

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 DAN SIG
UNTUK IDENTIFIKASI KAWASAN BERPOTENSI LONGSOR**
(Studi Kasus : Kabupaten Timor Tengah Selatan)

Skripsi



Disusun Oleh :

Jundri Simson Ati
NIM. 1125022

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

2016

DIE PLACER TAROMALAN ANTI KATAKHAMEN
ADONIC. I KEMERKAMEN MARAWAN KASERITWANGI DITTOH
KEMERKAMEN MARAWAN KASERITWANGI DITTOH

1911/12

: 1911/12

1911/12

1911/12

1-2 KEMERKAMEN MARAWAN
KEMERKAMEN MARAWAN KASERITWANGI DITTOH
KEMERKAMEN MARAWAN KASERITWANGI DITTOH

1911/12

LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN CITRA LANSAT 8 DAN SIG UNTUK IDENTIFIKASI
KAWASAN BERPOTENSI LONGSOR**

SKRIPSI

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

Oleh :

JUNDRI SIMSON ATI

1125022

Menyetujui.

Dosen Pembimbing Utama



Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT

Menyetujui.

Dosen Pembimbing Pendamping



Ir. Jasmani, M.Kom

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1



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

(PERSERO) MALANG
 K NIAGA MALANG

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

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : JUNDRI SIMSON ATI
 NIM : 1125022
 JURUSAN : TEKNIK GEODESI S-1
 JUDUL : PEMANFAATAN CITRA LANSAT 8 DAN SIG
 UNTUK IDENTIFIKASI KAWASAN BERPOTENSI
 LONGSOR

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

Pada Hari : Kamis
 Tanggal : 11 Februari 2016
 Dengan nilai :

Panitia Ujian Skripsi
 Ketua

Silvester Sari Sai, ST., MT

Penguji I

Ir. Agus Darpono, MT

Dosen Pendamping

D.K Sunaryo, ST., MT

Penguji II

Alifah Noraini, ST., MT

PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 DAN SIG UNTUK IDENTIFIKASI KAWASAN BERPOTENSI LONGSOR

Jundri Simson Ati 1125022

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

Dosen Pembimbing II : Jasmani, Ir., M Kom

Abstraksi

Tanah longsor merupakan salah satu bencana yang sering terjadi dan penyebarannya relatif merata hampir diseluruh wilayah Indonesia, terutama di Kabupaten Timor Tengah Selatan yang pada setiap tahunnya mengalami longsor diberbagai daerah yang mengakibatkan korban, baik jiwa dan harta. Oleh sebab itu Integrasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis sebagai sarana analisis spasial sangat bermanfaat untuk menurunkan informasi baru berdasarkan sekumpulan informasi Tematik dalam penanganan kawasan yang berpotensi longsor di kabupaten Timor Tengah Selatan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode tumpang susun peta tematik. Dengan mengoverlaykan beberapa parameter data spasial dan non spasial yaitu peta tutupan lahan dari hasil klasifikasi citra landsat 8, peta jenis tanah, peta kelerengan, peta curah hujan beserta data – data atributnya.

Hasil penelitian berdasarkan hasil identifikasi didapatkan tingkat kerawanan yaitu tidak rawan, kerawanan rendah, kerawanan sedang, kerawanan tinggi dan sangat rawan. pada daerah yang mempunyai kelerengan >40%, curah hujan yang tinggi, jenis tanah renzina, kambisol distrik dan tutupan lahan berupa pemukiman cenderung mempunyai tingkat berpotensi longsor “sangat rawan” sedangkan daerah yang mempunyai kelerengan 0 – 8 %, curah hujan rendah, jenis tanah berupa Aluvial dan tutupan lahan berupa daerah bukan pertanian cenderung mempunyai tingkat kerawanan rendah.

Kata Kunci : Longsor, Penginderaan Jauh, SIG

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Jundri Simson Ati
NIM : 1125022
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul :

“Pemanfaatan Citra Landsat 8 dan SIG untuk Identifikasi Kawasan Berpotensi Longsor”

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

Malang, 16 Februari 2016

Yang membuat pernyataan



Jundri Simson Ati

NIM : 1125022

Lembar Persembahan

"Puji syukur beta panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat, petunjuk dan kasih sayangnya yang besar kepada hambanya ini"

Skripsi ini beta persembahkan untuk orang - orang yang beta sayangi dan selalu memberikan doa dan dukungannya.

- ♥ Buat mama dan papa tercinta terima kasih atas doa dan dukungannya selama ini, hanya dengan ucapan terima kasih saja yang bisa beta berikan saat ini dan suatu saat nanti beta berharap dapat membalas semua yang telah mama dan papa berikan untuk beta.
- ♥ Buat kakak ayu, kaka liya dan adik ian yang suka cengeng beta Cuma mau bilang "beta sangat mencintai kalian".
- ♥ Untuk ponaan tercinta nini dan tian kehadiran kalian adalah anugerah terindah yang diberikan dan kehidupan baru buat beta yang sangat menyenangkan dan tidak lupa juga buat kakak ipar yang gampang error Mr. iwan terima kasih untuk dukungannya.
- ♥ Untuk kamu yang tercinta Riya Mengga, terima kasih atas doa dan dukungan yang selama ini.
- ♥ Penghuni blok G no 79 om tibo (Fabianus Nope) makasih banyak untuk saran dan dukungan selama ini.

♥ Buat teman seangkatan geo 11 bikin ribut : hanny si alay, erni yang baik hati dan tidak sombong, vidya, yolana, iron kribu, rey komar, Alonso, wahyu juve, aristo paus, papa chivi nay, koko arsen wio, idhoe, rolan, elias, sandro cr 7, ray, eky bule, wira, permana, indra tirex, manu kupit, iman homo, tum-tum, andri, topo, anggih, tepe, yayah, haris, kuman arema, helmy, jajang, dika, jaka, noval, Chandra, yougo, abas. Terima kasih banyak atas saran, dukungan dan kebersamaan selama ini, Kalian tak tergantikan. Geo 11 Bikin ribut...

"Kamu - kamulah semangat dan kebahagiaan dalam hidup beta"

Salam jundri

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Citra Landsat 8 dan SIG untuk Identifikasi Kawasan Berpotensi Longsor” dimana penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Serjana Teknik pada Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulisan skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST, MT selaku dosen pembimbing I yang senantiasa sabar membimbing dan mengajari penulis.
2. Bapak Jasmani, Ir., M Kom selaku dosen pembimbing II yang senantiasa sabar membimbing dan mengajari penulis.
3. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa dalam penulisan skripsi ini.
4. Teman – teman seperjuangan Geodesi 2011 yang selalu memberikan masukan dan kerja sama.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua budi baik dari semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Malang, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak	iii
Surat Pernyataan Keaslian Skripsi	iv
Lembar Persembahan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Grafik	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Pengertian Penginderaan Jauh	5
2.2. Citra Landsat 8	7
2.3. Pengolahan Citra Digital	10
2.4. Konsep Restorasi Citra	11
2.4.1. Koreksi Geometrik Citra	12
2.5. Interpretasi Digital	13
2.6. Sistem Informasi Geografis	15
2.6.1. Substistem SIG	16
2.6.2. Komponen Sistem Informasi Geografis	18

2.7. Basis Data	20
2.8. Overlay	20
2.8.1. Overlay Raster	21
2.8.2. Overlay Vektor	21
2.9. Pengertian Daerah Rawan Longsor	22
2.9.1. Jenis – jenis Tanah Longsor	23
2.9.2. Faktor – faktor Penyebab Terjadinya Gerakan Massa Batuan	24
2.9.3. Faktor – faktor Penyebab Terjadinya Gerakan Massa Tanah	26
2.10. Prediksi Tanah Longsor	27
2.11. Kriteriaan Daerah Potensi Longsor	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Lokasi Penelitian	31
3.2. Persiapan Penelitian	32
3.2.1. Data Yang Diperlukan Dalam Penelitian	32
3.2.2. Alat – alat Yang Digunakan Dalam Penelitian	32
3.3. Diagram Alir Penelitian	33
3.4. Pengolahan Data Citra Landsat 8	35
3.4.1. Komposit Band Data Citra Landsat 8	35
3.4.2. Penajaman Citra	36
3.4.3. Mosaic Citra	36
3.4.4. Koreksi Geometrik	38
3.4.5. Cropping Citra	40
3.5. Proses Klasifikasi	39
3.5.1. Training Sample	41
3.5.2. Ketelitian Klasifikasi Citra Landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan	41
3.5.3. Uji Kebenaran Hasil Klasifikasi	42
3.6. Membangun Sistem Basis Data	43
3.7. Proses Tumpang Susun Peta (Proses Overlay)	49
3.7.1. Hasil Overlay	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar 9 Band Pada Sensor OLI	8
Tabel 2.2 Klasifikasi dan Pengharkatan Kelerengan (<i>sumber : “Kriteria lokasi dan Standar Teknik”, Dept. Kimpraswil</i>)	27
Tabel 2.3 Klasifikasi dan Pengharkatan Jenis Tanah (<i>sumber : “Kriteria lokasi dan Standar Teknik”, Dept. Kimpraswil</i>)	28
Tabel 2.4 Klasifikasi dan Pengharkatan Penutup Lahan (<i>sumber : “Kriteria lokasi dan Standar Teknik”, Dept. Kimpraswil</i>)	28
Tabel 2.5 Klasifikasi dan Pengharkatan Curah Hujan (<i>Sumber : “Kriteria lokasi dan Standar Teknik”, Dept. Kimpraswil</i>)	29
Tabel 2.6 Kriteria Tingkat Kerentanan Terhadap Bahaya Tanah Longsor	30
Tabel 3.1 Batas Administrasi Kabupaten Timor Tengah Selatan	45
Tabel 3.2 Batas Administrasi Kecamatan	46
Tabel 3.3 Tutupan Lahan Kabupaten Timor Tengah Selatan	47
Tabel 3.4 Jenis Tanah	47
Tabel 3.5 Kelerengan	47
Tabel 3.6 Curah Hujan	48
Tabel 4.1 Data Hasil GCP Citra Landsat 8	52
Tabel 4.2 Tabel Uji Ketelitian hasil Koreksi Geometri Citra Landsat 8	53
Tabel 4.3 Kedudukan Titik Sekutu	54
Tabel 4.4 Hasil Uji Kebenaran Dilapangan	56
Tabel 4.5 Matriks Uji Ketelitian	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pengolahan Data Citra Secara Tradisional	10
Gambar 2.2 Proses Pengolahan Data Citra Menggunakan ER Mapper	10
Gambar 2.3 Subsistem-subsistem SIG	17
Gambar 2.4 Uraian Subsistem-subsistem SIG	18
Gambar 2.5 Peta Vektor	19
Gambar 2.6 Peta Raster	19
Gambar 2.7 Analisis Overlay	21
Gambar 2.8 Fungsi Intercsect	21
Gambar 2.9 Fungsi Union	29
Gambar 2.10 Fungsi Subtract	29
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	31
Gambar 3.2 Tampilan Menu ArcMap 10.1	35
Gambar 3.3 Tampilan Jendela Image Analysis	36
Gambar 3.4 Hasil Komposit Band	36
Gambar 3.5 Tampilan Jendela Create Pan-Sharpned Raster Dataset	37
Gambar 3.6 Sebelum Penajaman (Kiri) dan Sesudah Penajaman (Kanan)	37
Gambar 3.7 Kotak Dialog Mosaic To New Raster	38
Gambar 3.8 Hasil Mosaic Citra	38
Gambar 3.9 Proses Koreksi Geometrik	39
Gambar 3.10 Kotal Dialog Clip	40
Gambar 3.11 Hasil Cropping	40
Gambar 3.12 Hasil Klasifikasi Citra	41
Gambar 3.13 Hasil Confusion Matrix	42
Gambar 3.14 Diagram Entity Relationship	44
Gambar 3.15 Diagram Obligatory/non Obligatory	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah longsor merupakan salah satu bencana yang sering terjadi dan penyebarannya relatif merata hampir di seluruh wilayah Indonesia. Tanah longsor banyak mengakibatkan korban, baik jiwa dan harta. Longsor dapat terjadi karena ketidakstabilan lahan. Disamping itu jenis tanah yang sering di jumpai di Indonesia adalah tanah pelapukan yang merupakan hasil letusan gunung api. Tanah pelapukan yang berada di atas batuan kedap air pada perbukitan atau pegunungan dengan kemiringan sedang hingga terjal berpotensi mengakibatkan tanah longsor pada musim hujan dengan curah hujan berkuantitas tinggi. Jika perbukitan tersebut tidak ada tanaman keras berakar kuat dan dalam, maka kawasan tersebut rawan bencana tanah longsor (*Bagus, 2007*).

Penginderaan jauh, suatu metode untuk mengenal dan menentukan obyek di permukaan bumi tanpa melalui kontak langsung, memiliki banyak kelebihan, diantaranya adalah dapat memetakan daerah yang luas dalam waktu yang relatif singkat. Informasi yang terdapat pada citra Landsat menggambarkan permukaan bumi yang objektif dan dapat diandalkan. Dengan resolusi spasial yang relative tinggi citra Landsat mampu merepresentasikan permukaan bumi beserta obyek yang menutupi permukaan tersebut (*Cahyono, 2007*).

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem informasi yang dapat memadukan antara data grafis (spasial) dengan data teks (atribut) obyek yang dihubungkan secara geografis di bumi (georeference). Disamping itu, SIG juga dapat menggabungkan data, mengatur data dan melakukan analisis data yang akhirnya akan menghasilkan keluaran yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.

Integrasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis sebagai sarana analisis spasial sangat bermanfaat untuk menurunkan informasi baru berdasarkan

sekumpulan informasi Tematik. Teknik tumpang susun peta merupakan proses yang banyak digunakan dalam pemanfaatan Sistem Informasi Geografis.

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Timor Tengah Selatan, Kabupaten ini merupakan Kabupaten yang setiap tahunnya mengalami longsor di berbagai daerah. Terjadinya longsor karena ketidakstabilan tanah dan juga setiap tahunnya Kabupaten Timor Tengah Selatan mengalami curah hujan dengan tingkat yang relatif tinggi, terutama pada Kecamatan Nunkolo Desa Nenoat pada tahun 2013 mengalami longsor dengan lebar longsor ± 520 meter dan panjang longsor ± 1 km. Begitu juga dalam penanganan longsor tersebut sangatlah kurang karena keterbatasan kemampuan dan juga informasi yang relatif rendah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi bahaya longsor ini adalah mempersiapkan dan pengendalian dampaknya, dengan ini diperlukan suatu media informasi untuk daerah cenderung rawan longsor. Salah satu upaya adalah pembuatan peta kawasan berpotensi longsor, berdasarkan tutupan lahan dari data penginderaan jauh yaitu berupa landsat 8 dan data pendukungnya serta penerapan SIG dalam proses pembuatan peta daerah rawan longsor di kabupaten Timor Tengah Selatan.

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi kawasan berpotensi longsor berdasarkan tutupan lahan dari citra Landsat dengan menggunakan teknik Tumpang susun dengan peta tematik lain.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan adalah :

1. Penelitian dilakukan di Kabupaten Timor Tengah Selatan yang secara geografis terletak pada $9^{\circ}26'00''$ - $10^{\circ}10'00''$ LS dan $124^{\circ}49'01''$ - $124^{\circ}04'00''$ BT
2. Citra yang digunakan adalah Citra Landsat 8 kabupaten Timor Tengah selatan tahun 2014

3. Parameter yang digunakan adalah penutup lahan, kelerengan, curah hujan dan jenis tanah.

1.4. Tujuan

Mengidentifikasi kawasan berpotensi longsor di kabupaten Timor Tengah Selatan dengan memanfaatkan citra landsat 8 dan Sistem Informasi Geografis.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi serta data daerah-daerah yang berpotensi longsor kepada pemerintah (BAPPEDA) di kabupaten Timor Tengah Selatan.

1.6. Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian.

Bab II Dasar Teori

Bab ini menguraikan tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian dan teori-teori tersebut sebagai acuan dalam penelitian ini.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan tentang lokasi penelitian, persiapan penelitian yang berupa alat dan bahan penelitian, diagram alir penelitian, pengolahan data citra landsat 8, proses klasifikasi citra dan proses tumpang susun peta (proses overlay).

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menguraikan tentang hasil dan pembahasan dari pemanfaatan citra landsat 8 dan Sistem Informasi Geografis untuk identifikasi kawasan berpotensi longsor di kabupaten Timor Tengah Selatan.

Bab V Penutup

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.



BAB II

DASAR TEORI

2.1. Pengertian Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni cara merekam suatu obyek tanpa kontak fisik dengan menggunakan alat pada pesawat terbang, balon udara, satelit dan lain – lain. Dalam hal ini yang di rekam adalah permukaan bumi untuk berbagai kepentingan manusia. Sedangkan arti dari citra adalah hasil gambar dari proses perekaman penginderaan jauh (inderaja) yang umumnya berupa foto. (Purbowoseso Bambang, 1996)

Obyek, daerah, atau fenomena yang diindera dapat terletak baik dipermukaan bumi, di atmosfer, ataupun diruang angkasa. Pada umumnya sumber data inderaja adalah radiasi atau energi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari suatu obyek. Alat pendeteksi dan perekam data tersebut dinamakan “*remote sensor*” atau “*sensor*”. Alat ini dipasang dalam wahana (*platform*) seperti pesawat terbang, balon, atau satelit. Karena penginderaan jauh ini dilakukan dari jarak yang jauh, tanpa berhubungan langsung, diperlukan media penghubung yaitu berupa energi.

Data inderaja dapat berbentuk data citra (*image*), grafik atau data numerik. Untuk menjadi informasi data tersebut harus di analisis. Proses menganalisis data menjadi informasi sering kali disebut interpretasi data. Bila proses tersebut dilakukan secara digital menggunakan komputer disebut pemrosesan atau interpretasi digital. Analisis data inderaja memerlukan data acuan misalnya, peta tematik, data statistik atau data lapangan. Informasi yang dihasilkan dari analisis dari data inderaja dapat bermacam – macam tergantung keperluan antara lain, klasifikasi tutupan lahan, analisis perubahan suatu tampilan, kondisi sumber daya alam, dan lain – lain. Informasi tersebut dimanfaatkan oleh para pengguna, baik pihak pemerintah, swasta, peneliti, ilmuwan, masyarakat, maupun perorangan untuk membantu mereka dalam pengambilan proses keputusan sebagai landasan baik pemerintah dalam menentukan arah kebijakan pembangunan, perencanaan pengembangan wilayah, atau manajemen sumber daya alam.

Perkembangan penginderaan jauh semakin banyak digunakan karena adanya peningkatan kualitas produk diberbagai resolusi dimana tingkat kepraktisannya dapat digunakan dengan cepat, misalnya untuk pekerjaan skala besar sehingga mempermudah pekerjaan dan tidak membuang banyak waktu. Oleh karena itu perkembangan kebutuhan aplikasi ini sangat tepat untuk menjawab berbagai pertanyaan pembangunan serta pengetahuan pemahaman seseorang tentang analisis citra yang identik dengan penginderaan jauh yang ideal.

Tujuan utama penginderaan jauh adalah untuk mengumpulkan data sumberdaya alam dan lingkungan. Informasi tentang obyek disampaikan kepengamat melalui energi elektromagnetik yang merupakan pembawa informasi dan sebagai penghubung komunikasi. Dapat dikatakan bahwa penginderaan jauh pada dasarnya merupakan informasi intentsitas panjang gelombang yang perlu diberikan kodenya sebelum informasi tersebut dapat dipahami secara penuh, proses pengkodeaan ini setara interpretasi citra penginderaan jarak jauh yang sangat sesuai dengan pengetahuan tentang sifat radiasi elektromagnetik (*Darmojuwono, 1985*).

Penginderaan jarak jauh telah berkembang dengan paling cepat sejak manusia semakin sadar akan keseimbangan yang layak antara perkembangan sumberdaya dan pemeliharaan lingkungan. Penginderaan jauh juga merupakan cara yang praktis untuk memantau secara berulang dan cermat atas sumberdaya bumi secara menyeluruh hal ini banyak membantu dalam menilai dampak aktivitas manusia terhadap udara, air dan lahan. Data yang diperoleh dari penginderaan jauh memberikan informasi penting untuk membuat keputusan yang mantap dan perumusan kebijaksanaan bagi perkembangan sumberdaya dan penggunaan lahan. Teknik penginderaan jauh juga telah digunakan dalam berbagai penerapan khusus.

Penginderaan jauh yang biasa disebut inderaja ataupun Remote Sensing adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, gejala yang dikaji (*Lillesand and Kiefer, 1979*). Selain itu penginderaan jauh juga diartikan sebagai teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang bumi. Definisi diatas merupakan definisi yang ideal dalam suatu kegiatan pengamatan suatu daerah tertentu. Beberapa kelebihan mengenai penginderaan jauh yaitu ; (1) Citra menggambarkan obyek, daerah, dan gejala dipermukaan bumi relative lengkap dan meliputi daerah yang luas; (2) Dari jenis citra tertentu dapat

ditimbulkan gambaran tiga dimensional apabila pengamatan dilakukan dengan alat stereoskop; (3) Karakteristik obyek yang tak tampak dapat diwujudkan dalam bentuk citra sehingga memungkinkan pengenalan obyeknya; (4) Citra dapat dibuat secara cepat meskipun untuk daerah yang sulit untuk dijelajahi secara terestrial dan lain-lain.

2.2. Citra Landsat 8

Satelit landsat merupakan salah satu satelit sumber daya yang menghasilkan citra multispectral. Satelit ini milik Amerika Serikat yang diluncurkan pada tahun 1972 dan paling akhir landsat 8, diluncurkan pada 13 Februari 2013.

Citra Landsat OLI/TIRS merupakan salah satu jenis citra satelit penginderaan jauh yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh pasif. Pada Landsat 8, terdapat 11 saluran dimana tiap saluran menggunakan panjang gelombang tertentu. Satelit landsat merupakan satelit dengan jenis orbit sunsynkron. Mengorbit bumi dengan hampir melewati kutub, memotong arah rotasi bumi dengan sudut inklinasi 98,2 derajat dan ketinggian orbitnya 705 km dari permukaan bumi. Seperti dipublikasikan oleh USGS, satelit landsat 8 terbang dengan ketinggian 705 km dan memiliki area 185 km x 185 km dengan resolusi spasial 30x30 meter. Satelit landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) pada TIRS. Untuk sensor OLI yang dibuat oleh Ball Aerospace, terdapat 2 band yang baru terdapat pada satelit Program Landsat yaitu Deep Blue Coastal/Aerosol Band (0.433–0.453 mikrometer) untuk deteksi wilayah pesisir serta Shortwave-InfraRed Cirrus Band (1.360–1.390 mikrometer) untuk deteksi awan *cirrus*. Sedangkan sisa 7 band lainnya merupakan band yang sebelumnya juga telah terdapat pada sensor satelit Landsat generasi sebelumnya. Dan untuk lebih detailnya, berikut ini daftar 9 band yang terdapat pada Sensor OLI :

Tabel 2.1 Daftar 9 Band Pada Sensor OLI

Band Spektral	Panjang Gelombang	Resolusi Spasial
Band 1 – Coastal/Aerosol	0.433 – 0.453 mikrometer	30 meter
Band 2 – Blue	0.450 – 0.515 mikrometer	30 meter
Band 3 – Green	0.525 – 0.600 mikrometer	30 meter
Band 4 – Red	0.630 – 0.680 mikrometer	30 meter
Band 5 – Near Infrared	0.845 – 0.885 mikrometer	30 meter
Band 6 – Short Wavelength Infrared	1.560 – 1.660 mikrometer	30 meter
Band 7 – Short Wavelength Infrared	2.100 – 2.300 mikrometer	30 meter
Band 8 - Panchromatic	0.500 – 0.680 mikrometer	15 meter
Band 9 - Cirrus	1.360 – 1.390 mikrometer	30 meter

Sedangkan untuk sensor TIRS yang dibuat oleh NASA Goddard Space Flight Center, akan terdapat dua band pada region thermal yang mempunyai resolusi spasial 100 meter.

