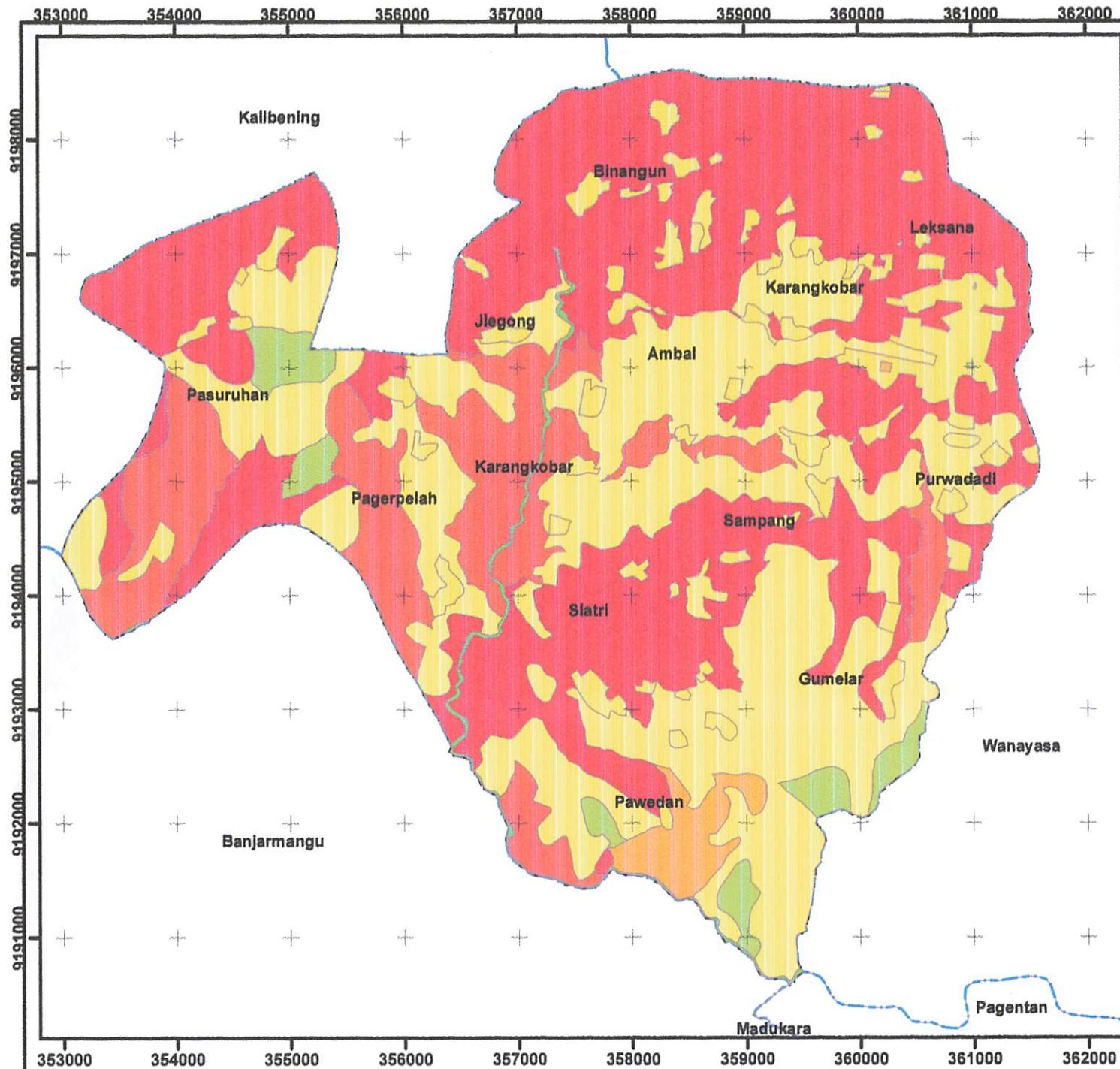
LEGENDA

- Batas Kecamatan
- Kemiringan > 40%
- Kemiringan 25-40%

Dibuat Oleh : Gassa Candra Wibowo
 Disetujui Oleh : Dedy Kurnia S, S.T,M.T
 Ir.Jasmani, M.Kom



PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
 MALANG
 2016



**Peta Tutupan Lahan Kec.Karangkobar
Kab.Banjarnegara**

2016



0 205 410 820 1,230 1,640 Meters

Skala 1 : 50.000

Sistem Proyeksi Transverse Mercator
 Sistem Grid Grid Geografi dan Grid UTM
 Datum WGS 1984
 Zone UTM 49 S