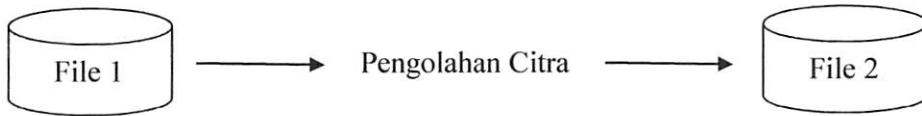
Band Spektral	Panjang Gelombang	Resolusi Spasial
Band 10 – Long Wavelength Infrared	10.30 – 11.30 mikrometer	100 meter
Band 11 – Long Wavelength Infrared	11.50 – 12.50 mikrometer	100 meter

Dibandingkan versi-versi sebelumnya, landsat 8 memiliki beberapa keunggulan khususnya terkait spesifikasi band-band yang dimiliki maupun panjang rentang spektrum gelombang elektromagnetik yang ditangkap. Sebagaimana telah diketahui, warna objek pada citra tersusun atas 3 warna dasar, yaitu Red, Green dan Blue (RGB). Dengan makin banyaknya band sebagai penyusun RGB komposit, maka warna-warna obyek menjadi lebih bervariasi.

Ada beberapa spesifikasi baru yang terpasang pada band landsat ini khususnya pada band 1, 9, 10, dan 11. Band 1 (*ultra blue*) dapat menangkap panjang

2.3. Pengolahan Citra Digital

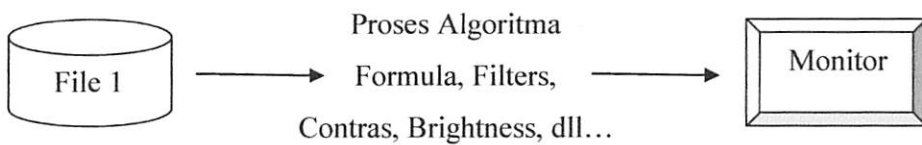
Pengolahan data citra dimulai pada tahun 1960-an untuk memproses citra dari satelit yang mengelilingi bumi. Pengolahan data citra satelit dibuat dalam bentuk “*disk to disk*” dimana kita harus menuliskan spesifikasi file yang akan diolah, kemudian akan memilih tipe pemrosesan yang akan digunakan, kemudian menunggu computer mengolah data tersebut serta menuliskan hasilnya kedalam file baru. jadi sampai final file terbentuk baru kita dapat melihat hasil yang diharapkan, tetapi hasilnya jauh dari yang kita harapkan, maka kita harus mengulanginya dari awal kembali. sampai tahun 1980-an proses tersebut masih digunakan oleh beberapa produk pengolahan citra.



Gambar 2.1

Proses Pengolahan Data Citra Secara Tradisional

ENVI mengembangkan metode pengolahan citra terbaru dengan pendekatan yang interaktif, dimana kita dapat langsung melihat hasil dari setiap perlakuan terhadap citra pada monitor computer. ENVI memberikan kemudahan dalam pengolahan data sehingga kita dapat mengkombinasikan berbagai operasi pengolahan citra dan hasilnya dapat langsung terlihat tanpa menunggu computer menuliskan menjadi file yang baru. Cara pengolahan ini dalam ENVI disebut algoritma.



Gambar 2.2

Proses Pengolahan Data Citra Menggunakan ENVI

Keunggulan Utama ENVI adalah kemampuannya untuk menghemat tempat-tempat pada hard disk komputer serta metode pengolahan data yang

interaktif dimana setiap hasil proses dapat langsung dilihat tampilannya pada monitor. Hal ini membuat waktu pengolahan menjadi lebih cepat. Beberapa kekhususan lain yang dimiliki ENVI adalah :

1. Didukung oleh 130 format pengimport data
2. Didukung oleh 250 format pencetakan data keluaran
3. Visualisasi tiga dimensi
4. Didukung format digitasi untuk pendigitasian
5. formula, membuat suatu operasi matematika dan memasukan nilai 3 digital citra pada operasi matematika tersebut, misalnya *Principal Component Analysis* (PCA).
6. Klasifikasi, menampilkan citra menjadi kelas-kelas tertentu secara statistik berdasarkan nilai digitalnya, contoh : membuat penutup lahan dari citra satelit landsat 8.

2.4. Konsep Restorasi Citra

Konsep citra diperlukan, apabila kualitas citra yang digunakan tidak mencukupi dalam mendukung studi tertentu. Namun sebenarnya semua citra yang diperoleh melalui perekaman sensor tidak lepas kesalahan, yang diakibatkan oleh mekanisme perekaman sensornya, gerakan dan wujud geometri bumi, serta kondisi atmosfer pada saat perekaman. Restorasi citra adalah proses perbaikan kualitas citra supaya siap pakai.

Koreksi (restorasi) citra merupakan suatu operasi pengkondisian supaya citra yang digunakan benar-benar memberikan informasi yang akurat secara geometris dan radiometris. Khusus untuk koreksi radiometrik, operasi ini disebut juga operasi kosmetik citra, karena didalamnya tercakup proses pemolesan wajah citra supaya layak dipakai. Karena proses ini juga dipandang sebagai upaya membangun kembali kenampakan spektral dan geometrik seperti yang seharusnya, maka koreksi citra kadang-kadang disebut pula sebagai proses restorasi citra.



2.4.1. Koreksi Geometrik Citra

Koreksi geometrik, yaitu suatu proses menyamakan proyeksi citra pada suatu bidang datar (peta) yang sama dengan sistem proyeksi peta. Hal ini perlu dilakukan karena adanya distorsi geometrik.

Data asli hasil rekaman sensor pada satelit maupun pesawat terbang merupakan representasi dari bentuk permukaan bumi yang tidak beraturan. Meskipun kelihatannya merupakan daerah yang datar, tetapi area yang direkam sesungguhnya mengandung kesalahan (*Distorsi*) yang diakibatkan pengaruh kelengkungan bumi atau oleh sensor itu sendiri. Oleh karena itu diperlukan georeferensi yang merupakan suatu proses memberikan koordinat peta pada citra yang sesungguhnya sudah planimetris. Koreksi geometrik merupakan proses yang mutlak dilakukan apabila posisi citra akan disesuaikan atau ditumpang susun dengan peta – peta atau citra lainnya yang mempunyai sistem proyeksi peta.

Kesalahan geometrik dipengaruhi oleh distorsi (kesalahan) yang timbul pada saat perekaman. Hal ini dipengaruhi oleh perputaran bumi ataupun bentuk dari permukaan bumi. Beberapa kesalahan ini kadang sudah terkoreksi oleh supplier citra atau dapat dikoreksi secara geometris oleh pengguna. Koreksi geometrik dapat dilakukan dengan :

1. Menggunakan titik kontrol (*Ground control Point*) yang dicari pada citra lain yang sudah memiliki georeferensi.
2. Menggunakan titik GCP yang dapat dicari pada peta yang sudah memiliki georeferensi.
3. Memakai titik pengukuran yang diambil menggunakan GPS (*Global Positioning System*) pada lokasi – lokasi tertentu yang mudah dikenali pada citra.

Hal yang perlu dipertimbangkan dalam melakukan koreksi geometrik antara lain adalah tingkat resolusi dan proyeksi yang digunakan data itu. Prosedur penerapan pada koreksi geometrik biasanya memperlakukan distorsi kedalam dua kelompok, yaitu dipandang sistematis atau dapat diperkirakan sebelumnya, dan distorsi pada dasarnya dipandang acak atau tidak dapat diperkirakan sebelumnya. Distorsi sistematis dikoreksi dengan menerapkan rumus yang diturunkan dengan membuat matematika atau sumber distorsi.

Distorsi acak dan distorsi sistematis yang rumit dikoreksi dengan menggunakan analisis titik ikat medan (*Ground Control Point*). Titik-titik medan merupakan kenampakan yang lokasinya diketahui dan secara tepat dapat ditentukan posisinya pada citra satelit. Kenampakan yang baik sebagai titik ikat antara lain perpotongan jalan raya, tubuh air kecil, dan sebagainya.

Pada proses koreksi sejumlah besar titik ikat (*Ground Control Point*) ditempatkan sesuai dengan koordinat citra (lajur, garis) dan koordinat-koordinat UTM atau garis lintang dan bujur, sebagaimana terukur pada suatu peta atau di lapangan. Jumlah titik kontrol tergantung pada tingkat polinomial yang dipergunakan dalam transformasi koordinat. Pada umumnya tingkat polinomial dapat dibagi tiga yaitu polinomial orde satu, polinomial orde dua, dan polinomial orde tiga

2.5. Interpretasi Digital

Data penginderaan jauh numerik, interpretasi digital pada dasarnya merupakan klasifikasi dari piksel, piksel adalah bagian terkecil dari citra yang masih dapat dikenali. Proses klasifikasi dengan pemilihan kategori informasi yang diinginkan dan memilih training area untuk tiap kategori penutup lahan yang mewakili sebagian kunci interpretasi. Setiap obyek sepanjang garis penyiaran diilustrasikan dalam suatu bujur sangkar yang memuat histogram pantulan atau pancaran obyek permukaan bumi dalam bentuk setiap satuan. Beberapa jenis penutup lahan yang berbeda yaitu air, pasir, hutan, kota tanaman pertanian dan rumput kering. Beberapa jenis di atas menunjukkan pola spektral yang sangat khas, perbedaan nilai digital yang dapat diukur pada setiap saluran, dimana menjadi dasar bagi interpretasi citra secara otomatis dengan prosedur dan pola pengenalan spectral. Klasifikasi ini dibagi menjadi dua macam, yaitu :

A. Klasifikasi Terbimbing (*Supervised Classification*)

Yaitu merupakan sekumpulan algoritma yang didasari pemasukan contoh atau sample obyek (berupa nilai spektral) oleh operator. Lokasi geografis kelompok piksel sampel ini disebut sebagai daerah contoh (training area). Sebelum sampel diambil, operator harus mempersiapkan sistem klasifikasi yang harus dipertimbangkan dalam klasifikasi adalah sistem klasifikasi dan criteria sampel.

digunakan pada saat sekarang, untuk klasifikasi penutup atau penggunaan lahan dari data penginderaan jauh.

B. Klasifikasi Tak Terbimbing (*Unsupervised Classification*)

Berbeda dari klasifikasi terbimbing, klasifikasi tak terbimbing secara otomatis diputuskan oleh komputer, tanpa campur tangan operator, walaupun ada proses interaksi ini sangat terbatas. Proses ini sendiri adalah suatu proses *iterasi*, sampai menghasilkan pengelompokan akhir gugus-gugus spectral terbentuk, yaitu dengan menandai tiap gugus sebagai obyek tertentu. Oleh karena itu, teknik klasifikasi semacam ini disebut klasifikasi *a-posteriori* (setelah fakta), sebagai lawan *a-priori* (mendahului fakta).

2.6. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengelola (*Input, management, proses dan Output*) data spasial atau data yang bereferensi geografis. Setiap data yang merujuk lokasi dipermukaan bumi dapat disebut sebagai data spasial berferensi geografis. Misalnya data kepadatan penduduk suatu daerah, data jaringan jalan, data vegetasi dan sebagainya. (Nuckols, 2004)

Dengan mempertahankan sistem informasi, maka SIG merupakan suatu kesatuan formal yang terdiri dari berbagai sumber daya fisik dan logika yang berkenaan dengan obyek – obyek yang terdapat dipermukaan bumi. Jadi, SIG merupakan sejenis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pemasukan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan dan keluaran informasi geografis beserta atribut – atributnya. Data yang mempresentasikan “dunia nyata” dapat disimpan dan diproses sedemikian rupa sehingga dapat disajikan dalam bentuk – bentuk yang lebih sederhana dan sesuai kebutuhan.

Dengan perkembangan definisi dari SIG juga mengalami perkembangan, sehingga beberapa pakar mendefinisikan SIG sendiri sesuai dengan penelitiannya, yaitu :

1. SIG adalah suatu fasilitas untuk mempersiapkan, merepresikan dan menginterpretasikan factor-faktor (kenyataan) yang terdapat dipermukaan bumi (definisi umum). Untuk definisi yang lebih sempit SIG adalah

konfigurasi perangkat lunak komputer yang secara khusus dirancang untuk proses akuisisi, pengolahan dan penggunaan data kartografi (Tomlin, 1990 dalam Marlaela 2005).

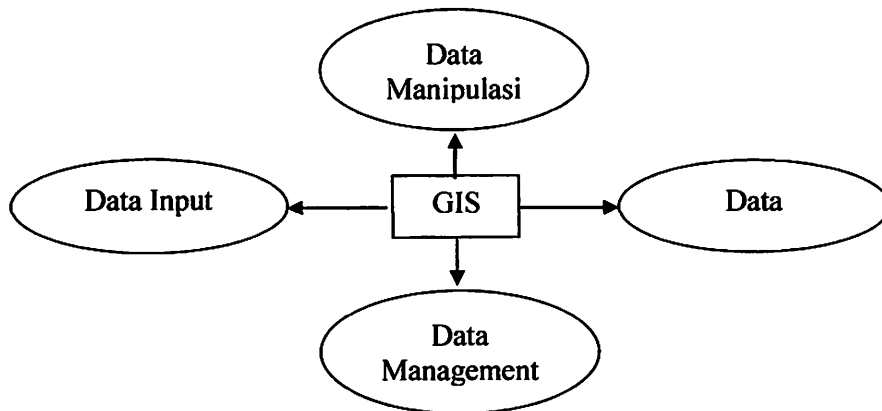
2. SIG adalah manajemen, analisa dan manipulasi data spasial, informasi untuk memecahkan masalah (Fisher and Linderberg dalam marlaela 2015).
3. SIG adalah sebuah sistem untuk menangani data yang secara langsung maupun tidak langsung dari spasial data bumi, yang meliputi : perolehan, manipulasi, analisa, penampilan dan manajemen data [UK(United Kingdom) Assocation of Geographic Information (AGI) dalam Marlaela 2005].
4. SIG adalah seperangkat alat berbasis komputer yang memungkinkan untuk mengolah data spasial dan data non spasial menjadi informasi yang berkaitan tentang muka bumi serta digunakan untuk pengumpulan, menyimpan, manipulasi, menganalisa dan menampilkan data yang selanjutnya dipakai sebagai bahan untuk mengambil keputusan atau kebijaksanaan (Aronof, 1993 dalam Marlaela 2005).

2.6.1. Subsistem SIG

Jika definisi-definisi diatas diperhatikan, maka Sistem Informasi Geografis dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut : (Prahasta 2001)

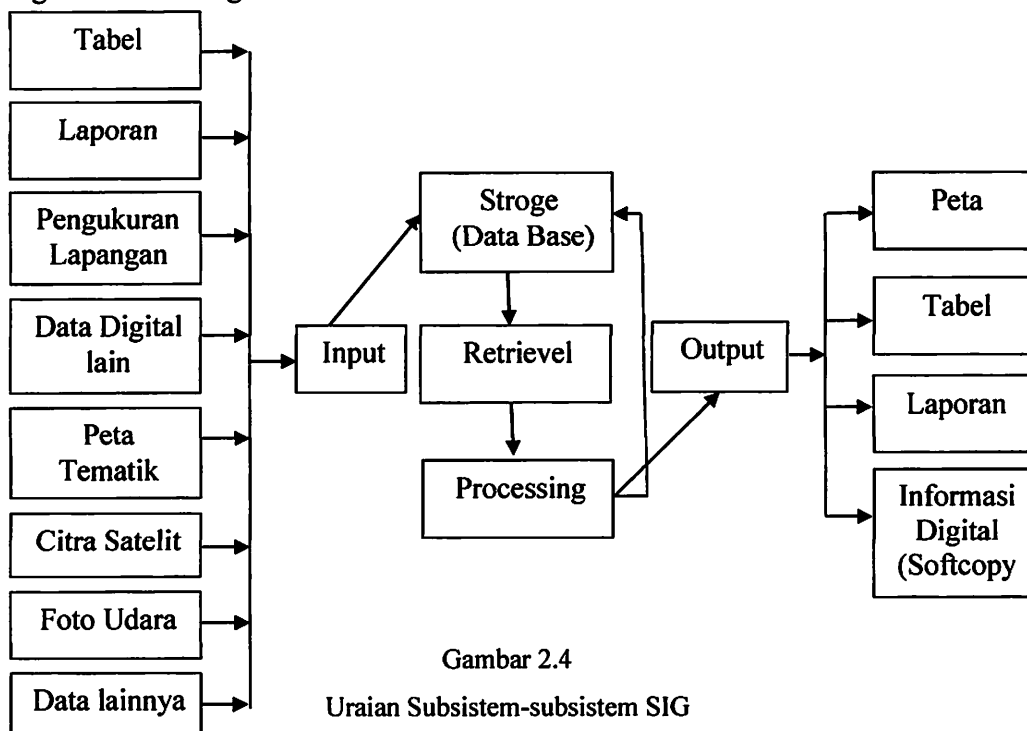
1. Data input bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengkonfersi dan mentransformasikan format-format data aslinya kedalam format yang dapat digunakan oleh SIG.
2. Data output bertugas untuk menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun dalam bentuk *hardcopy* seperti tabel, grafi, peta dan lain-lain.
3. data manajemen bertugas mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut kedalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-update, dan di-edit.
4. Data manipulasi dan analisa bertugas mengumpulkan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan

manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.



Gambar 2.3 Subsistem-subsistem SIG

Jika subsistem SIG diatas diperjelas berdasarkan uraian masukan, proses, dan jenis keluaran yang ada didalamnya, maka subsistem SIG juga dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.4

Uraian Subsistem-subsistem SIG

2.6.2. Komponen Sistem Informasi Geografis

SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem computer lainnya ditingkat fungsional dan jaringan. SIG terdiri dari beberapa komponen yaitu (*Prahasta Edi, 2001*) :

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada saat ini SIG tersedia untuk berbagai platform perangkat keras mulai dari *PC desktop, workstation*, hingga *multiuser host* yang dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan dalam jaringan computer yang luas, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (*Hardisk*) yang besar, dan mempunyai kapasitas memori (*RAM*) yang besar. Perangkat keras dalam Sistem Informasi Geografis dapat dikonfigurasi yaitu Komputer; untuk memasukan, mengolah, menyajikan informasi data dan kompilasi akhir. Plotter atau printer, merupakan peralatan yang digunakan untuk percetakan dari hasil proses yang berupa hardcopy dari data spasial dan data atribut. Digitizer atau scanner, alat yang berfungsi untuk input data spasial. Peralatan pendukung lainnya seperti keyboard, mouse, flash dan lain sebagainya yang mendukung dalam pekerjaan.

2. Perangkat Lunak

Bila dipandang dari sisi lain, 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, hingga tidak mengherankan jika ada perangkat SIG yang terdiri dari ratusan modul program (**.exe*) yang masing – masing dapat dieksekusi sendiri. Perangkat lunak dalam sistem informasi memiliki fungsi melakukan operasi-operasi dalam SIG yaitu Memasukan dan pembentukan data, Penyimpanan data dan pengolahan data besar, Keluaran data dan penyajian hasil.

3. Data

Data adalah kumpulan data tentang suatu benda atau kejadian yang saling berhubungan satu sama lainnya, sedangkan data merupakan fakta yang mewakili suatu obyek seperti manusia, hewan, peristiwa, konsep, keadaan yang dapat dicatat atau direkam dalam bentuk angka, huruf, symbol,

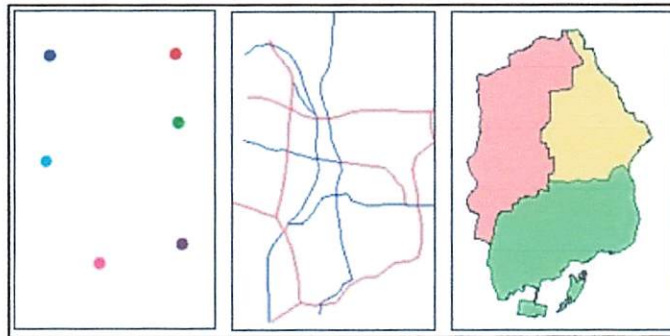
gambar, atau kombinasi keduanya. Data input SIG terdiri atas data spasial yang berupa data vektor, raster dan data non spasial yang berupa tabular alfa numerik.

1. Data Spasial

Data yang berisi informasi tentang lokasi dan bentuk-bentuk dari unsur geografi serta hubungannya yang dibuat dalam bentuk peta. Ada dua macam bentuk format data spasial yaitu format data vektor dan raster :

a. Format Data Vektor

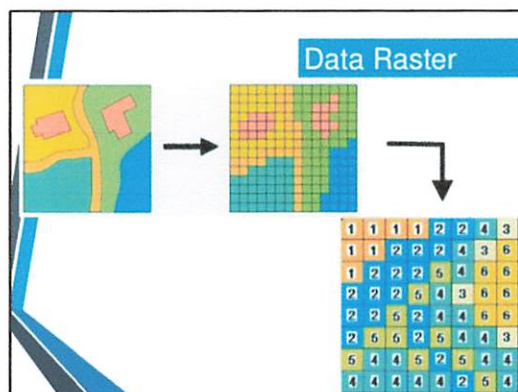
Merupakan tipe data yang menggunakan luasan, garis dan titik untuk menampilkan obyek.



Gambar 2.5 Peta Vektor

b. Format Data Raster

Struktur data dalam bentuk sel yang terbentuk atas garis dalam kolom, setiap sel mempunyai satu nilai dan terisi data nformasi, grup dari sel mewakili unsur-unsur.



Gambar 2.6 Peta Raster

2. Data Non Spasial

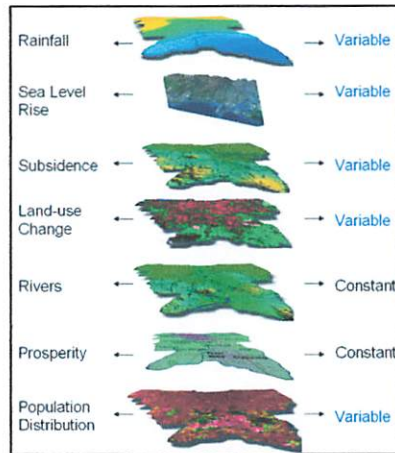
Data yang berupa angka atau teks yang bersumber dari catatan statistik atau sumber lainnya seperti hasil survey, data non spasial ini merupakan pelengkap bagi data spasial karena berfungsi sebagai deskripsi tambahan pada titik, garis, poligon atau batas wilayah.

2.7. Basis Data

Menurut Nugroho (2004) basis data adalah data – data (*file*) *non redundant* yang saling terkait satu dengan yang lain (dinyatakan oleh atribut – atribut kunci dari tabel – tabelnya atau struktur data dan relasi – relasi) dalam membentuk membangun informasi yang penting (*enterprise*). Sehingga sistem basis data merupakan kumpulan data dan informasi yang disimpan secara terorganisir dan terintegrasi sehingga mudah digunakan oleh pengguna (*user*) dan efisien penyimpanannya. Basis data merupakan inti dari Sistem Informasi Geografis maka pemilihan struktur basis data yang baik dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan, pengambilan keputusan. Pengguna data akan berhubungan dengan basis data melalui suatu sistem yang disebut *Database Managament Sistem* (DBMS).

2.8. Overlay

Overlay merupakan salah satu aplikasi analisis berbasis sistem informasi geografis. Overlay adalah analisis spasial yang mengombinasikan dua layer tematik yang menjadi masukannya. Dengan menggunakan metode overlay, kedua layer yang digabungkan akan menghasilkan layer baru berdasarkan informasi masukannya. Secara umum, teknis mengenai analisis ini terbagai ke dalam format datanya.



Gambar 2.7 Analisis Overlay

2.8.1. Overlay Raster

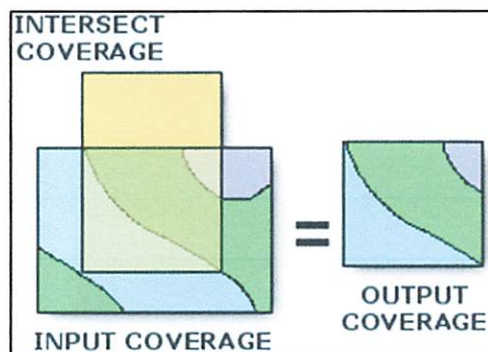
Dalam terminologi data raster, fungsi analisis spasial overlay diwujudkan dalam bentuk pemberlakuan beberapa operator aritmatika yang mencakup kebanyakan kasus dimana dua masukan citra digital untuk menghasilkan citra digital lainnya.

2.8.2. Overlay Vektor

Pada format ini, terdapat beberapa fungsi analisis yaitu:

a. Intersect

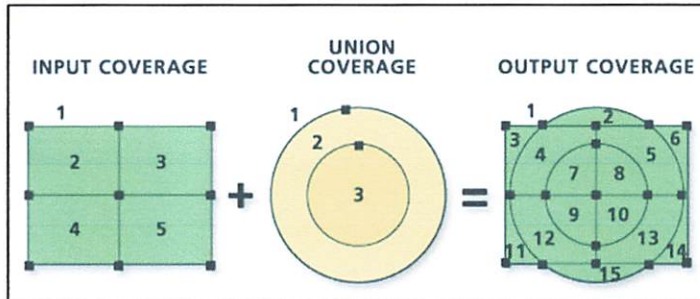
Fungsi intersect akan menghasilkan unsur spasial baru yang merupakan irisan dari unsur-unsur spasial masukannya. Atribut dari unsur-unsur spasial yang beririsan akan digabungkan ke dalam unsur spasial baru yang dihasilkan.



Gambar 2.8 Fungsi Intersect

b. Union

Fungsi analisis digunakan untuk menggabungkan beberapa unsur spasial masukannya menjadi satu unsur saja.



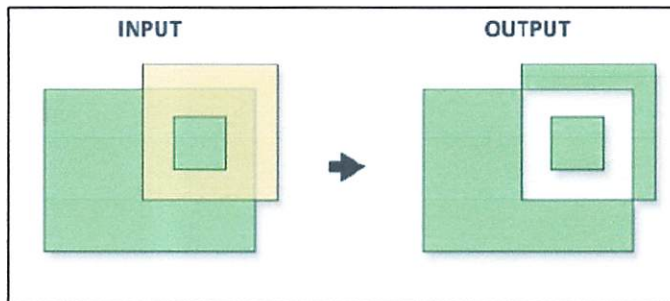
Gambar 2.9 Fungsi Union

c. Spasial Join

Fungsi ini akan menggabungkan atribut-atribut unsur spasial yang berada pada lokasi atau koordinat yang sama dalam satu referensi koordinat.

d. Subtract

Fungsi ini akan menghilangkan atau menghapus unsur-unsur spasial yang beririsan (overlap) satu sama lain diantara dua unsur spasial.



Gambar 2.10 Fungsi Subtract

2.9. Pengertian Daerah Rawan Longsor

Tanah longsor adalah gerakan massa batuan induk atau lapisan hasil sedimentasi yang belum terkonsolidasi atau lapisan tanah bagian lereng dengan kemiringan landai sampai dengan curam ke arah kaki lereng sebagai akibat terlampaunya keseimbangan daya tahan lereng. Gerakan massa itu merupakan proses dinamik pembentukan bumi yaitu melalui proses agradasi (*pengangkatan*) dan proses degradasi (*perataan muka bumi*) sebagai akibat adanya tenaga endogen

dan tenaga eksogen yang bekerja membentuk bentang alam (*landscape*) dengan berbagai bentuk lahan seperti pegunungan, perbukitan dan dataran.

Bencana alam tanah longsor sering terjadi di Indonesia juga disebabkan oleh ketidakstabilan lereng akibat beban, kemiringan dan kandungan air yang berlebihan. Bentuk ancaman dari bencana ini bisa berupa korban jiwa dan harta benda dari penduduk diwilayah bencana akibat tertimbun atau tertimpa material.

Tidak semua bentuk lahan dengan morfologi miring mempunyai potensi untuk longsor dan itu tergantung karakter lereng (beserta materi penyusunnya) terhadap respon tenaga pemicu terutama respon lereng terhadap curah hujan yang jatuh kepermukaan lereng dapat sebagai air permukaan (*run off*) atau merembes masuk kedalam materi penyusun lereng dengan bagian air yang terfilterasi ini merupakan pemicu terjadinya tanah longsor (*Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 1982*). Faktor yang menentukan terjadinya infiltrasi tergantung pada beberapa faktor meliputi antara lain celah atau rongga pada permukaan batuan, struktur, dan struktur tanah, sedangkan kemiringan tanah mengurangi laju infiltrasi.

Gerakan tanah adalah suatu produk dari proses gangguan keseimbangan lereng yang menyebabkan bergeraknya massa tanah dan batuan ketempat yang lebih rendah (*Diktorat Geologi Tata Lingkungan, 1981*). Terjadinya gerakan tanah dapat ditimbulkan oleh bertambahnya tegangan geser atau berkurangnya hambatan geser.

2.9.1. Jenis-Jenis Tanah Longsor

Jenis-jenis tanah longsor ada enam jenis tanah longsor, yaitu lonsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Di Indonesia jenis longsor yang paling sering terjadi adalah longsor translasi dan longsor rotasi. Sementara itu, jenis tanah longsor yang paling banyak memakan korban jiwa adalah aliran bahan rombakan.

1. Longsor Translasi

Longsor ini terjadi karena bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang badai.

2. Longsor Rotasi

Longsoran ini terjadi akibat bergerak massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.

3. Pergerakan Blok

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

4. Runtuhan Batu

Runtuhan batu terjadi saat sejumlah besar batuan atau material lain bergerak kebawah dengan cara jatuh bebas. Biasanya, longsor ini terjadi pada lereng yang terjal sampai menggantung, terutama di daerah pantai. Runtuhan batu-batu besar dapat menyebabkan kerusakan parah.

5. Rayapan Tanah

Longsor ini bergerak lambat serta jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Longsor ini hampir tidak dapat dikenal. Setelah beberapa lama terjadi longsor jenis rayapan, posisi tiang-tiang telepon, pohon-pohon, dan rumah akan miring kebawah.

6. Aliran Bahan Rombakan

Longsor ini terjadi ketika massa bergerak didorong oleh air dan terjadi di sepanjang lembah yang mencapai ratusan meter jauhnya. Kecepatan bergantung pada kemiringan lereng, volume air, tekanan air dan jenis materialnya.

2.9.2. Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Gerakan Massa Batuan

1. Topografi/ lereng yaitu perubahan gradien/sudut lereng dan tinggi lereng secara alami (erosi vertikal) maupun secara buatan (penggalian tebing)
2. Material (batuan dan tanah, beban lain)
3. Guncangan dan getaran karena gempa
4. curah hujan dan air tanah, yang pengaruh berupa kandungan air pada tanah menambah beban atau tekanan atau terhadap lereng (tekanan hidrostatik), efek elektrokosmotik antara lapisan batuan atau tanah, aliran air tanah menghasilkan tekanan pada partikel tanah yang memperbaruhi kestabilan lereng, pencucian kandungan semen dapat larut (*soluble cement*), gerakan

akibat pengangkatan lapisan atas oleh volume air tanah yang meningkat pada akifer tertekan (*confined aquifer*), peningkatan laju pelapukan batuan menurunkan daya kohesi

5. Efek vegetasi, yaitu pengaruh berupa penguatan dan penyerapan kandungan air pada tanah.
6. Pelongsoran (*land slide*) berdasarkan cara terjadinya dapat digolongkan menjadi 5, yaitu :

- a. Rayapan (*Creep*)

Longsor jenis ini disebabkan oleh kandungan air (*over saturated*) pada bagian yang lunak. Dan juga terjadi secara perlahan seperti adukan beton yang sedang dicor. Cara yang efektif mengatasi adalah dengan cara reboisasi (pengawetan tanah dengan vegetasi). Suatu rayapan yang mengenai daerah luas pada solpe lebih besar dari 4 akan berubah menjadi banjir lumpur.

- b. Nendatan (*Slumping*)

Longsor ini terjadi pada sudut lereng yang terjadi dimana sejumlah massa tanah kehilangan tahanan gesernya melalui bidang rotasi. Mekanisme nendatan lebih cepat dari rayapan, cara mengatasinya yang baik dengan cara membuat tekuk lereng yang sama (*Slice circular method*), perbaikan lereng dengan vegetasi dan drainase.

- c. Longsoran (*Sliding*)

Bila nendatan, penggelinciran massa melalui bidang longsoran (*Sliding zone*) secara berputar, maka slideng bersifat meluncur. Terjadi pada kemiringan (*Slope*) yang terjal dan pada kemiringan (*Dip*) lapisan batuan yang lebih lunak kearah bawah. Cara mengatasi yaitu dengan relokasi (pemindahan letak) dan perbaikan drainase yang baik agar tidak terjadi lubrikasi.

- d. Amblesean (*Subsidence*)

Amblesean atau ambolangan mempunyai mekanisme dengan arah vertikal. Pada penambangan yang kurang baik akan menyebabkan turunnya massa diatasnya. Pemompaan air yang berlebihan akan

menyebabkan terikutnya massa pasir dibagian bawah sehingga massa tanah tidak stabil.

e. Jurungan (*Fall*)

Jurungan dapat terjadi secara kering (tanpa air), umumnya terjadi pada kelerengan tebing yang menggantung (*Over Hunging*) atau curam sekali (*Over Steping*). Terutama pada batuan yang keras pengalihan atau penggunaan lereng yang tidak mempelajari pola retakan yang ada akan menyebabkan jurungan penyebab terjadinya suatu longsor.

2.9.3. Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Gerakan Massa Tanah

1. Faktor berkurangnya hambatan geser

a. Material

Pengaruh material terhadap terjadinya tanah longsor adalah lapisan dasar berkurang hambatan gesernya bila kandungan air meningkat, kohesi internal rendah pada batuan induk, patahan, dan gerakan masa lalu.

b. Perubahan akibat pelapukan

Pelapukan mengurangi kohesi efektif dan terhadap sudut geser dalam, penyerapan air mendorong perubahan dalam daya serap lempung.

c. Meningkatnya tekanan air pori

Muka air tanah yang tinggi sebagai akibat meningkatnya presipitasi atau akibat campur tangan manusia

2. Faktor meningkatnya tekanan geser

a. Gerakan pendukung lateral atau lapisan bawah yang berupa pemotongan bawah (*undercutting*) oleh air atau es glasial, pencucian material granuler oleh air atau oleh erosi rembesan (*seepage erosion*), pemotongan buatan dan penggalian, drainase danau atau waduk.

b. Peningkatan beban (tekanan eksternal), yang disebabkan oleh akumulasi air, salju, talus secara alami, tekanan buatan.

c. Tekanan dari tanah yang bergerak.

2.10. Prediksi Tanah Longsor

Dalam prediksi tanah longsor diperlukan beberapa parameter antara lain (Purwadi, 1997).

1. Kemiringan lereng
2. Jenis tanah
3. Tutupan lahan
4. Curah hujan

2.11. Kriteria Daerah Potensi Longsor

Kriteria dari memprediksi daerah yang rawan terhadap bahaya tanah longsor, nilai pengharkatan atau skoring adalah :

- Tabel 2.2 Klasifikasi dan Pengharkatan Kelerengan (*sumber : "Kriteria lokasi dan Standar Teknik", Dept. Kimpraswil*).

No	Kelerengan (%)	Klasifikasi	Skoring
1	0 – 8	Datar	10
2	8 – 15	Landai	20
3	15 – 25	Agak curam	30
4	25 – 40	Curam	40
5	>40	Sangat curam	50

- Tabel 2.3 Klasifikasi dan Pengharkatan Jenis Tanah (*sumber* : “*Kriteria lokasi dan Standar Teknik*”, Dept. Kimpraswil).

No	Jenis Tanah	Klasifikasi Kepekaan	Skoring
1	Aluvial, Glej, Hidromorf kelabu, Literite air tanah	Tidak peka	10
2	Latosol, Latosol Distrik, Latosol Eutrik, Latosol Humik	Agak peka	20
3	Brown Forest Soil, Non calcic, Kambisol Distrik, Kambisol Eutrik, Kambisol Ustik	Kurang peka	30
4	Andosol, Literictic Gromusol, Podsolik	Peka	40
5	Regosol, Litosol, Mediteran, Organosol, Ranzine	Sangat peka	50

- Tabel 2.4 Klasifikasi dan Pengharkatan Penutup Lahan (*sumber* : “*Kriteria lokasi dan Standar Teknik*”, Dept. Kimpraswil).

No	Kelas Penutup Lahan	Skoring
1	Hutan Pegunungan	10
2	Perkebunan	20
3	Pemukiman	30
4	Tegalan	40
5	Sawah	50

- Tabel 2.5 Klasifikasi dan Pengharkatan Curah Hujan (*Sumber : “Kriteria lokasi dan Standar Teknik”, Dept. Kimpraswil*).

No	Curah Hujan (mm/tahun)	Klasifikasi	Skoring
1	0 -500	Rendah	10
2	500 – 1000	Sedang	20
3	1000 – 1500	Agak besar	30
4	1500 – 2000	Besar	40
5	>2500	Sangat Besar	50

- Mencari interval kelas untuk rawan bencana longsor

$$= \frac{\sum skor tertinggi - \sum skor terendah}{\sum kelas}$$

$$= \frac{200 - 40}{5}$$

$$= 32$$

Tidak rawan/amam = 39 – 71
 Kerawanan rendah = 72 – 104
 Kerawanan sedang = 105 – 137
 Kerawanan tinggi = 138 – 170
 Sangat rawan = 171 – 203

Kriteria tingkat kerentanan terhadap bahaya tanah longsor diklasifikasikan menjadi lima yaitu tidak rawan, kerawanan rendah, kerawanan sedang, kerawanan tinggi, sangat rawan (*suboyo, 1995*).

- **Tabel 2.6 Kriteria Tingkat Kerentanan Terhadap Bahaya Tanah Longsor.**

No	Daerah	Skoring
1	Tidak rawan/amam	39 – 71
2	Kerawanan rendah	72 – 104
3	Kerawanan sedang	105 – 137
4	Kerawanan tinggi	138 – 170
5	Sangat rawan	171 – 203

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini di daerah kabupaten Timor Tengah Selatan, secara geografis terletak pada $9^{\circ}26'00''$ - $10^{\circ}10'00''$ LS dan $124^{\circ}49'01''$ - $124^{\circ}04'00''$ BT dengan luas wilayah 3.947 km^2 . Adapun batas-batas wilayah Kabupaten Timor Tengah Selatan adalah sebagai berikut :

- Utara : Kabupaten Timor Tengah Utara
- Timur : Kabupaten Timor Tengah Utara dan Kabupaten Belu
- Selatan : Laut Timor
- Barat : Kabupaten Kupang



Gambar 3.1 Lokasi penelitian

3.2. Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian ini meliputi pengumpulan data, penelitian untuk daerah Kabupaten Timor Tengah Selatan yang meliputi data-data citra landsat 8, peta penunjang dan alat-alat yang digunakan.

3.2.1. Data Yang Diperlukan Dalam Penelitian

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian :

1. Citra Landsat 8 kabupaten Timor Tengah Selatan tahun 2014
2. Peta administrasi kabupaten Timor Tengah Selatan skala 1 :250000 tahun 2012
shapefile
3. Peta jenis tanah kabupaten Timor Tengah Selatan skala 1 : 250000 tahun 2012
shapefile
4. Peta kelerengan kabupaten Timor Tengah Selatan skala 1 : 250000 tahun 2012
shapefile
5. Peta curah hujan kabupaten Timor Tengah Selatan skala 1 : 250000 tahun 2012
shapefile

3.2.2. Alat – Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua macam yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.

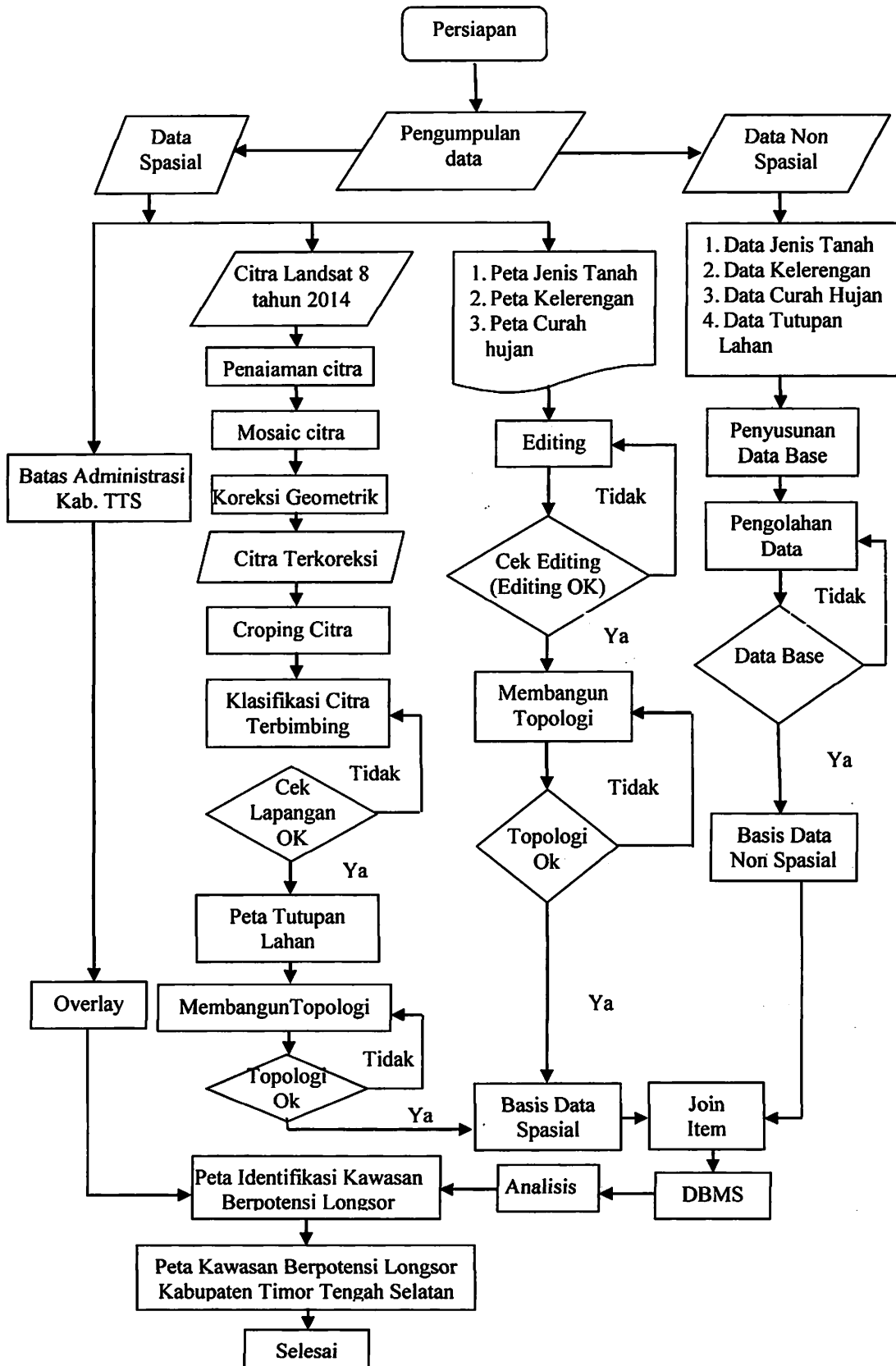
➤ Perangkat Keras

1. Laptop
2. Mouse
3. Printer

➤ Perangkat Lunak

1. Arcgis 10.1
2. ENVI 5.1
3. Microsoft Exel 2013
4. Microsoft Word 2013

3.3. Diagram Alir Penelitian



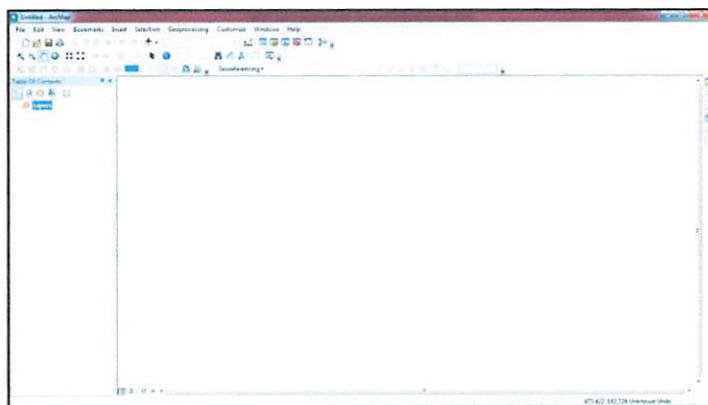
Keterangan Diagram Alir Penelitian :

1. Persiapan, meliputi kegiatan pengumpulan data spasial, data raster (Data citra landsat 8), data vector (peta jenis tanah, peta kelerengan, peta curah hujan), dan data non spasial (Data jenis tanah, data kelerengan, data curah hujan, data tutupan lahan), persiapan perangkat keras dan perangkat lunak.
2. Panajam citra, yaitu proses peningkatan kualitas visual citra.
3. Melakukan koreksi geometrik dengan menggunakan *Ground Control Point*.
4. Cropping, Yaitu pemotongan citra hasil overlay kemudian disimpan dalam suatu file untuk mendapatkan gambaran citra yang sesuai dengan batas daerah penelitian Kabupaten Timor Tengah Selatan.
5. Menentukan area sampel pada citra landsat 8.
6. Melakukan klasifikasi digital untuk pemetaan tutupan lahan dengan klasifikasi maximum Likelihood.
7. Melakukan cek lapangan dengan detail hasil klasifikasi pemetaan tutupan lahan.
8. Editing, proses perbaikan hasil digitasi peta jenis tanah, peta kelerengan, peta curah hujan.
9. Membangun topologi dari hasil editing.
10. pembuatan basis data spasial.
11. Join item atau penggabungan peta jenis tanah, peta kelerengan, peta curah hujan, peta tutupan lahan dengan data jenis tanah, data kelerengan, data curah hujan dan data tutupan lahan.
12. Pembuatan Data Base Managment System (DBMS).
13. Analisa hasil dari DBMS
14. Overlay atau tumpang susun peta Administrasi kabupaten Timor Tengah Selatan dengan peta identifikasi kawasan berpotensi longsor kabupaten Timor Tengah Selatan (Hasil overlay peta jenis tanah, peta kelerengan, peta curah hujan, peta tutupan lahan) menjadi peta kawasan berpotensi longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan.