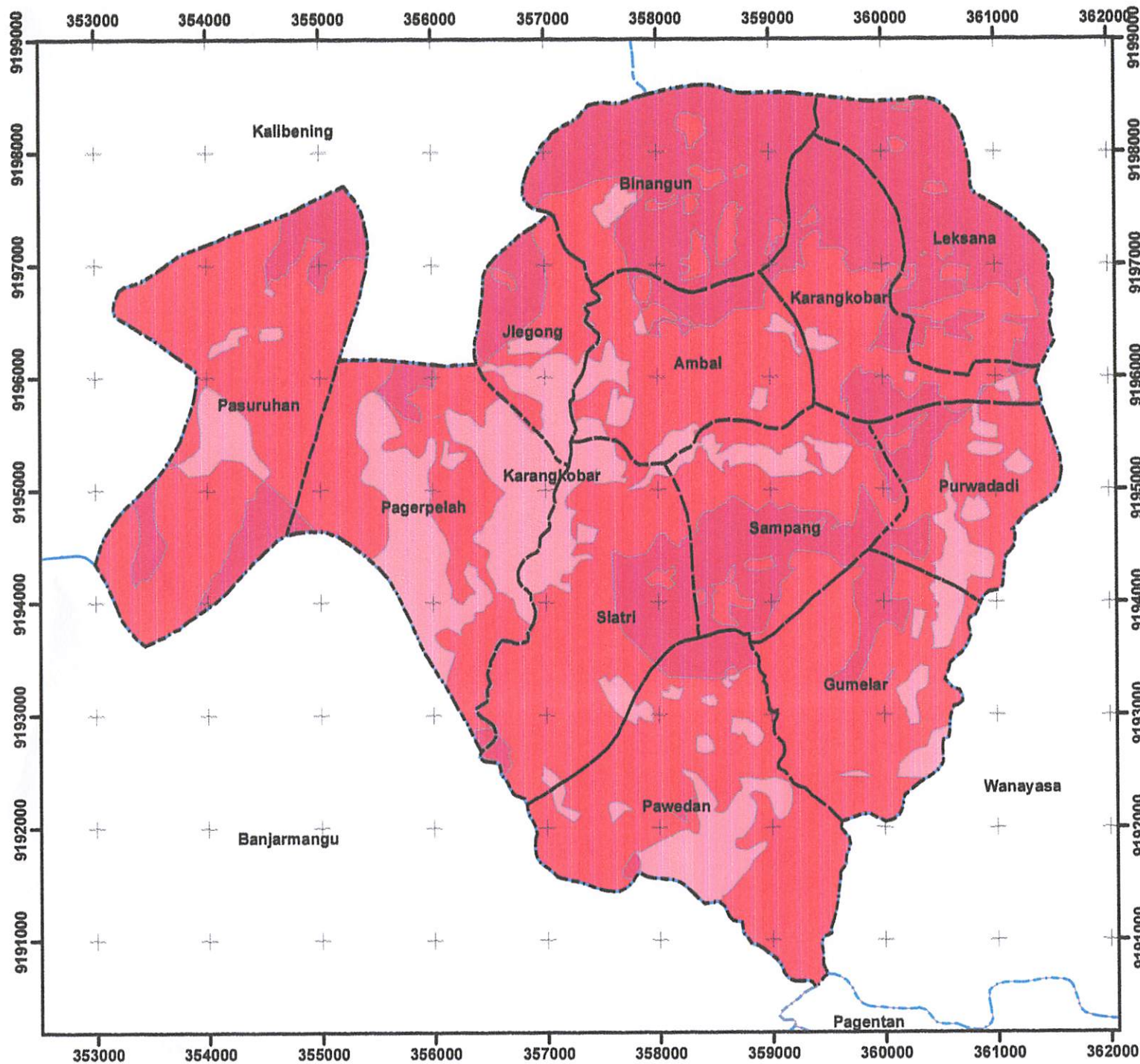
LEGENDA

-  Batas Kecamatan
-  Air Tawar
-  Belukar/Semak
-  Gedung
-  Kebun
-  Pemukiman
-  Rumput
-  Sawah Irigasi
-  Tegalan

Dibuat Oleh : Gassa Candra Wibowo
 Disetujui Oleh : Dedy Kurnia S, S.T,M.T
 Ir.Jasmani, M.Kom



PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
 MALANG
 2016



**Peta Rawan Tanah Longsor
Kec. Karangobar
Kab. Banjarnegara
2016**








0 208 416 624 1.230 1.640
Meters

Skala 1 : 50.000

Sistem Proyeksi Transverse Mercator
Sistem Grid Grid Geografi dan Grid UTM
Datum WGS 1984
Zone UTM 49 S

LEGENDA

-  Batas Kecamatan
-  Batas Desa
-  Sangat Rawan
-  Rawan
-  Cukup Rawan

Dibuat Oleh : Gassa Candra Wibowo

**Disetujui Oleh : Dedy Kurnia S, S.T.M.T
Ir. Jasmani, M.Kom**

Sumber :

Peta Tutupan Lahan Skala 1:50.000 2015
Peta Kelerengn Skala 1:50.000 Tahun 2015
Peta Jenis Tanah Skala 1:50.000 Tahun 2015
Peta Curah Hujan Skala 1:50.000 Tahun 2015



**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2016**