15. Peta kawasan berpotensi longsor kabupaten Timor Tengah Selatan.

3.4. Pengolahan Data Citra Landsat 8

Dalam pengolahan data citra landsat 8 ini menggunakan software ArcMap 10.1 dengan tampilan menu sebagai berikut :



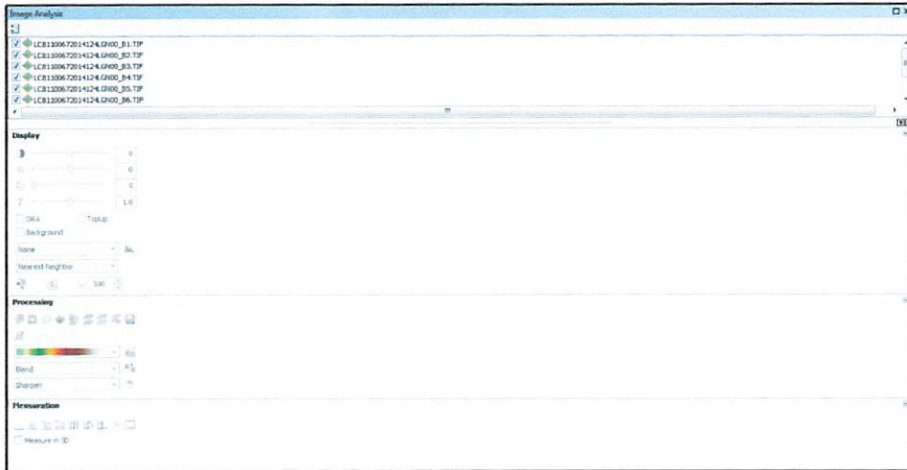
Gambar 3.2 Tampilan Menu ArcMap 10.1

Tahap ini dimulai dari menampilkan data raster dan vektor, memperbaiki tampilan citra yang berupa kombinasi band yang ada pada citra, koreksi geometri dilakukan untuk menyamakan sistem proyeksi citra pada bidang datar dengan proyeksi peta dan dalam tahapan ini juga dilakukan interpretasi digital.

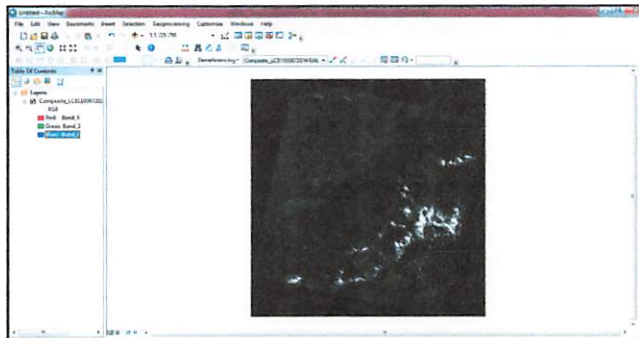
3.4.1. Komposit Band Data Citra Landsat 8

Tahapan ini bertujuan untuk menggabungkan band – band yang berada pada citra landsat 8. Tampilan masing-masing band pada citra landsat 8 yaitu hitam putih (Pankromatik) dan untuk mendapatkan warna natural pada band-band citra landsat 8 maka dilakukan komposit band. Pada penelitian ini hanya menggunakan delapan band dari sebelas band yang ada pada citra landsat yaitu band 1 – band 8. Komposit band data citra landsat 8 menggunakan salah satu fungsi dari *tool Image Analysis* pada software ArcMap 10.1. *add* band-band citra landsat 8, lakukan komposit dengan menggunakan salah satu fungsi dari *tool Image Analysis* dengan cara klik *window* pada menu bar kemudian pilih *Image Analysis*,

Setelah itu akan muncul tampilan jendela dari *Image Analysis*, lalu centang semua band-band yang akan dikomposit, Lakukan proses komposit band dengan cara klik *icon komposite bands*.



Gambar 3.3 Tampilan Jendela Image Analysis

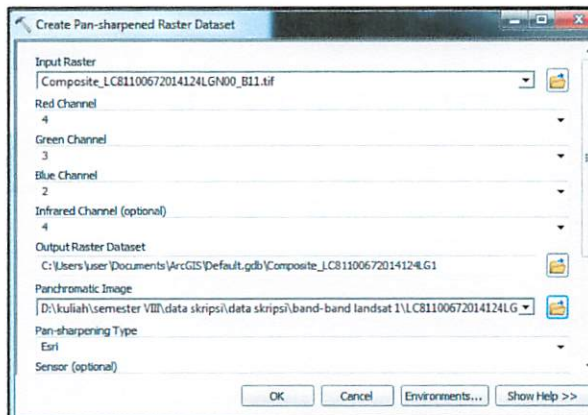


Gambar 3.4 Hasil Komposit Band

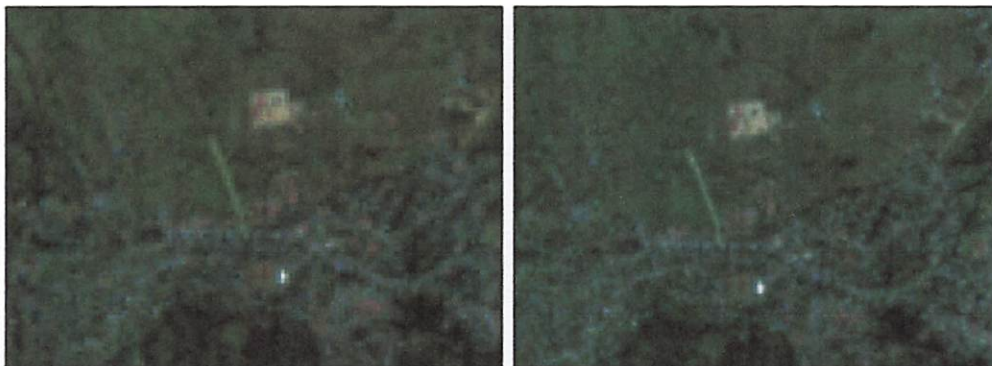
3.4.2. Penajaman Citra

Citra landsat 8 dapat ditingkatkan ketajamannya dengan menggabungkan band 8 (pankromatik) kedalam citra komposit RGB. Band 8 memiliki arti penting dalam *image processing* karena kelebihanannya terkait resolusi spasial yang dimiliki. Dari 11 band yang dimiliki citra landsat 8, resolusi spasial band 8 yang tertinggi, sebesar 15 meter setiap pikselnya. Penggabungan band 8 (pankromatik) kedalam komposit citra RGB menggunakan salah satu fungsi *Arc Toolbox*

perangkat lunak *ArcGIS* 10.1, pilih *data Management Tools*, lalu pilih *Raster*, lalu *Raster Processing*, kemudian pilih *Create Pan Sharpened Raster Dataset*. Masukkan citra komposit 4-3-2 pada kolom “*Input Raster*”, masukan band 4 pada baris *Red*, band 3 pada baris *Green*, band 2 pada baris *Blue*, beri nama dan pilih tempat penyimpanan *Output data*. Pada baris *Panchromatic Image*, masukan band 8 (pankromatik) lalu klik *Ok*.



Gambar 3.5 Tampilan Jendela Create Pan-Sharpended Raster Dataset

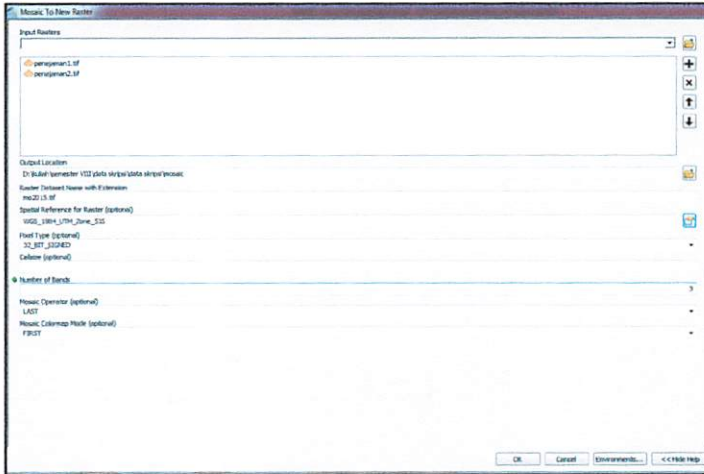


Gambar 3.6 Sebelum Penajaman (Kiri) dan Sesudah Penajaman (Kanan)

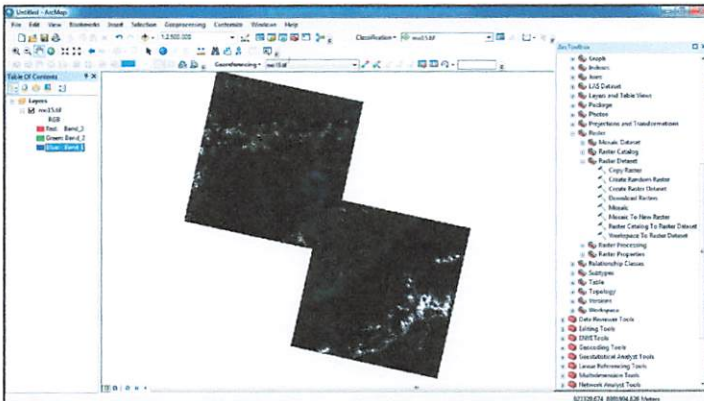
3.4.3. Mosaic Citra

Mosaic citra merupakan proses menggabungkan dua atau lebih citra yang tumpang tindih (*overlapping*) sehingga menghasilkan citra yang representatif dan kontinyu. Data dengan beberapa scene akan menjadi satu file data setelah dilakukan

mosaicking. Proses menggabungkan dua citra landsat 8 ini menggunakan fungsi dari *ArcToolbox* perangkat lunak *ArcGIS* 10.1. Pada menu *ArcToolbox* pilih *Data Management Tool* lalu pilih *Raster* lalu *Raster Dataset* kemudian pilih *Mosaic To New Raster*.



Gambar 3.7 Kotak Dialog Mosaic To New Raster

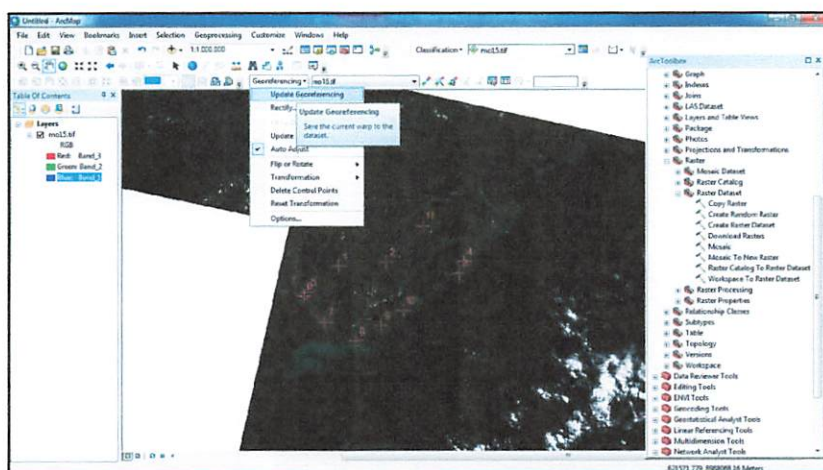


Gambar 3.8 Hasil Mosaic Citra

3.4.4. Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik adalah proses memberikan koordinat georeferensi pada setiap piksel yang ada pada citra. Koreksi ini dilakukan dengan penentuan *Ground Control Point* (GCP) sebanyak 11 titik dengan cara pengambilan koordinat secara langsung dilapangan dengan menggunakan GPS. Proses koreksi

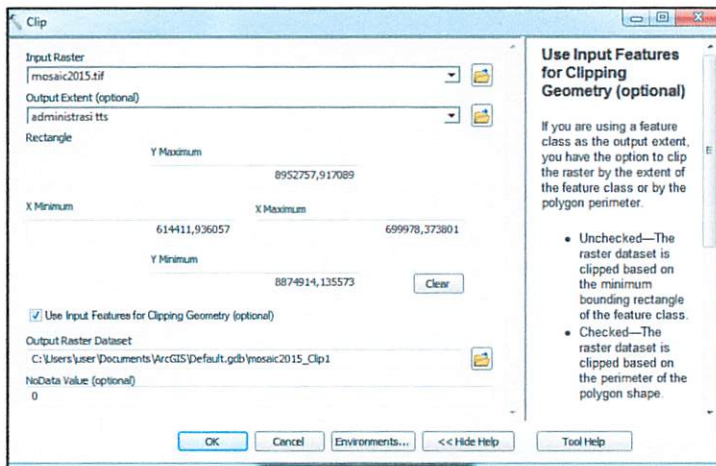
geometrik pada penelitian ini menggunakan *Georeferencing* pada perangkat lunak *ArcGIS* 10.1. Atur sistem koordinat yang akan digunakan yaitu WGS 1984 UTM Zone 51S, *add* citra yang akan dikoreksi, *Add Control Points* pada titik koordinat, lalu pilih pada Input DMS of Long and Lat (sistem koordinat berbentuk degree, minutes and second) kemudian pilih *update Georeferencing*.



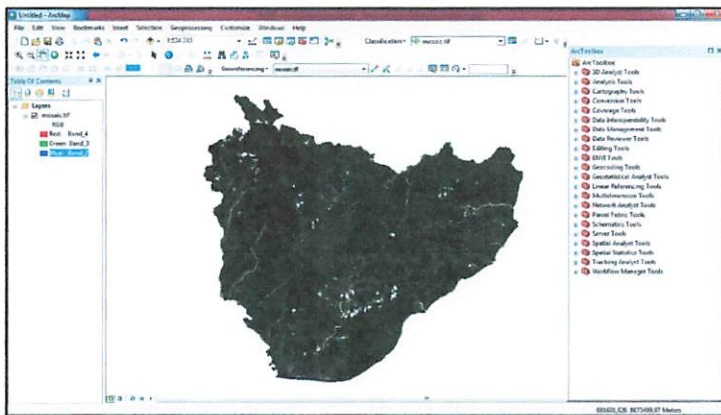
Gambar 3.9 Proses Koreksi Geometrik

3.4.5. Cropping Citra

Pemotongan citra dilakukan untuk mendapatkan daerah penelitian dengan maksud untuk melakukan pengolahan data yang lebih fokus, terperinci dan teroptimal. Pemotongan citra ini juga menggunakan file shp batas administrasi sebagai batas daerah pemotongan citra yang akan digunakan. Proses pemotongan citra dilakukan dengan menggunakan salah satu fungsi *ArcToolbox* pada perangkat lunak *ArcGIS* 10.1. Pilih *Data Management Tools* lalu pilih *Raster* lalu *Raster Processing* kemudian pilih *Clip*. Pada kotak dialog *Clip* pada baris *Input Raster* masukan citra RGB, Pada baris *Output Extent (Optional)* masukan file shp batas administrasi, lalu jangan lupa centang pada baris *Use input Features For Clipping Geometry (Optional)*, Pada baris *Output Raster Dataset* pilih folder untuk tempat penyimpanan.



Gambar 3.10 Kotak Dialog Clip



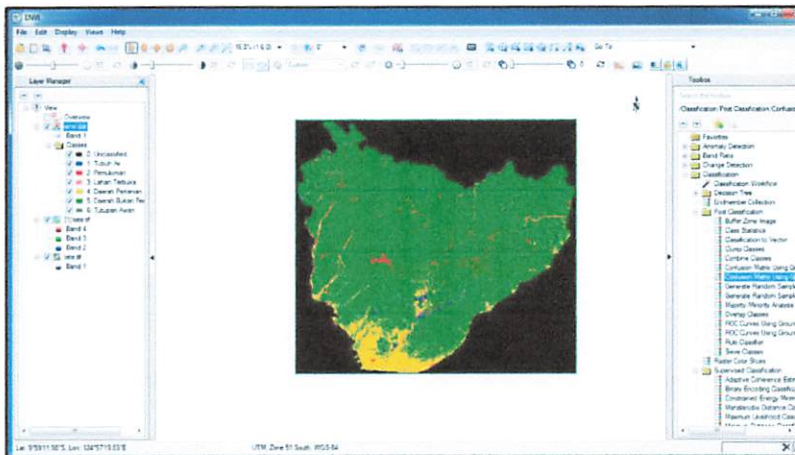
Gambar 3.11 Hasil Cropping

3.5. Proses Klasifikasi

Pada pekerjaan proses klasifikasi dalam penelitian ini digunakan metode klasifikasi terbimbing (supervised). Metode ini digunakan ketika mempunyai pengetahuan yang cukup dari *Dataset* dan pada posisi atau area mana suatu wilayah atau kelas-kelas pada citra satelit berdasarkan nilai spektral tiap pixel yang ada. Pada tahapan ini, citra akan di kelaskan berdasarkan masing-masing objek yang ada dipermukaan bumi, contoh kelas Pemukiman (Bangunan, Jalan, dan Lahan terbangun lainnya), Vegetasi (Sawah, Kebun, Semak belukar) dan Tubuh Air.

3.5.1. Training Sample

Tahap ini bertujuan mengelompokkan pixel – pixel yang sama kedalam kelas– kelas dengan cara mengambil sampel pada citra yang akan diklasifikasikan. Pada tahap ini proses klasifikasi menggunakan klasifikasi terbimbing (*supervised*) dengan menggunakan *software ENVI 5.1*. Proses pekerjaannya menggunakan salah satu fungsi dari menu *toolbox* yaitu *Classification Workflow*. Dimana akan muncul menu *Define Training Data* kemudian mulai membuat sampel ROI (*Region Of Interest*) berupa poligon pada masing-masing kelas objek. Pilih *algorithm* untuk klasifikasi, pada penelitian ini *algorithm* yang dipakai adalah *Maximum Likelihood* klik tombol *Next*, Simpan hasil klasifikasi dalam *file* berekstensi **Shapefile* dan tempatkan pada direktori tertentu.



Gambar 3.12 Hasil Klasifikasi Citra

3.5.2. Ketelitian Klasifikasi Citra Landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan

Hasil dari klasifikasi perlu diketahui berapa besar ketelitiannya dengan menggunakan *Confusion Matrix*. Dari menu *toolbox* pilih *Confusion Matrix Using Ground Truth ROIs* lalu pilih file yang sudah diklasifikasi, maka akan muncul kotak dialog *Match Classes Parameters* lalu *select file* pada *Ground Truth ROI* haruslah sama pada *select file Classification Image* lalu pilih *Add Combination* kemudian pilih *OK*.

```

File
Confusion Matrix: E:\skripsi\klasifikasi\klasifikasi.dat
Overall Accuracy = (360959/384042) 96.0726%
Kappa Coefficient = 0.6952

Ground Truth (Pixels)
Class Tubuh Air (4)Pemukiman (4)Daerah Bukan Daerah PertanianLahan Terbuka
Unclassified 0 0 0 0 0
Tubuh Air 371 0 0 15 0
Pemukiman 0 2321 9096 23 0
Daerah Bukan 0 154 350559 590 0
Daerah Pertanian 0 0 5179 14257 0
Lahan Terbuka 18 0 0 0 399
Tutupan Awan 0 0 0 0 0
Total 397 2475 364834 14885 399

Ground Truth (Pixels)
Class Tutupan Awan Total
Unclassified 0 0
Tubuh Air 0 306
Pemukiman 0 11440
Daerah Bukan 0 351303
Daerah Pertanian 0 19444
Lahan Terbuka 0 417
Tutupan Awan 1052 1052
Total 1052 384042

Ground Truth (Percent)
Class Tubuh Air (4)Pemukiman (4)Daerah Bukan Daerah PertanianLahan Terbuka
Unclassified 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
Tubuh Air 93.45 0.00 0.00 0.10 0.00
Pemukiman 0.00 93.78 2.49 0.15 0.00
Daerah Bukan 0.00 6.22 96.09 3.96 0.00
Daerah Pertanian 2.02 0.00 1.42 95.78 0.00
Lahan Terbuka 4.53 0.00 0.00 0.00 100.00
Tutupan Awan 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
Total 100.00 100.00 100.00 100.00 100.00

Ground Truth (Percent)
Class Tutupan Awan Total
Unclassified 0.00 0.00
Tubuh Air 0.00 0.10
Pemukiman 0.00 2.98
Daerah Bukan 0.00 91.48
Daerah Pertanian 0.00 5.06
Lahan Terbuka 0.00 0.11
Tutupan Awan 100.00 0.27

```

Gambar 3.13 Hasil Confusion Matrix

3.5.3. Uji Kebenaran Hasil Klasifikasi

Uji kebenaran hasil klasifikasi ini bertujuan memberikan informasi kebenaran dari hasil klasifikasi citra landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan dengan cara cek lapangan. Adapun cara untuk melakukan cek lapangan adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan alat yang digunakan yaitu GPS Garmin 76CSx handheld dan foto digital.
2. Menentukan daerah yang akan dilakukan cek lapangan serta tutupan lahan daerah tersebut dengan koordinat pada lokasi tersebut.
3. Membuat tabel untuk cek lapangan yang digunakan untuk mengkoreksi kebenaran dari klasifikasi citra landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan.
4. Dilakukan pemotretan untuk memberikan kebenaran dari hasil klasifikasi pada daerah yang telah ditentukan

3.6. Membangun Sistem Basis Data

Perancangan sistem dari penelitian ini berupa perancangan entity relationship diagram (ERD) seperti entity, enterprise rule, entity relationship, obligatory/non obligatory, diagram ER dan table skeleton.

ERD adalah model konseptual yang mendiskripsikan hubungan antar entitas. ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data. Pada Sistem Informasi Geografis identifikasi kawasan rawan longsor, perancangan ERD-nya dapat dilihat sebagai berikut :

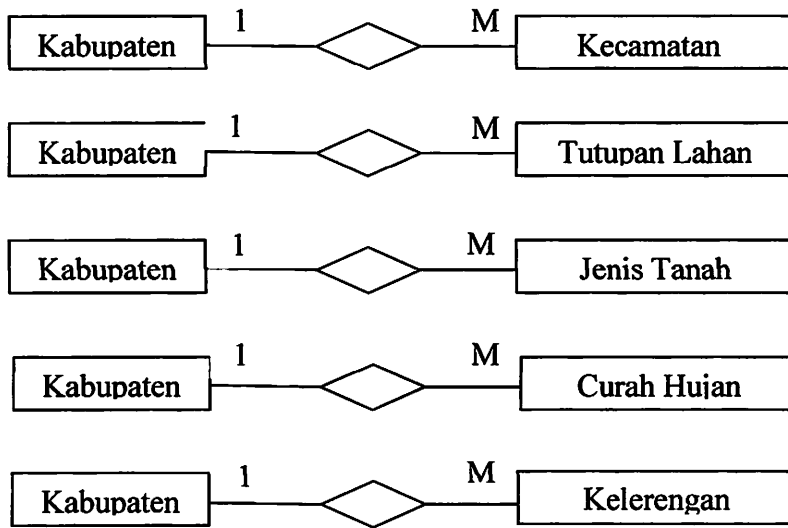
a. Entity

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

b. Enterprise Rule

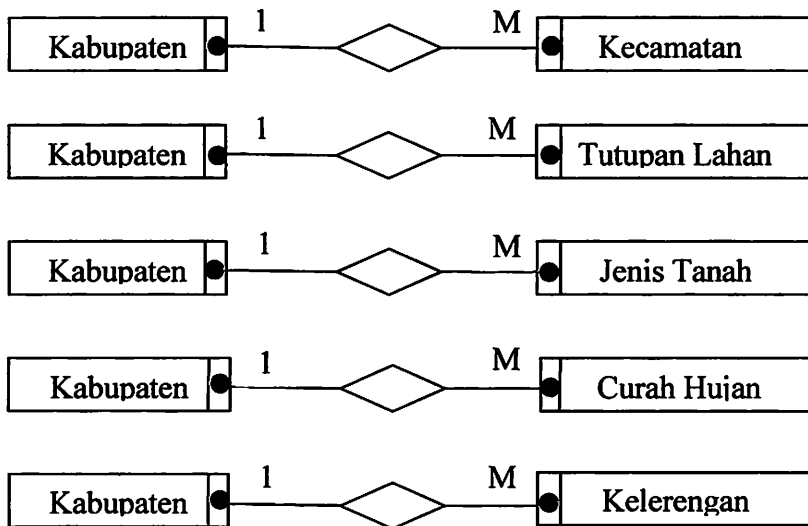
- Kabupaten Timor Tengah Selatan mempunyai beberapa kecamatan
- Beberapa kecamatan dimiliki oleh Kabupaten Timor Tengah Selatan
- Kabupaten Timor Tengah Selatan mempunyai beberapa tutupan lahan
- Beberapa tutupan lahan dimiliki oleh Kabupaten Timor Tengah selatan
- Kabupaten Timor Tengah Selatan mempunyai beberapa jenis tanah
- Beberapa jenis tanah dimiliki oleh Kabupaten Timor Tengah selatan
- Kabupaten Timor Tengah Selatan mempunyai beberapa curah hujan
- Beberapa curah hujan dimiliki oleh Kabupaten Timor Tengah Selatan
- Kabupaten Timor Tengah Selatan mempunyai beberapa kelerengan
- Beberapa kelerengan dimiliki oleh Kabupaten Timor Tengah Selatan

c. Entity Relationship



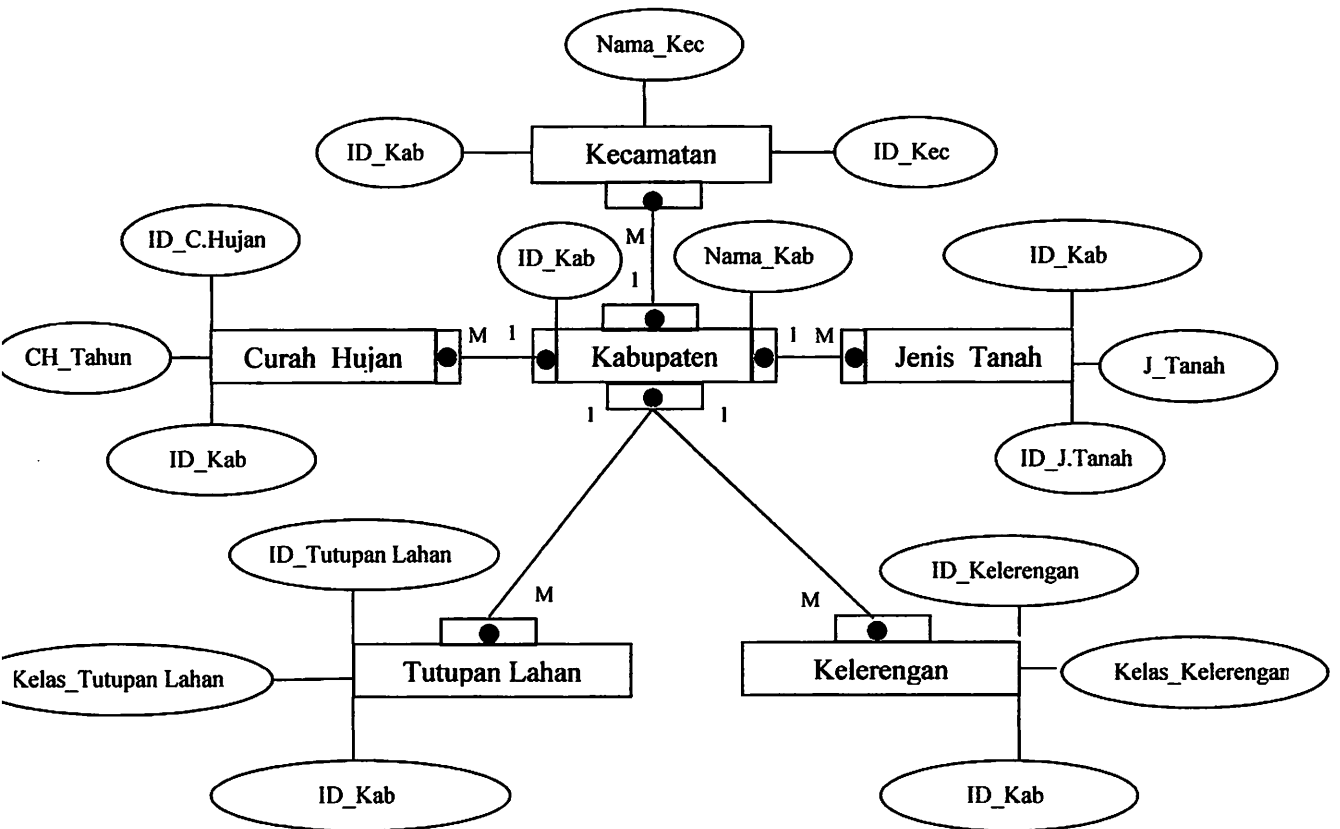
Gambar 3.14 Diagram Entity Relationship

d. Obligatory/non Obligatory



Gambar 3.15 Diagram Obligatory/non

e. Diagram ER



Gambar 3.16 Diagram ER

f. Tabel Skeleton

➤ Tabel 3.1 Batas Administrasi Kabupaten Timor Tengah Selatan

ID_Kabupaten	Nama_Kabupaten	Luas (Km ²)
04	Timor Tengah Selatan	3.947

➤ Tabel 3.2 Batas Administrasi Kecamatan

ID Kecamatan	Nama Kecamatan	ID Kab
100	Amanatun Selatan	04
110	Amanatun Utara	04
040	Amanuban Barat	04
050	Amanuban Selatan	04
070	Amanuban Tengah	04
080	Amanuban Timur	04
041	Batu Putih	04
101	Boking	04
081	Fatukopa	04
011	Fatumnasi	04
082	Fautmolo	04
090	Kie	04
114	Kok'baun	04
071	Kolbano	04
091	Kot'olin	04
030	Kota Soe	04
061	Kualin	04
060	Kuanfatu	04
046	Kuatnana	04
023	Mollo Barat	04
020	Mollo Selatan	04
022	Mollo Tengah	04
010	Mollo Utara	04
108	Noebana	04
054	Noebeba	04
012	Nunbena	04
102	Nunkolo	04
072	Oenino	04
021	Polen	04
107	Santian	04
015	Tobu	04
111	Toianas	04



➤ Tabel 3.3 Tutupan Lahan Kabupaten Timor Tengah Selatan

ID Tutupan Lahan	Kelas Tutupan Lahan	Skor Tutupan Lahan	ID_Kab
1001	Tubuh Air	40	04
1002	Pemukiman	30	04
1003	Lahan Terbuka	50	04
1004	Daerah Pertanian	20	04
1005	Daerah Bukan Pertanian	10	04

➤ Tabel 3.4 Jenis Tanah

ID Jenis Tanah	Jenis Tanah	Skor Jenis	ID_Kab
2001	Aluvial	10	04
2002	Kambisol Distrik	30	04
2003	Kambisol Eutrik	30	04
2004	Kambisol Ustik	30	04
2005	Latosol	20	04
2006	Latosol Distrik	20	04
2007	Latosol Eutrik	20	04
2008	Latosol Humik	20	04
2009	Mediteran Haplik	50	04
2010	Regosol	50	04
2011	Renzina	50	04

➤ Tabel 3.5 Kelerengan

ID Kelerengan	Kelas Kelerengan	Skor	ID_Kab
4001	0 - 8%	10	04
4002	15 - 25%	30	04
4003	25 - 40%	40	04
4004	8 - 15%	20	04
4005	> 40%	50	04

➤ Tabel 3.6 Curah Hujan

ID_Curah Hujan	Curah Hujan (mm/Tahun)	Skor Curah Hujan	ID_Kab
3001	1000-1600	40	04
3002	1000-2500	50	04
3003	1000-3200	50	04
3004	1100-2000	40	04
3005	1300-3000	50	04
3006	1500-2000	40	04
3007	1500-2100	40	04
3008	1500-3000	50	04
3009	1500-4000	50	04
3010	2000-3200	50	04
3011	400-1700	40	04
3012	400-2000	40	04
3013	400-2500	50	04
3014	400-2700	50	04
3015	400-3000	50	04
3016	400-3100	50	04
3017	400-3500	50	04
3018	400-4000	50	04
3019	500-2000	40	04
3020	500-2100	40	04
3021	500-3000	50	04
3022	500-3500	50	04
3023	800-2300	40	04
3024	800-3000	50	04
3025	900-3500	50	04

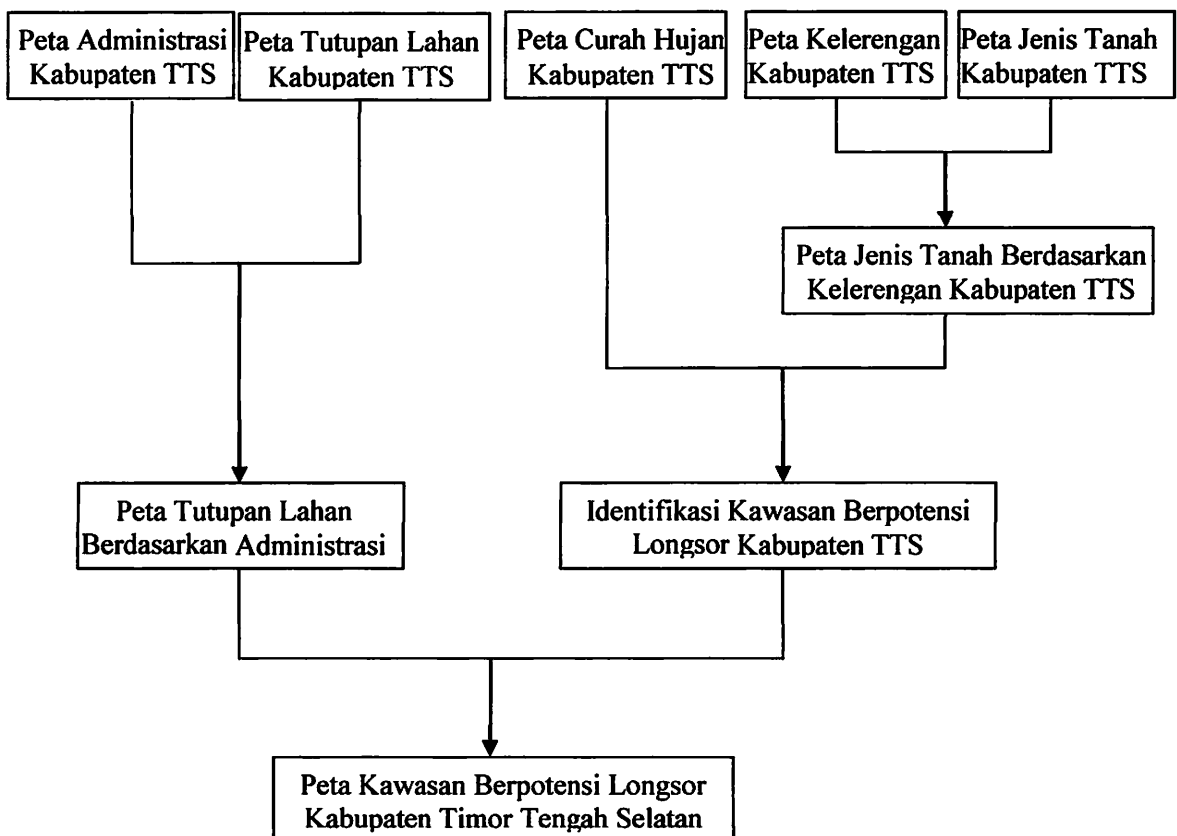
3.7. Proses Tumpang Susun Peta (Proses Overlay)

Pada proses ini dilakukan tumpang susun pada tutupan lahan Kabupaten Timor Tengah Selatan dari citra landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan dengan data-data penunjang antara lain :

1. Peta administrasi kabupaten Timor Tengah Selatan
2. Peta jenis tanah kabupaten Timor Tengah Selatan
3. Peta kelerengan kabupaten Timor Tengah Selatan
4. Peta curah hujan kabupaten Timor Tengah Selatan

Proses tumpang susun ini bertujuan untuk menghasilkan peta kawasan berpotensi longsor di Kabupaten Timor Tengah Selatan. Adapun proses tumpang susun ini diperlukan diagram untuk proses analisa guna mendapatkan hasil yang maksimal.

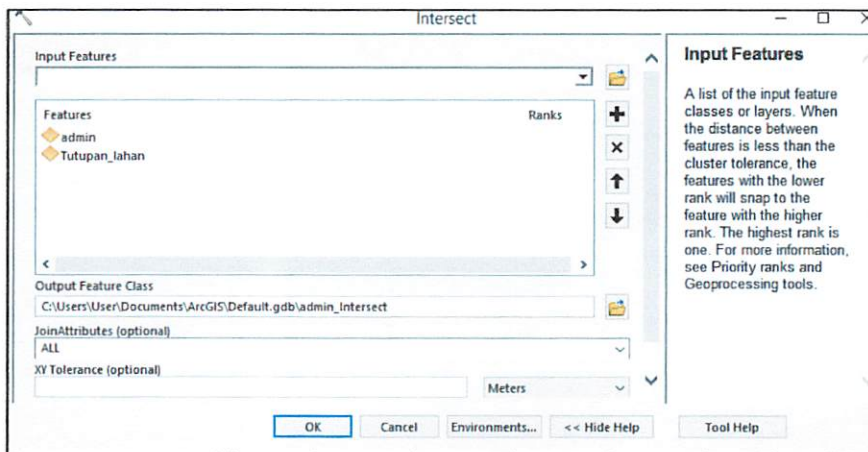
**DIAGRAM ALIR TUMPANG SUSUN
(OVERLAY)**



Keterangan Diagram Alir Tumpang Susun

1. Peta jenis tanah di Overlay dengan peta kelerengan menghasilkan peta jenis tanah berdasarkan kelerengan Kabupaten Timor Tengah Selatan.
2. Peta curah hujan di Overlay dengan peta jenis tanah berdasarkan kelerengan. Kabupaten Timor Tengah Selatan menghasilkan peta identifikasi kawasan berpotensi longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan.
3. Peta administrasi Kabupaten Timor Tengah Selatan di Overlay dengan peta tutupan lahan Kabupaten Timor Tengah Selatan menghasilkan peta tutupan lahan berdasarkan administrasi Kabupaten Timor Tengah Selatan.
4. Peta tutupan lahan berdasarkan administrasi Kabupaten Timor Tengah Selatan di Overlay dengan peta identifikasi kawasan berpotensi longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan menghasilkan peta kawasan berpotensi longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan.

Proses tumpang susun peta pada penelitian ini menggunakan Software *ArcGIS* 10.1 dengan menggunakan proses tumpang susun *Intersect* dimana proses tumpang susun titik, garis atau polygon tetepai hanya menyimpan bagian dari *Feature Coverage Input* yang terletak didalam *polygon Coverage Overlay*. Adapun proses tumpang susun yaitu pada menu *ArcTollbox*, pilih *overlay* lalu pilih *Intersect* maka akan muncul kotak dialog *Intersect* dan pada kolom *Input Features* pilih *file* yang akan di *overlay* dan pada kolom *Output Feature Class* pilih tempat penyimpanan dimana *file* akan disimpan setelah itu klik *OK*.



Gambar 3.17 Proses Tumpang Susun (overlay) Peta

3.7.1. Hasil Overlay

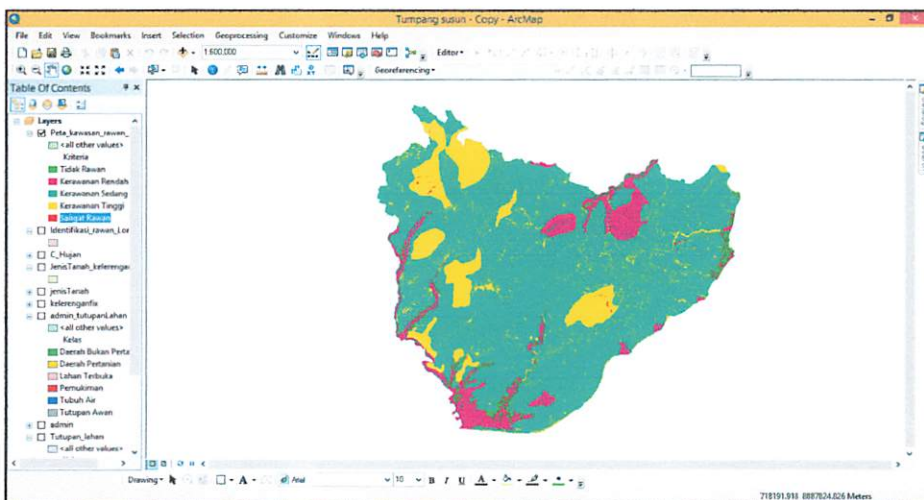
Hasil analisa peta kawasan berpotensi longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan dan data atribut dengan perhitungan :

$$\text{Interval nilai skor} = \frac{\Sigma \text{ total maximal} - \Sigma \text{ total minimal}}{\Sigma \text{ total kelas}}$$

$$\text{Interval nilai skor} = \frac{200 - 40}{5} = 32$$

Klasifikasi kawasan berpotensi longsor

- Daerah yang tidak rawan di Kabupaten Timor Tengah Selatan mempunyai nilai skor 39 – 71
- Daerah yang kerawanan rendah di Kabupaten Timor Tengah Selatan mempunyai nilai skor 72 – 104
- Daerah yang kerawanan sedang di Kabupaten Timor Tengah Selatan mempunyai nilai skor 105 – 137
- Daerah yang kerawanan tinggi di Kabupaten Timor Tengah Selatan mempunyai nilai skor 138 – 170
- Daerah yang sangat rawan di Kabupaten Timor Tengah Selatan mempunyai nilai skor 171 – 203



Gambar 3.18 Hasil Overlay
Peta Kawasan Berpotensi Longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Koreksi Geometrik Citra Landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan

Pada penelitian ini menggunakan 11 titik kontrol lapangan (*Ground control point*) dengan memanfaatkan kenampakan – kenampakan yang sama pada citra. Karena itu citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra landsat 8 yang memiliki resolusi spasial 30 m, maka ketelitian titik kontrol lapangan yang diharapkan sesuai dengan resolusi citra tersebut. Data lapangan selengkapny dapat mengenai titik kontrol lapangan dapat dilihat pada table berikut ini :

Tabel 4.1 Data Hasil GCP Citra Landsat 8

Point	X Source	Y Source	X Map	Y Map	RMS
1	638537	8910463	638531	8910468	0.631
2	624801	8898912	624788	8898963	0.538
3	622952	8897273	622938	8897330	0.370
4	632488	8885756	632459	8885852	0.553
5	645944	8877349	645902	8877471	0.339
6	657068	8884232	657028	8884325	0.526
7	667039	8890829	667001	8890897	0.561
8	675931	8928400	675926	8928331	0.517
9	693437	8912475	693409	8912458	0.697
10	691498	8907417	691467	8907419	0.509
11	659378	8912197	659365	8912190	0.616

Total RMS Error = 5.857 Piksel

Jumlah titik sekutu adalah 11, dengan toleransi <1 piksel, maka dari data koreksi geometrik tersebut dapat dihitung besarnya kesalahan untuk koreksi geometrik sebagai berikut :

- Jumlah nilai RMS error : 5.857
- Jumlah titik sekutu : 11

➤ Rata – rata

$$X_{rata - rata} = \frac{\Sigma RMS\ error}{Jumlah\ data}$$

$$X_{rata - rata} = \frac{5.857}{11} = 0.532$$

Jadi besarnya nilai kesalahan (RMS error) untuk koreksi geometrik adalah

$$RMS = 0.532 \text{ Piksel} \times 30$$

$$= 15.96 \text{ meter}$$

Perhitungan rata-rata kesalahan dengan persamaan 4.1 (Yinotsumarto, 1990).

$$\text{Rata-rata kesalahan} = \sqrt{(X - X')^2 + (Y - Y')^2} \dots \dots \dots \text{Persamaan 4.1}$$

Keterangan : (X,Y) = Koordinat Citra Hasil Koreksi Geometrik,

(X',Y') = Koordinat lapangan

Tabel 4.2 Tabel Uji Ketelitian hasil Koreksi Geometri Citra Landsat 8

Koordinat Lapangan		Koordinat Citra		Kesalahan		Rata-rata
Easthing	Northing	Easthing	Northing	Easthing	Northing	Kesalahan
638530.703	8910468.304	638530.129	8910468.568	0.330	0.070	0.337
624787.648	8898962.698	624788.187	8898962.730	0.290	0.001	0.290
622937.549	8897329.99	622937.919	8897330.001	0.137	0.000	0.137
632459.325	8885851.652	632459.139	8885851.130	0.035	0.273	0.275
645901.871	8877470.732	645901.676	8877470.453	0.038	0.078	0.087
657028.332	8884325.173	657027.993	8884325.576	0.115	0.162	0.199
667000.812	8890896.578	667001.346	8890896.749	0.285	0.029	0.287
675926.147	8928331.153	675926.113	8928330.635	0.001	0.268	0.268
693408.882	8912457.902	693409.574	8912457.994	0.479	0.008	0.480
691466.848	8907419.176	691466.370	8907418.999	0.228	0.031	0.230
659364.618	8912190.124	659364.288	8912190.645	0.109	0.271	0.292

Melalui tabel uji ketelitian hasil koreksi geometri, maka diperoleh rata-rata kesalahan hasil koreksi geometri Citra Landsat dengan jumlah sampel point sebanyak 11 titik adalah 0.261 meter.

Untuk sebaran dari titik kontrol lapangan GCP pada citra landsat 8 di Kabupaten Timor Tengah Selatan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.3 Kedudukan Titik Sekutu

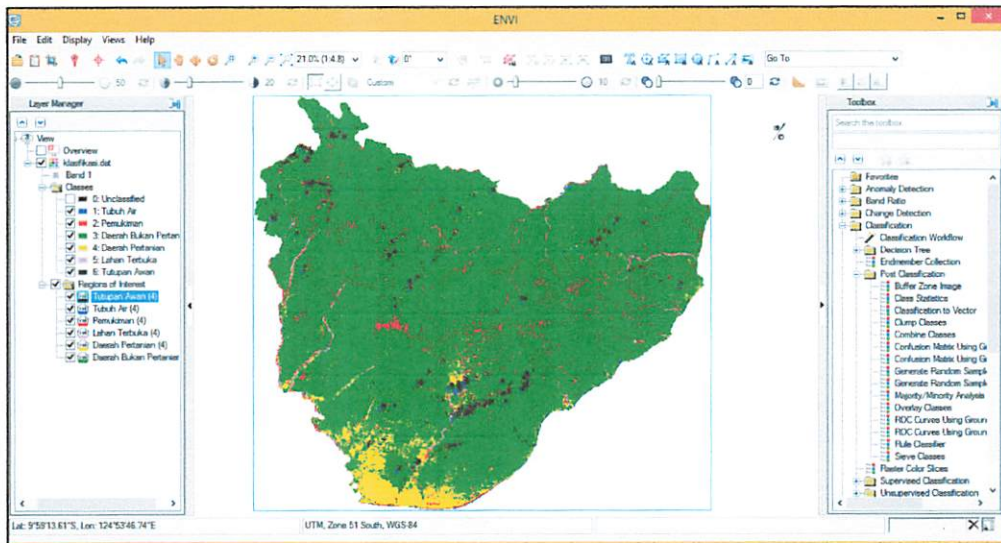
Point	Koordinat		Keterangan	Kecamatan
	Easting	Northing		
1	638530.703	8910468.304	Pertigaan Jalan	Kota So'e
2	624788.265	8898962.733	Pertigaan Jalan	Batu Putih
3	622937.999	8897330.013	Ujung Jembatan	Batu Putih
4	632459.163	8885851.234	Perempatan Jalan	Amanuban Selatan
5	645901.564	8877470.624	Ujung Jembatan	Amanuban Selatan
6	657027.822	8884325.556	Pertigaan Jalan	Kualin
7	667000.977	8890896.754	Pertigaan Jalan	Kolbano
8	675926.060	8928330.642	Pertigaan Jalan	Fatukopa
9	693408.882	8912457.902	Ujung Jembatan	Boking
10	691465.848	8907418.933	Ujung Jembatan	Nunkolo
11	659364.241	8912190.562	Pertigaan Jalan	Amanuban Tengah

4.2. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Timor Tengah Selatan

Peta tutupan lahan Kabupaetn Timor Tengah Selatan diperoleh dari hasil klasifikasi citra landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan. Pada klasifikasi terbagi dua yaitu hasil klasifikasi citra landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan dengan sampel area dan hasil klasifikasi citra landsat 8 setelah uji kebenaran lapangan.

4.2.1. Klasifikasi Citra Landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan Sebelum Adanya Uji Kebenaran

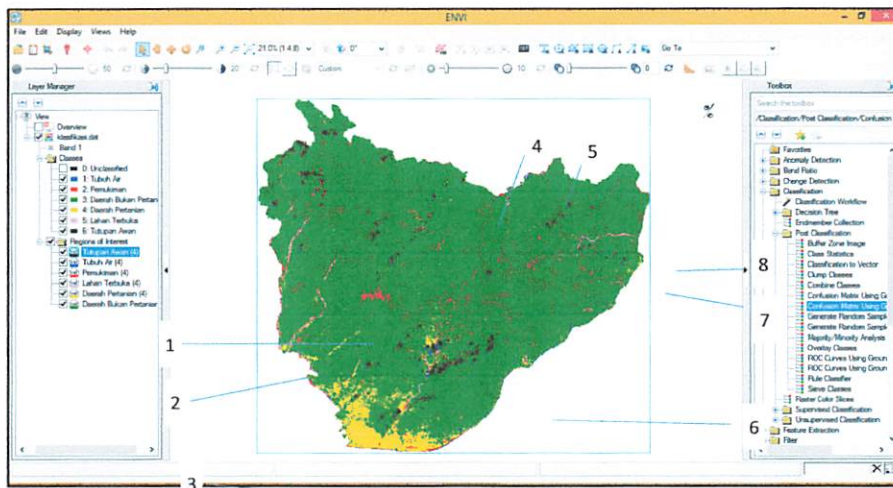
Hasil klasifikasi citra landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan sebelum uji kebenaran di lapangan diperoleh dari sampel area yang diberikan pada citra landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan yang digunakan sebagai dasar proses klasifikasi. Dibawah ini merupakan hasil klasifikasi citra landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan sebelum dilakukan uji kebenaran.



Gambar 4.1 Hasil Klasifikasi Citra Landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan

4.2.2. Klasifikasi Citra Landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan Setelah Dilakukan Uji Kebenaran

Pada citra landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan yang telah diklasifikasikan ulang setelah dilakukan uji kebenaran dengan data yang diperoleh dilapangan. Uji kebenaran dilakukan pada daerah yang meragukan dari proses klasifikasi citra landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan dengan sebaran titik cek lapangan. Berikut ini hasil dari uji kebenaran dengan cek lapangan yang dilakukan di Kabupaten Timor Tengah Selatan.



Gambar 4.2 Sebaran Titik Lokasi Uji Kebenaran
Klasifikasi Citra Landsat 8 Kabupaten Timor Tengah Selatan

Tabel 4.4 Hasil Uji Kebenaran Dilapangan

Titik	Koordinat		Jenis Tutupan Lahan		Keterangan
	Easting	Northing	Klasifikasi	Vertifikasi	
1	637718	8909418	Pemukiman	Pemukiman	Gambar 4.3
2	625315	8903181	Daerah Pertanian	Daerah Pertanian	Gambar 4.4
3	636552	8884603	Daerah Pertanian	Daerah Pertanian	Gambar 4.5
4	660975	8931977	Daerah Bukan Pertanian	Daerah Bukan Pertanian	Gambar 4.6
5	673358	8935589	Tubuh Air	Tubuh Air	Gambar 4.7
6	670691	8895375	Daerah Bukan Pertanian	Daerah Bukan Pertanian	Gambar 4.8
7	692122	8918989	Pemukiman	Pemukiman	Gambar 4.9
8	694021	8923059	Lahan Terbuka	Lahan Terbuka	Gambar 4.10

Tabel 4.5 Matriks Uji Ketelitian

Class	DBP	DP	PMK N	TB A	TT A	LT	Salah	Benar	Total
DBP	35055 9	590	154	0	0	0	744	35055 9	35130 3
DP	5179	1425 7	0	8	0	0	5187	14257	19444
PMK N	9096	23	2321	0	0	0	9119	2321	11440
TBA	0	15	0	371	0	0	15	371	386
TTA	0	0	0	0	105 2	0	0	1052	1052
LT	0	0	0	18	0	39 9	18	399	417
Total	36483 4	1488 5	2475	397	105 2	39 9	1508 3	36895 9	38404 2

Keterangan :

DBP : Daerah Bukan Pertanian

DP : Daerah Pertanian

PMKN : Pemukiman

TBA : Tubuh Air

TTA : Tutupan Awan

LT : Lahan Terbuka

$$\text{Ketelitian} = \frac{\text{Jumlah nilai benar}}{\text{Jumlah Total}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Ketelitian} &= \frac{368959}{384042} \times 100\% \\ &= 96.0726\% \end{aligned}$$

Jadi dari hasil uji matriks ketelitian didapatkan ketelitian hasil uji kebenaran lapangan terhadap hasil klasifikasi adalah sebesar 96.0726%.

Berikut ini adalah data dan foto dari setiap lokasi cek lapangan.

1. Gambar untuk lokasi titik 1 adalah 637718 E ; 8909418 N berada di Kecamatan Kota So'e. Jenis penutup lahan adalah pemukiman.



Gambar 4.3

2. Gambar untuk lokasi titik 2 adalah 625315 E ; 8903181 N berada di Kecamatan Mollo Selatan. Jenis penutup lahan adalah Daerah Pertanian.



Gambar 4.4

3. Gambar untuk lokasi titik 3 adalah 636552 E ; 8884603 N berada di Kecamatan Amanuban Selatan. Jenis penutup lahan adalah Daerah Pertanian.



Gambar 4.5

4. Gambar untuk lokasi titik 4 adalah 660975 E ; 8931977 N berada di Kecamatan Polen. Jenis penutup lahan adalah Daerah Bukan Pertanian.



Gambar 4.6

5. Gambar untuk lokasi titik 5 adalah 673358 E ; 673358 N berada di Kecamatan Amanuban Timur. Jenis penutup lahan adalah Tubuh Air.



Gambar 4.7

6. Gambar untuk lokasi titik 6 adalah 670691 E ; 8895375 N berada di Kecamatan Toianas. Jenis penutup lahan adalah Daerah Bukan Pertanian.



Gambar 4.8

7. Gambar untuk lokasi titik 7 adalah 692122 E ; 8918989 N berada di Kecamatan Boking. Jenis penutup lahan adalah Pemukiman.



Gambar 4.9

8. Gambar untuk lokasi titik 8 adalah 694021 E ; 8923059 N berada di Kecamatan Kolbano. Jenis penutup lahan adalah Lahan Terbuka.

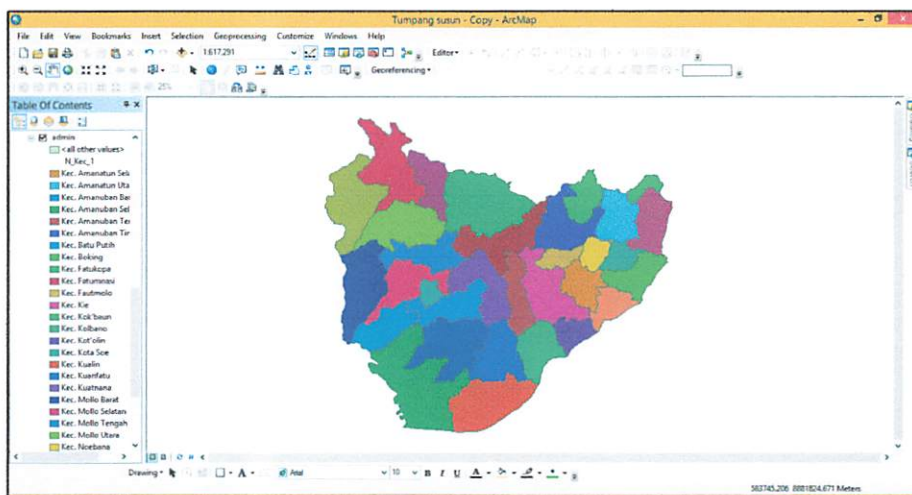


Gambar 4.10

4.3. Parameter Identifikasi Kawasan Berpotensi Longsor

Dalam hal ini untuk mengidentifikasi kawasan berpotensi longsor diperlukan analisa geografis, yang mana analisis untuk menentukan kawasan berpotensi longsor ini dengan proses tumpang susun, adapun peta yang diperlukan :

1. Peta Administrasi Kabupaten Timor Tengah Selatan

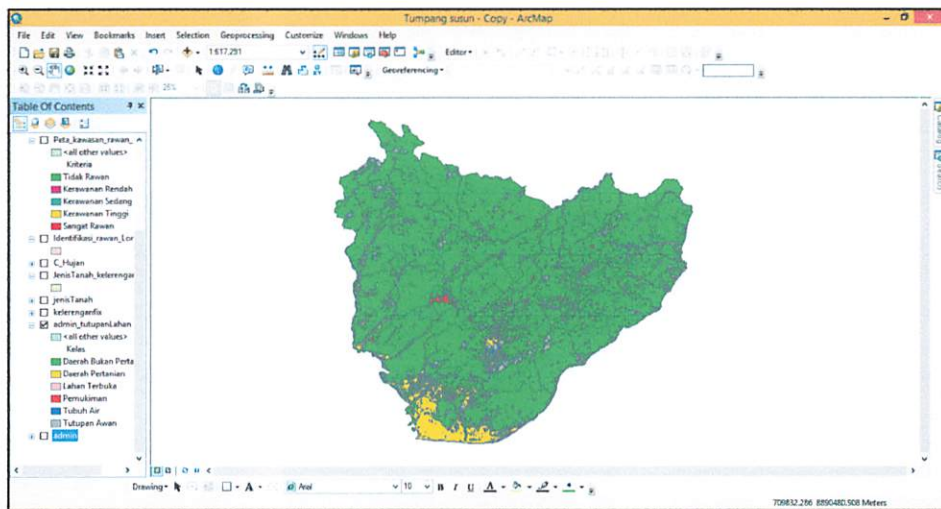


Gambar 4.11 Peta Administrasi Kabupaten Timor Tengah Selatan

ID	Shape	ID_KEC	N_Kab	ID_KEC_1	N_KEC_1	Luas_HA
0	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	100	Kec. Amanatun Selatan	8477.7043*
1	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanatun Utara	10605.328*
2	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	040	Kec. Amanuban Barat	11301.815*
3	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	050	Kec. Amanuban Selatan	31954.497*
4	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	070	Kec. Amanuban Tengah	9298.3261*
5	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	080	Kec. Amanuban Timur	14067.749*
6	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	041	Kec. Batu Putih	10582.021*
7	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	101	Kec. Beking	9458.3055*
8	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	081	Kec. Fatumasa	7735.1854*
9	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	011	Kec. Fatumasa	19445.510*
10	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	082	Kec. Faustolo	4243.0544*
11	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	090	Kec. Kie	16450.706*
12	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	114	Kec. Kulkaban	2854.5629*
13	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	071	Kec. Klabano	10594.369*
14	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	091	Kec. Kofolin	5801.2296*
15	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	030	Kec. Kota Soe	2818.8375*
16	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	061	Kec. Kualin	19550.752*
17	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	060	Kec. Kuanfatu	13532.329*
18	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	046	Kec. Kualana	14062.558*
19	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	023	Kec. Molo Barat	18437.782*
20	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	020	Kec. Molo Selatan	12330.840*
21	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	022	Kec. Molo Tengah	11071.483*
22	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	010	Kec. Molo Utara	17309.978*
23	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	100	Kec. Nunabana	4630.8445*
24	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	054	Kec. Nunabeta	15227.203*
25	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	012	Kec. Nunbena	19032.738*
26	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	102	Kec. Nunukolo	6950.8163*
27	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	072	Kec. Oenino	15254.122*
28	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	021	Kec. Polen	25617.285*
29	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	107	Kec. Santian	4975.7738*
30	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	015	Kec. Tobu	9304.8479*
31	Polygon	04	Timor Tengah Selatan	111	Kec. Toianas	10963.858*

Gambar 4.12 Tabel Peta Administrasi
Kabupaten Timor Tengah Selatan

2. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Timor Tengah Selatan



Gambar 4.13 Peta Tutupan Lahan Kabupaten Timor Tengah Selatan

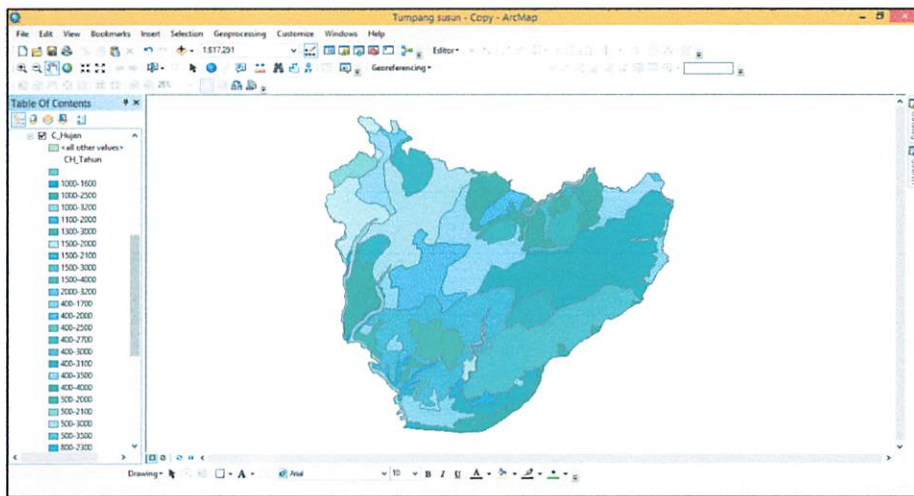




FID	Shape	ID_Tutupan_Lahan	Kelas	Luas_HA	Skor_Tutup
0	Polygon	1001	Tubuh Air	2043.5699*	40
1	Polygon	1002	Pemukiman	16593.038*	30
2	Polygon	1003	Daerah Bukan Pertanian	343442.84*	10
3	Polygon	1004	Daerah Pertanian	24960.379*	20
4	Polygon	1005	Lahan Terbuka	4130.8318*	50
5	Polygon	1006	Tutupan Awan	5264.5105*	10

Gambar 4.14 Tabel Peta Tutupan Lahan
Kabupaten Timor Tengah Selatan

3. Peta Curah Hujan Kabupaten Timor Tengah Selatan

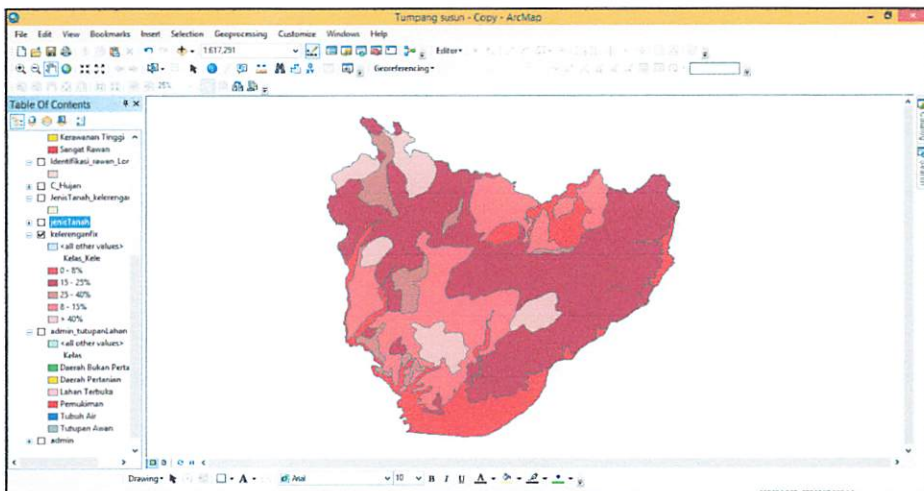


Gambar 4.15 Peta Curah Hujan Kabupaten Timor Tengah Selatan

FID	Shape*	ID_CH	CH_Tahun	Skor_CH
0	Polygon			
1	Polygon	3001	1000-1600	40
2	Polygon	3002	1000-2500	50
3	Polygon	3003	1000-3200	50
4	Polygon	3004	1100-2000	40
5	Polygon	3005	1300-3000	50
6	Polygon	3006	1500-2000	40
7	Polygon	3007	1500-2100	40
8	Polygon	3008	1500-3000	50
9	Polygon	3009	1500-4000	50
10	Polygon	3010	2000-3200	50
11	Polygon	3011	400-1700	40
12	Polygon	3012	400-2000	40
13	Polygon	3013	400-2500	50
14	Polygon	3014	400-2700	50
15	Polygon	3015	400-3000	50
16	Polygon	3016	400-3100	50
17	Polygon	3017	400-3500	50
18	Polygon	3018	400-4000	50
19	Polygon	3019	500-2000	40
20	Polygon	3020	500-2100	40
21	Polygon	3021	500-3000	50
22	Polygon	3022	500-3500	50
23	Polygon	3023	800-2300	40
24	Polygon	3024	800-3000	50
25	Polygon	3025	900-3500	50

Gambar 4.16 Tabel Peta Curah Hujan
Kabupaten Timor Tengah Selatan

4. Peta Kelerengan Kabupaten Timor Tengah Selatan

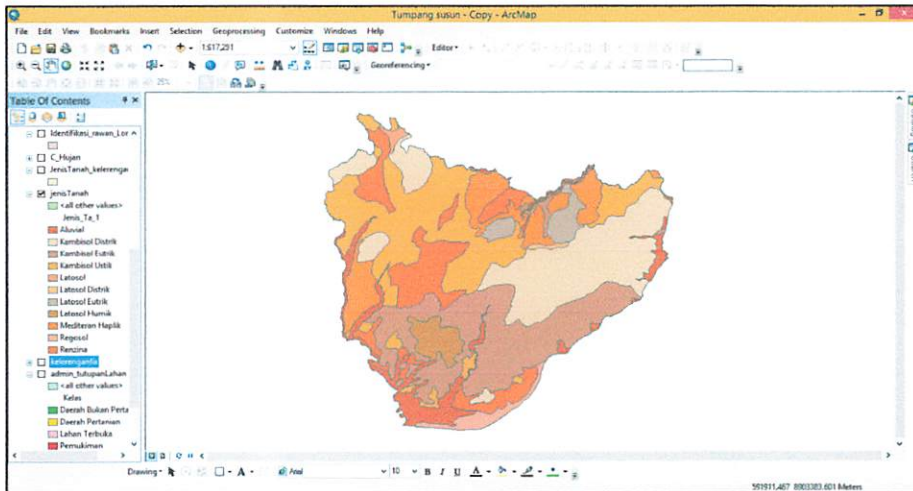


Gambar 4.17 Peta Kelerengan Kabupaten Timor Tengah Selatan

FID	Shape *	ID_Keleren	Kelas_Kele	Skor_kel_1
0	Polygon	4001	0 - 8%	10
1	Polygon	4002	15 - 25%	30
2	Polygon	4003	25 - 40%	40
3	Polygon	4004	8 - 15%	20
4	Polygon	4005	> 40%	50

Gambar 4.18 Tabel Peta Kelerengan Kabupaten Timor Tengah Selatan

5. Peta Jenis Tanah Kabupaten Timor Tengah Selatan



Gambar 4.19 Peta Jenis Tanah Kabupaten

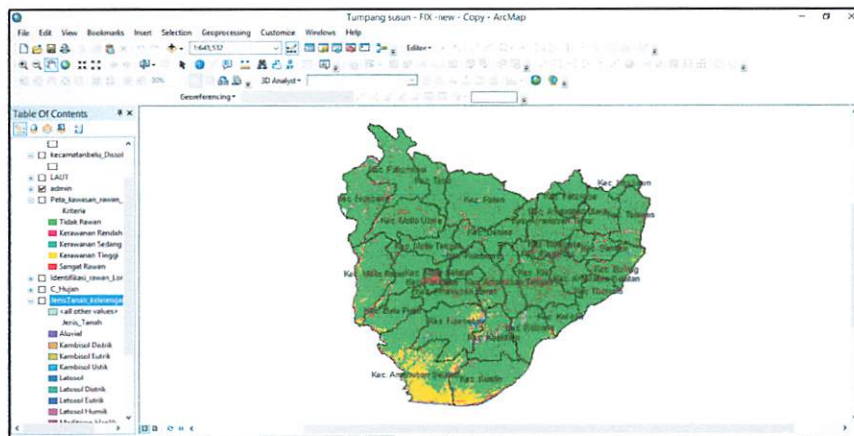
FID	Shape *	ID_JenisTa	Jenis_Ta_1	Skor_Jen_1
0	Polygon	2001	Aluvial	10
1	Polygon	2002	Aluvial	10
2	Polygon	2003	Kambisol Distrik	30
3	Polygon	2004	Kambisol Eutrik	30
4	Polygon	2005	Kambisol Ustrik	30
5	Polygon	2006	Latosol	20
6	Polygon	2007	Latosol Distrik	20
7	Polygon	2008	Latosol Eutrik	20
8	Polygon	2009	Latosol Humik	20
9	Polygon	2010	Mediteran Haplik	50
10	Polygon	2011	Regosol	50
11	Polygon	2012	Renzina	50

Gambar 4.20 Tabel Peta Jenis Tanah
Kabupaten Timor Tengah Selatan

4.4. Hasil Tumpang Susun (Overlay)

Hasil Tumpang Susun dari peta batas administrasi Kabupaten Timor Tengah Selatan, peta tutupan lahan Kabupaten Timor Tengah Selatan, peta jenis tanah Kabupaten Timor Tengah Selatan, peta curah hujan Kabupaten Timor Tengah Selatan dan peta kelerenghan Kabupaten Timor Tengah Selatan sebagai berikut :

1. Hasil Tumpang Susun (overlay) peta tutupan lahan Kabupaten Timor Tengah Selatan dengan peta batas administrasi Kabupaten Timor Tengah Selatan.

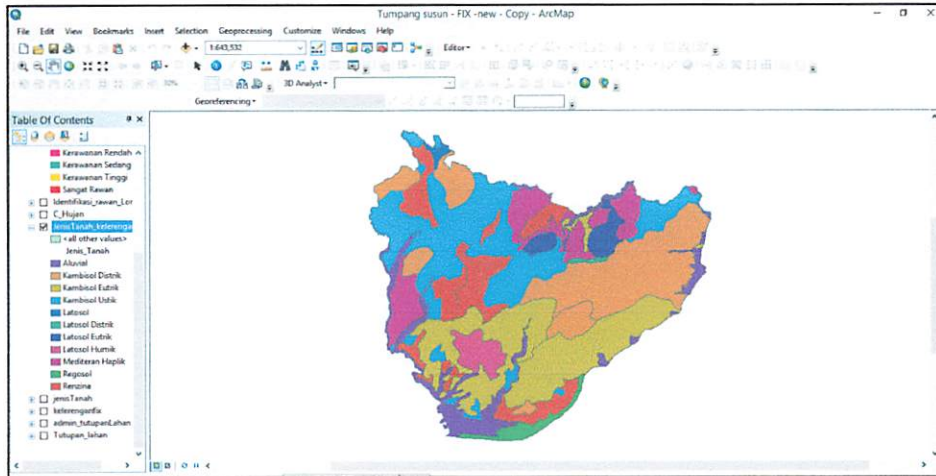


Gambar 4.21 Peta Tutupan Lahan Berdasarkan Batas Administrasi
Kabupaten Timor Tengah Selatan

ID	Kode	ID Kab	Nama	ID Kecamatan	Nama	Luas HA	ID_Vektor_Lahan	Nama	Luas_VektorLahan	Skor_VektorLahan
0	P01000	04	Teras Tegap Selatan	100	Kec. Amambau Selatan	8477.7842*	1001	Tubuh Air	2643.9100*	49
1	P01000	04	Teras Tegap Selatan	100	Kec. Amambau Selatan	8477.7842*	1002	Pemukiman	16803.0300*	30
2	P01000	04	Teras Tegap Selatan	100	Kec. Amambau Selatan	8477.7842*	1003	Campak Bulat Perikanan	343142.84*	10
3	P01000	04	Teras Tegap Selatan	100	Kec. Amambau Selatan	8477.7842*	1004	Campak Bertan	24680.3700*	20
4	P01000	04	Teras Tegap Selatan	100	Kec. Amambau Selatan	8477.7842*	1005	Lahan Terbuka	4130.8310*	50
5	P01000	04	Teras Tegap Selatan	110	Kec. Amambau Utara	10880.3200*	1006	Tutupan Awan	5284.6100*	40
6	P01000	04	Teras Tegap Selatan	110	Kec. Amambau Utara	10880.3200*	1007	Tutupan Air	2643.9100*	40
7	P01000	04	Teras Tegap Selatan	110	Kec. Amambau Utara	10880.3200*	1008	Pemukiman	16803.0300*	30
8	P01000	04	Teras Tegap Selatan	110	Kec. Amambau Utara	10880.3200*	1009	Campak Bulat Perikanan	343142.84*	10
9	P01000	04	Teras Tegap Selatan	110	Kec. Amambau Utara	10880.3200*	1004	Campak Bertan	24680.3700*	20
10	P01000	04	Teras Tegap Selatan	110	Kec. Amambau Utara	10880.3200*	1004	Lahan Terbuka	4130.8310*	50
11	P01000	04	Teras Tegap Selatan	110	Kec. Amambau Utara	10880.3200*	1004	Tutupan Awan	5284.6100*	40
12	P01000	04	Teras Tegap Selatan	040	Kec. Amambau Barat	11301.8100*	1001	Tubuh Air	2643.9100*	40
13	P01000	04	Teras Tegap Selatan	040	Kec. Amambau Barat	11301.8100*	1002	Pemukiman	16803.0300*	30
14	P01000	04	Teras Tegap Selatan	040	Kec. Amambau Barat	11301.8100*	1003	Campak Bulat Perikanan	343142.84*	10
15	P01000	04	Teras Tegap Selatan	040	Kec. Amambau Barat	11301.8100*	1004	Campak Bertan	24680.3700*	20
16	P01000	04	Teras Tegap Selatan	040	Kec. Amambau Barat	11301.8100*	1005	Lahan Terbuka	4130.8310*	50
17	P01000	04	Teras Tegap Selatan	040	Kec. Amambau Barat	11301.8100*	1006	Tutupan Awan	5284.6100*	40
18	P01000	04	Teras Tegap Selatan	060	Kec. Amambau Selatan	31654.4000*	1001	Tubuh Air	2643.9100*	40
19	P01000	04	Teras Tegap Selatan	060	Kec. Amambau Selatan	31654.4000*	1002	Pemukiman	16803.0300*	30
20	P01000	04	Teras Tegap Selatan	060	Kec. Amambau Selatan	31654.4000*	1003	Campak Bulat Perikanan	343142.84*	10
21	P01000	04	Teras Tegap Selatan	060	Kec. Amambau Selatan	31654.4000*	1004	Campak Bertan	24680.3700*	20
22	P01000	04	Teras Tegap Selatan	060	Kec. Amambau Selatan	31654.4000*	1005	Lahan Terbuka	4130.8310*	50
23	P01000	04	Teras Tegap Selatan	060	Kec. Amambau Selatan	31654.4000*	1006	Tutupan Awan	5284.6100*	40
24	P01000	04	Teras Tegap Selatan	070	Kec. Amambau Tengah	3036.3200*	1001	Tubuh Air	2643.9100*	40
25	P01000	04	Teras Tegap Selatan	070	Kec. Amambau Tengah	3036.3200*	1002	Pemukiman	16803.0300*	30
26	P01000	04	Teras Tegap Selatan	070	Kec. Amambau Tengah	3036.3200*	1003	Campak Bulat Perikanan	343142.84*	10
27	P01000	04	Teras Tegap Selatan	070	Kec. Amambau Tengah	3036.3200*	1004	Campak Bertan	24680.3700*	20
28	P01000	04	Teras Tegap Selatan	070	Kec. Amambau Tengah	3036.3200*	1005	Lahan Terbuka	4130.8310*	50
29	P01000	04	Teras Tegap Selatan	070	Kec. Amambau Tengah	3036.3200*	1006	Tutupan Awan	5284.6100*	40
30	P01000	04	Teras Tegap Selatan	080	Kec. Amambau Timur	14867.7400*	1001	Tubuh Air	2643.9100*	40
31	P01000	04	Teras Tegap Selatan	080	Kec. Amambau Timur	14867.7400*	1002	Pemukiman	16803.0300*	30
32	P01000	04	Teras Tegap Selatan	080	Kec. Amambau Timur	14867.7400*	1003	Campak Bulat Perikanan	343142.84*	10
33	P01000	04	Teras Tegap Selatan	080	Kec. Amambau Timur	14867.7400*	1004	Campak Bertan	24680.3700*	20
34	P01000	04	Teras Tegap Selatan	080	Kec. Amambau Timur	14867.7400*	1005	Lahan Terbuka	4130.8310*	50
35	P01000	04	Teras Tegap Selatan	080	Kec. Amambau Timur	14867.7400*	1006	Tutupan Awan	5284.6100*	40
36	P01000	04	Teras Tegap Selatan	041	Kec. Batu Putih	10662.8211*	1001	Tubuh Air	2643.9100*	40
37	P01000	04	Teras Tegap Selatan	041	Kec. Batu Putih	10662.8211*	1002	Pemukiman	16803.0300*	30
38	P01000	04	Teras Tegap Selatan	041	Kec. Batu Putih	10662.8211*	1003	Campak Bulat Perikanan	343142.84*	10

Gambar 4.22 Tampilan Tabel Peta Tutupan Lahan Berdasarkan Batas Administrasi Kabupaten Timor Tengah Selatan

2. Hasil tumpang susun (overlay) peta jenis tanah Kabupaten Timor Tengah Selatan dengan peta kelurahan Kabupaten Timor Tengah Selatan.

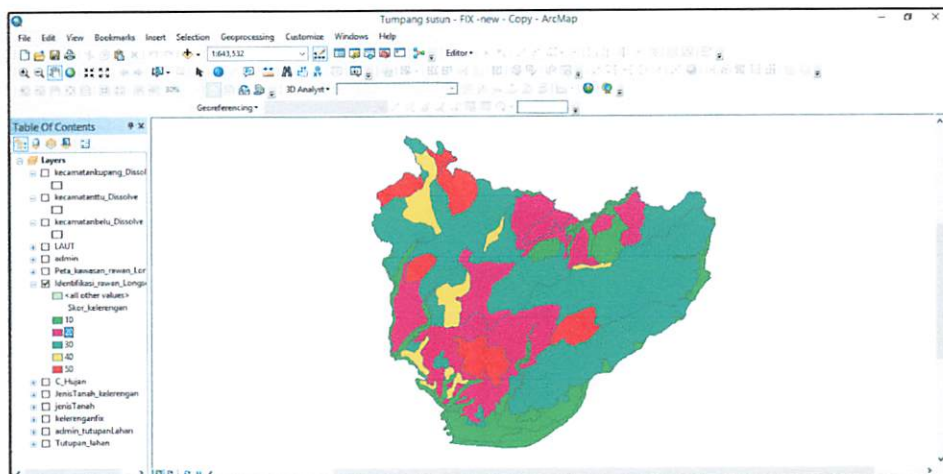


Gambar 4.23 Peta Jenis Tanah Kabupaten Timor Tengah Selatan Berdasarkan Kelurahan

FID	Shape	ID_JenisTanah	Jenis_Tanah	Skor_JenisTanah	ID_Kelereangan	Kelas_Kelereangan	Skor_kelereangan
0	Polygon	2001	Aluvial	10	4001	0 - 8%	10
1	Polygon	2002	Aluvial	10	4001	0 - 8%	10
2	Polygon	2003	Kambisol Distrik	30	4001	0 - 8%	10
3	Polygon	2003	Kambisol Distrik	30	4002	15 - 25%	30
4	Polygon	2003	Kambisol Distrik	30	4005	> 40%	50
5	Polygon	2004	Kambisol Eutrik	30	4001	0 - 8%	10
6	Polygon	2004	Kambisol Eutrik	30	4002	15 - 25%	30
7	Polygon	2004	Kambisol Eutrik	30	4004	8 - 15%	20
8	Polygon	2005	Kambisol Usak	30	4001	0 - 8%	10
9	Polygon	2005	Kambisol Usak	30	4002	15 - 25%	30
10	Polygon	2006	Latosol	20	4005	> 40%	50
11	Polygon	2007	Latosol Distrik	20	4003	25 - 40%	40
12	Polygon	2008	Latosol Eutrik	20	4001	0 - 8%	10
13	Polygon	2009	Latosol Humik	20	4005	> 40%	50
14	Polygon	2010	Mediteran Hapik	50	4002	15 - 25%	30
15	Polygon	2010	Mediteran Hapik	50	4004	8 - 15%	20
16	Polygon	2011	Regosol	50	4001	0 - 8%	10
17	Polygon	2012	Renzina	50	4001	0 - 8%	10
18	Polygon	2012	Renzina	50	4003	25 - 40%	40
19	Polygon	2012	Renzina	50	4004	8 - 15%	20
20	Polygon	2002	Aluvial	10	4001	0 - 8%	10
21	Polygon	2011	Regosol	50	4001	0 - 8%	10
22	Polygon	2003	Kambisol Distrik	30	4002	15 - 25%	30
23	Polygon	2004	Kambisol Eutrik	30	4002	15 - 25%	30
24	Polygon	2002	Aluvial	10	4001	0 - 8%	10
25	Polygon	2002	Aluvial	10	4002	15 - 25%	30
26	Polygon	2003	Kambisol Distrik	30	4001	0 - 8%	10
27	Polygon	2003	Kambisol Distrik	30	4002	15 - 25%	30
28	Polygon	2002	Aluvial	10	4001	0 - 8%	10
29	Polygon	2002	Aluvial	10	4002	15 - 25%	30
30	Polygon	2004	Kambisol Eutrik	30	4001	0 - 8%	10
31	Polygon	2004	Kambisol Eutrik	30	4002	15 - 25%	30

Gambar 4.24 Tampilan Tabel Peta Jenis Tanah Kabupaten Timor Tengah Selatan Berdasarkan Kelerengan

3. Hasil tumpang susun (overlay) peta jenis tanah Kabupaten Timor Tengah Selatan berdasarkan kelerengan dengan peta curah hujan Kabupaten Timor Tengah Selatan.

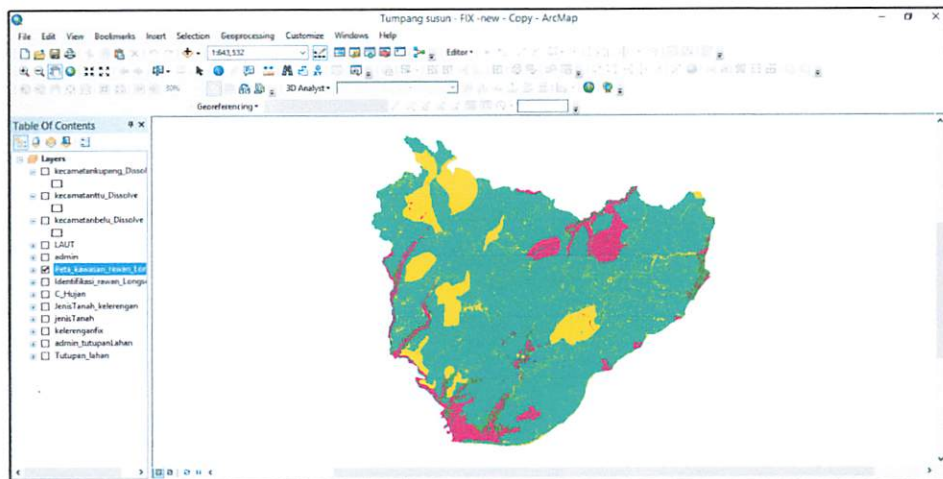


Gambar 4.25 Peta Identifikasi Kawasan Berpotensi Longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan

ID	Shape	ID_JenisTa	Jenis_Tanah	Skor_JenisTanah	ID_Keterangan	Kelas_Keterangan	Skor_keterangan	ID_CH	CH_Tahun	Skor_CH
0	Polygon	2001	Akuiyal	10	4001	0 - 8%	10			
1	Polygon	2002	Akuiyal	10	4001	0 - 8%	10	3011	1000-3200	50
2	Polygon	2002	Akuiyal	10	4001	0 - 8%	10	3013	400-2500	50
3	Polygon	2002	Akuiyal	10	4001	0 - 8%	10			
4	Polygon	2002	Akuiyal	10	4001	0 - 8%	10	3016	400-3100	50
5	Polygon	2002	Akuiyal	10	4001	0 - 8%	10	3018	400-4000	50
6	Polygon	2002	Akuiyal	10	4001	0 - 8%	10	3023	800-2300	40
7	Polygon	2003	Kambisol Distrk	30	4001	0 - 8%	10	3004	1100-2000	40
8	Polygon	2003	Kambisol Distrk	30	4002	15 - 25%	30	3024	500-3000	50
9	Polygon	2003	Kambisol Distrk	30	4005	> 40%	50	3020	500-2100	40
10	Polygon	2003	Kambisol Distrk	30	4005	> 40%	50	3025	600-3500	50
11	Polygon	2004	Kambisol Eudrk	30	4001	0 - 8%	10	3005	1300-3000	50
12	Polygon	2004	Kambisol Eudrk	30	4001	0 - 8%	10	3022	500-3500	50
13	Polygon	2004	Kambisol Eudrk	30	4002	15 - 25%	30	3008	1500-3000	50
14	Polygon	2004	Kambisol Eudrk	30	4004	8 - 15%	20	3015	400-3000	50
15	Polygon	2005	Kambisol Ustik	30	4001	0 - 8%	10	3001	1000-1800	40
16	Polygon	2005	Kambisol Ustik	30	4001	0 - 8%	10	3007	1500-2100	40
17	Polygon	2005	Kambisol Ustik	30	4002	15 - 25%	30	3006	1500-2000	40
18	Polygon	2005	Kambisol Ustik	30	4002	15 - 25%	30	3017	400-3500	50
19	Polygon	2005	Kambisol Ustik	30	4002	15 - 25%	30	3021	500-3000	50
20	Polygon	2006	Latosol	20	4005	> 40%	50	3010	2000-3200	50
21	Polygon	2007	Latosol Distrk	20	4003	25 - 40%	40	3022	500-3500	50
22	Polygon	2008	Latosol Distrk	20	4001	0 - 8%	10	3014	400-2700	50
23	Polygon	2009	Latosol Humk	20	4005	> 40%	50	3009	1500-4000	50
24	Polygon	2010	Mediteran Hagik	50	4002	15 - 25%	30	3015	400-3000	50
25	Polygon	2010	Mediteran Hagik	50	4004	8 - 15%	20	3002	1000-2500	50
26	Polygon	2011	Regosol	50	4001	0 - 8%	10	3018	400-4000	50
27	Polygon	2012	Renzina	50	4001	0 - 8%	10	3024	800-3000	50
28	Polygon	2012	Renzina	50	4003	25 - 40%	40	3012	400-2000	40
29	Polygon	2012	Renzina	50	4003	25 - 40%	40	3017	400-3500	50
30	Polygon	2012	Renzina	50	4003	25 - 40%	40	3019	500-2000	40
31	Polygon	2012	Renzina	50	4004	8 - 15%	20	3012	400-2000	40
32	Polygon	2002	Akuiyal	10	4001	0 - 8%	10	3003	1000-3200	50
33	Polygon	2002	Akuiyal	10	4001	0 - 8%	10	3016	400-3100	50
34	Polygon	2002	Akuiyal	10	4001	0 - 8%	10	3011	400-1700	40
35	Polygon	2002	Akuiyal	10	4001	0 - 8%	10	3018	400-4000	50
36	Polygon	2011	Regosol	50	4001	0 - 8%	10	3011	400-1700	40
37	Polygon	2011	Regosol	50	4001	0 - 8%	10	3016	400-4000	50
38	Polygon	2003	Kambisol Distrk	30	4002	15 - 25%	30	3008	1500-3000	50

Gambar 4.26 Tampilan Tabel Peta Identifikasi Kawasan Berpotensi Longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan

4. Hasil tumpang susun (overlay) peta tutupan lahan berdasarkan batas administrasi Kabupaten Timor Tengah Selatan dengan peta identifikasi kawasan berpotensi longsor.



Gambar 4.27 Peta Kawasan Berpotensi Longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan

Table

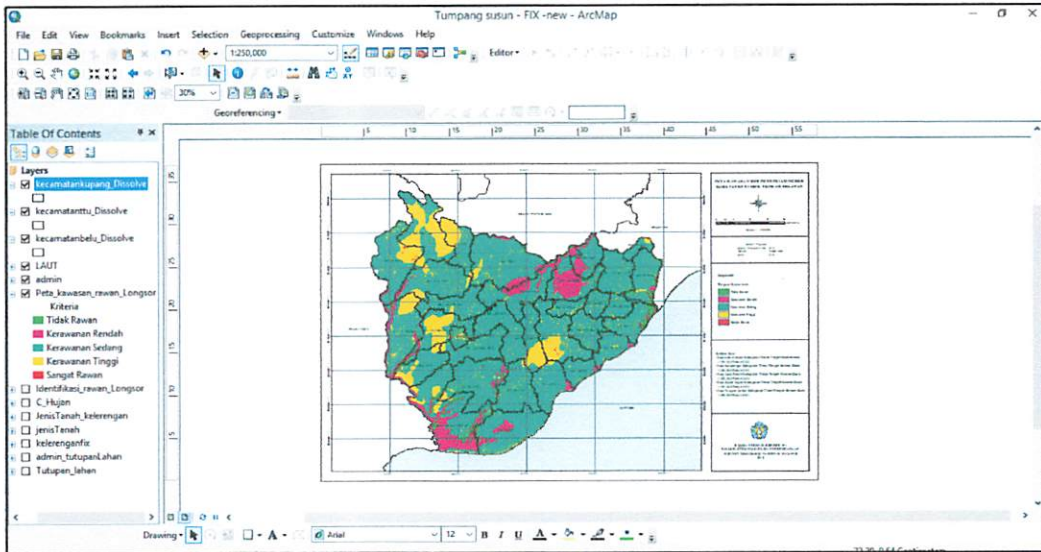
Peta kawasan rawan Longsor

ID_Kab	ID_Kec	ID_Kec	Kec	Luas_Lah	ID_TutupanLahan	Kelua	Luas_TutupanLahan	ID_JenisTanah	Jenis_Tanah	Skor_JenisTanah	
04	Timor Tengah Selatan	100	Kec. Amanuban Selatan	8477.7243*	1001	Tutupan Air	2043.5899*	45	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	100	Kec. Amanuban Selatan	8477.7243*	1001	Tutupan Air	2043.5899*	45	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	100	Kec. Amanuban Selatan	8477.7243*	1002	Pemukiman	16933.533*	30	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	100	Kec. Amanuban Selatan	8477.7243*	1002	Pemukiman	16933.533*	30	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	100	Kec. Amanuban Selatan	8477.7243*	1003	Daerah Bukau Pertanian	343442.84*	10	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	100	Kec. Amanuban Selatan	8477.7243*	1003	Daerah Bukau Pertanian	343442.84*	10	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	100	Kec. Amanuban Selatan	8477.7243*	1004	Daerah Pertanian	24660.279*	20	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	100	Kec. Amanuban Selatan	8477.7243*	1004	Daerah Pertanian	24660.279*	20	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	100	Kec. Amanuban Selatan	8477.7243*	1005	Lahan Terbuka	4130.8318*	50	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	100	Kec. Amanuban Selatan	8477.7243*	1005	Lahan Terbuka	4130.8318*	50	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanuban Utara	10886.328*	1001	Tutupan Air	2043.5899*	45	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanuban Utara	10886.328*	1001	Tutupan Air	2043.5899*	45	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanuban Utara	10886.328*	1002	Pemukiman	16933.533*	30	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanuban Utara	10886.328*	1002	Pemukiman	16933.533*	30	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanuban Utara	10886.328*	1003	Daerah Bukau Pertanian	343442.84*	10	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanuban Utara	10886.328*	1003	Daerah Bukau Pertanian	343442.84*	10	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanuban Utara	10886.328*	1004	Daerah Pertanian	24660.279*	20	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanuban Utara	10886.328*	1004	Daerah Pertanian	24660.279*	20	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanuban Utara	10886.328*	1005	Lahan Terbuka	4130.8318*	50	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanuban Utara	10886.328*	1005	Lahan Terbuka	4130.8318*	50	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanuban Utara	10886.328*	1006	Daerah Bukau Pertanian	3264.5105*	10	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	110	Kec. Amanuban Utara	10886.328*	1006	Daerah Bukau Pertanian	3264.5105*	10	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	040	Kec. Amanuban Barat	11301.810*	1001	Tutupan Air	2043.5899*	45	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	040	Kec. Amanuban Barat	11301.810*	1001	Tutupan Air	2043.5899*	45	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	040	Kec. Amanuban Barat	11301.810*	1002	Pemukiman	16933.533*	30	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	040	Kec. Amanuban Barat	11301.810*	1002	Pemukiman	16933.533*	30	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	040	Kec. Amanuban Barat	11301.810*	1003	Daerah Bukau Pertanian	343442.84*	10	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	040	Kec. Amanuban Barat	11301.810*	1003	Daerah Bukau Pertanian	343442.84*	10	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	040	Kec. Amanuban Barat	11301.810*	1004	Daerah Pertanian	24660.279*	20	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	040	Kec. Amanuban Barat	11301.810*	1004	Daerah Pertanian	24660.279*	20	2004	Kambuco Lutr	30
04	Timor Tengah Selatan	040	Kec. Amanuban Barat	11301.810*	1005	Lahan Terbuka	4130.8318*	50	2003	Kambuco Dsrk	20
04	Timor Tengah Selatan	040	Kec. Amanuban Barat	11301.810*	1005	Lahan Terbuka	4130.8318*	50	2004	Kambuco Lutr	30

Gambar 4. 28 Tampilan Tabel Peta Kawasan Berpotensi Longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan

4.5. Identifikasi Kawasan Berpotensi Longsor

Adapun identifikasi kawasan berpotensi longsor yaitu hasil penjumlahan skor tutupan lahan, skor curah hujan, skor kelerengan, dan skor jenis tanah yang menghasilkan peta identifikasi kawasan berpotensi longsor.



Gambar 4.29 Peta Kawasan Berpotensi Longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan

Skor Tumpang-tindih	ID Jenis Tanah	Jenis Tanah	Skor Jenis Tanah	ID Katerangan	Rata-rata Katerangan	Skor Katerangan	ID Ciri	Ciri Teras	Skor Ciri	Total Skor	Kriteria
40	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	150	Kerawanan Tinggi
40	2004	Kambau Lurik	30	4002	15 - 25%	30	3003	1100-3000	50	150	Kerawanan Tinggi
30	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	140	Kerawanan Tinggi
30	2004	Kambau Lurik	30	4002	15 - 25%	30	3008	1100-3000	50	140	Kerawanan Tinggi
10	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	120	Kerawanan Sedang
10	2004	Kambau Lurik	30	4002	15 - 25%	30	3008	1100-3000	50	120	Kerawanan Sedang
20	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	130	Kerawanan Sedang
10	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	110	Kerawanan Tinggi
10	2004	Kambau Lurik	30	4002	15 - 25%	30	3008	1100-3000	50	110	Kerawanan Tinggi
10	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	120	Kerawanan Sedang
40	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	160	Kerawanan Tinggi
40	2004	Kambau Lurik	30	4002	15 - 25%	30	3017	400-3000	50	150	Kerawanan Tinggi
30	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	140	Kerawanan Tinggi
30	2004	Kambau Lurik	30	4002	15 - 25%	30	3017	400-3000	50	140	Kerawanan Tinggi
20	2010	Mendiran Hagib	50	4004	8 - 15%	20	3002	1000-2500	30	110	Kerawanan Tinggi
10	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	120	Kerawanan Sedang
10	2004	Kambau Lurik	30	4002	15 - 25%	30	3017	400-3000	50	120	Kerawanan Sedang
10	2010	Mendiran Hagib	50	4004	8 - 15%	20	3002	1000-2500	30	130	Kerawanan Tinggi
20	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	130	Kerawanan Sedang
20	2004	Kambau Lurik	30	4002	15 - 25%	30	3017	400-3000	50	130	Kerawanan Sedang
20	2010	Mendiran Hagib	50	4004	8 - 15%	20	3002	1000-2500	30	140	Kerawanan Tinggi
50	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	160	Kerawanan Tinggi
50	2004	Kambau Lurik	30	4002	15 - 25%	30	3017	400-3000	50	160	Kerawanan Tinggi
50	2010	Mendiran Hagib	50	4004	8 - 15%	20	3002	1000-2500	50	170	Kerawanan Tinggi
10	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	120	Kerawanan Sedang
15	2004	Kambau Lurik	30	4002	15 - 25%	30	3017	400-3000	50	120	Kerawanan Sedang
10	2004	Kambau Lurik	30	4004	8 - 15%	20	3015	400-3000	50	140	Kerawanan Tinggi
30	2004	Kambau Lurik	30	4004	8 - 15%	20	3015	400-3000	50	130	Kerawanan Sedang
30	2005	Kambau Lurik	30	4002	15 - 25%	30	3017	400-3000	50	140	Kerawanan Tinggi
30	2009	Lubuk Huk	20	4005	4-40%	10	3009	1100-4000	10	150	Kerawanan Tinggi
30	2012	Ranzia	50	4003	25 - 40%	40	3012	400-2000	40	160	Kerawanan Tinggi
30	2012	Ranzia	50	4004	8 - 15%	20	3012	400-2000	40	140	Kerawanan Tinggi
10	2002	Akwa	10	4001	0 - 5%	10	3003	800-2500	40	70	Tidak Rawan
10	2003	Kambau Chakra	30	4002	15 - 25%	30	3024	800-3000	50	120	Kerawanan Sedang
10	2004	Kambau Lurik	30	4004	8 - 15%	20	3015	400-3000	50	110	Kerawanan Sedang

Gambar 4.30 Tampilan Tabel Nilai Skor dari 4 Parameter

Berdasarkan hasil identifikasi kawasan berpotensi longsor di Kabupaten Timor Tengah selatan, didapatkan beberapa kriteria kerawanan longsor dengan berdasarkan interval nilai skor yang telah diperoleh dari proses perhitungan interval skor yaitu :

1. Daerah yang “Tidak Rawan” longsor di Kabupaten Timor Tengah Selatan jika mempunyai nilai total skor 39 – 71.
2. Daerah yang “Kerawanan Rendah” longsor di Kabupaten Timor Tengah Selatan jika mempunyai nilai total skor 72 – 104.
3. Daerah yang “Kerawanan Sedang” longsor di Kabupaten Timor Tengah Selatan jika mempunyai nilai total skor 105 – 137.
4. Daerah yang “Kerawanan Tinggi” longsor di Kabupaten Timor Tengah Selatan jika mempunyai nilai total skor 138 – 170.
5. Daerah yang “Sangat Rawan” longsor di Kabupaten Timor Tengah Selatan jika mempunyai nilai total skor 171 – 203.

4.6. Hasil Analisa Identifikasi Kawasan Berpotensi Longsor

Pada penelitian ini merupakan hasil dari tumpang susun semua parameter yang digunakan dengan melihat skor akhir analisa dan ditunjukkan pada interval kelas.

Berdasarkan hasil identifikasi setiap Kecamatan sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu identifikasi kawasan berpotensi longsor dengan pemanfaatan data citra landsat 8 sebagai peta tutupan lahan dan data – data penunjang yaitu peta kelerengan, peta curah hujan serta peta jenis tanah didapatkan tingkat tidak rawan, kerawanan rendah, kerawanan sedang, kerawanan tinggi dan sangat rawan.

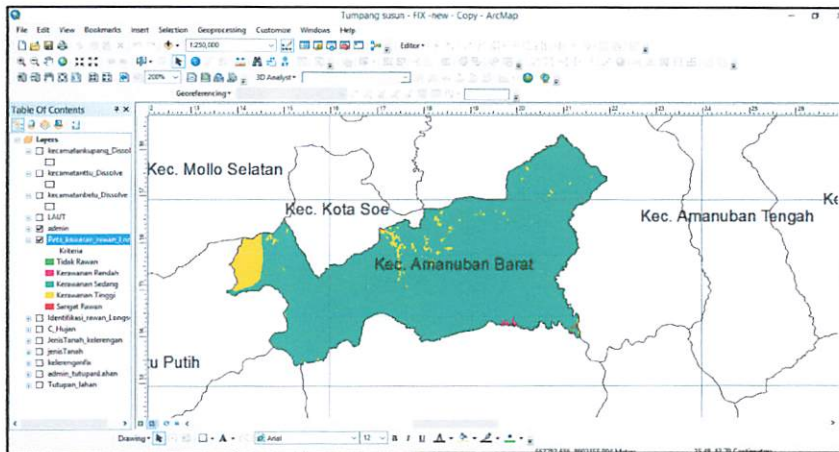
Untuk identifikasi berdasarkan tingkat kerawanan pada masing – masing Kecamatan di Kabupaten Timor Tengah Selatan dibedakan menjadi lima tingkat berpotensi longsor, pada daerah yang mempunyai kelerengan >40%, curah hujan yang tinggi, jenis tanah renzina, kambisol distrik dan tutupan lahan berupa pemukiman cenderung mempunya tingkat berpotensi longsor “sangat rawan” sedangkan daerah yang mempunyai kelerengan 0 – 8 %, curah hujan rendah, jenis tanah berupa Aluvial dan tutupan lahan berupa daerah bukan pertanian cenderung mempunyai tingkat kerawanan rendah. Adapun rincian kawasan berpotensi longsor setiap kecamatan sebagai berikut :

1. Kecamatan Amanuban Barat

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Amanuban Barat.

- Tidak rawan dengan luas 7.716 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 21.147 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 10731.594 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 541.355 Ha
- Sangat rawan tidak terdapat pada kecamatan Amanuban Tengah

Total luas kecamatan Amanuban Barat yaitu 11301.810 HA. Hasil query tingkat kerawanan kecamatan Amanuban Barat dapat dilihat pada gambar 4.31.



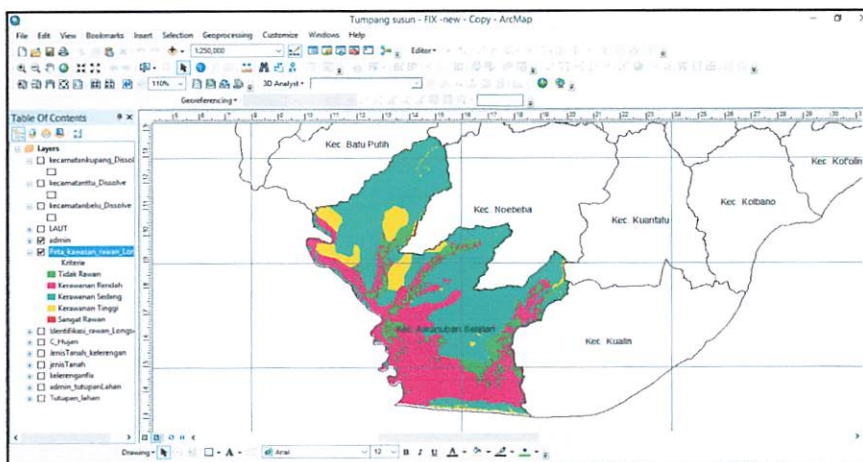
Gambar 4.31 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Amanuban Barat

2. Kecamatan Amanuban Selatan

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Amanuban Selatan.

- Tidak rawan dengan luas 3099.547 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 9661.380 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 8585.896 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 2347.448 Ha
- Sangat Rawan dengan luas 11.429 Ha

Total luas kecamatan Amanuban Selatan yaitu 31954.497 Ha. Hasil query tingkat kerawanan kecamatan Amanuban Selatan dapat dilihat pada gambar 4.32.



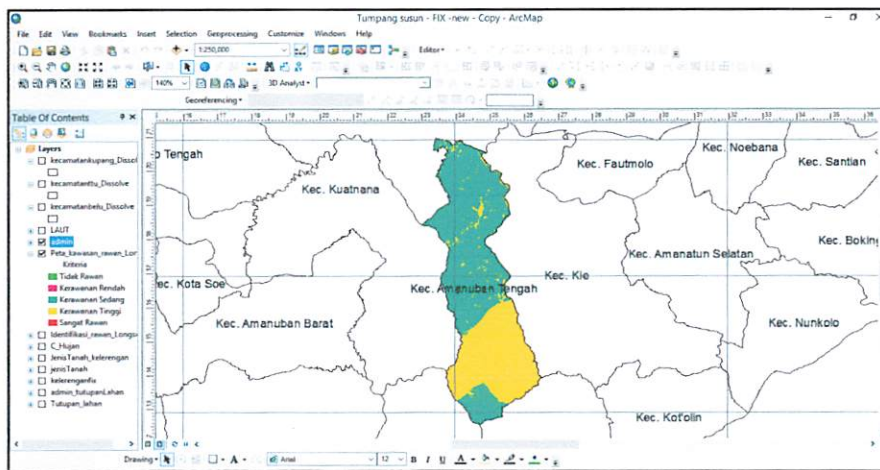
Gambar 4.32 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Amanuban Selatan

3. Amanuban Tengah

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Amanuban Tengah.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Amanuban Tengah
- Kerawanan rendah tidak terdapat pada kecamatan Amanuban Tengah
- Kerawanan Sedang dengan luas 5739.404 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 3558.922 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Amanuban Tengah

Total luas kecamatan Amanuban Tengah yaitu 9298.326. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.33.



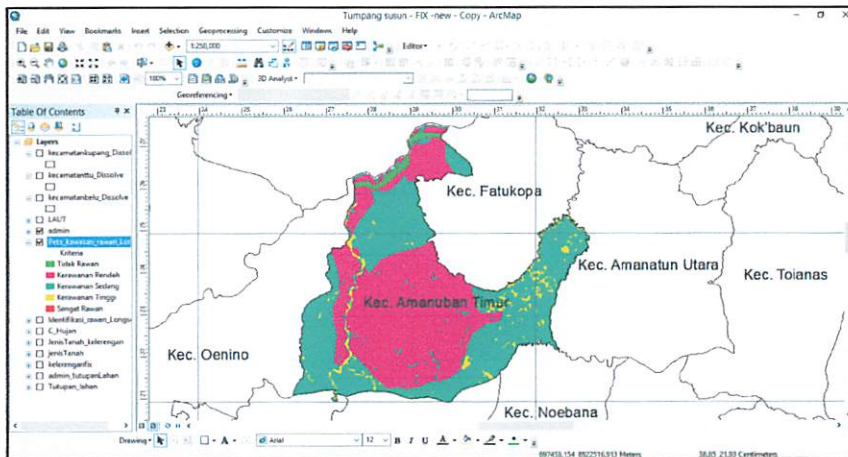
Gambar 4.33 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Amanuban Tengah

4. Kecamatan Amanuban Timur

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Amanuban Timur.

- Tidak rawan dengan luas 240.329 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 6520.391 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 6803.473 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 503.556 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Amanuban Tengah

Total luas kecamatan Amanuban Tengah yaitu 14067.749. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.34.



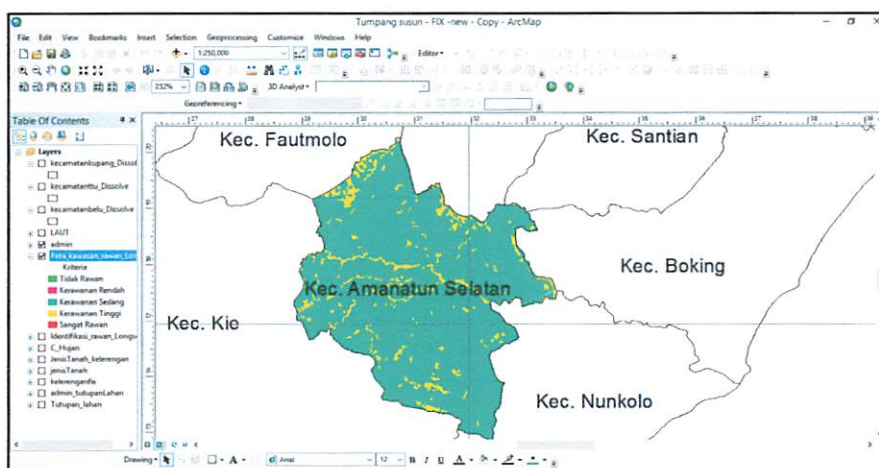
Gambar 3.34 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Amanuban Timur

5. Amanatun Selatan

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Amanatun Selatan.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Amanatun Selatan
- Kerawanan rendah tidak terdapat pada kecamatan Amanatun Selatan
- Kerawanan Sedang dengan luas 7798.350 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 679.354 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Amanatun Selatan

Total luas kecamatan Amanatun Selatan yaitu 8477.704. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.35.



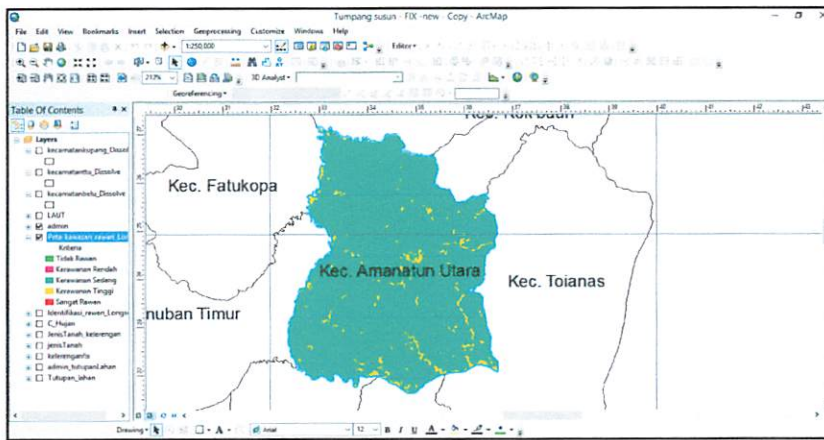
Gambar 3.35 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Amanatun Selatan

6. Amanatun Utara

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Amanatun Utara.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Amanatun Utara
- Kerawanan rendah tidak terdapat pada kecamatan Amanatun Utara
- Kerawanan Sedang dengan luas 10295.788 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 389.540 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Amanatun Utara

Total luas kecamatan Amanatun Utara yaitu 10685.328. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.36.



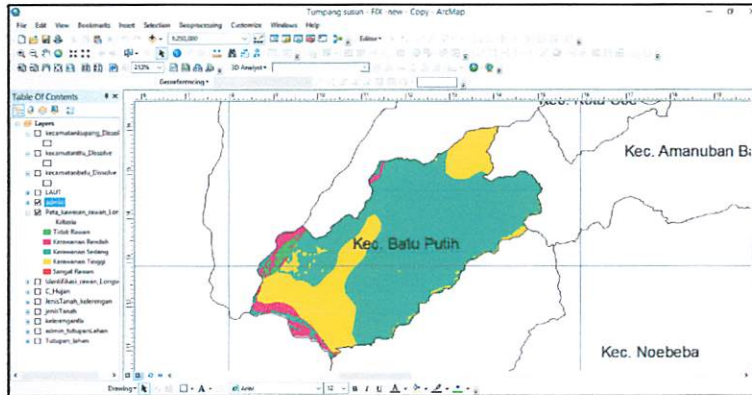
Gambar 4.36 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Amanatun Utara

7. Kecamatan Batu Putih

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Batu Putih.

- Tidak rawan dengan luas 143.581 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 357.755 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 7455.504 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 2614.310 Ha
- Sangat Rawan dengan luas 10.871 Ha

Total luas kecamatan Batu Putih yaitu 10582.021. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.37.



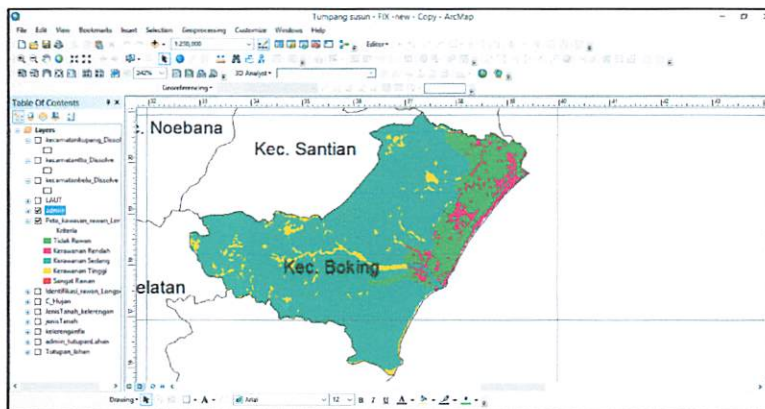
Gambar 4.37 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Batu Putih

8. Kecamatan Boking

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Boking.

- Tidak rawan dengan luas 1440.575 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 775.265 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 6739.143 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 503.323 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Boking

Total luas kecamatan Boking yaitu 9458.306. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.38.



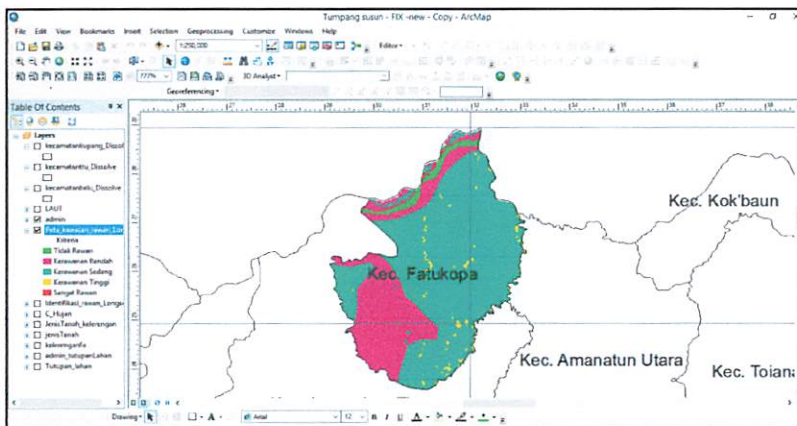
Gambar 4.38 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Boking

9. Kecamatan Fatukopa

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Fatukopa.

- Tidak rawan dengan luas 190.386 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 2011.355 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 5405.625 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 111.085 Ha
- Sangat Rawan dengan luas 16.735 Ha

Total luas kecamatan Fatukopa yaitu 7735.185. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.39.



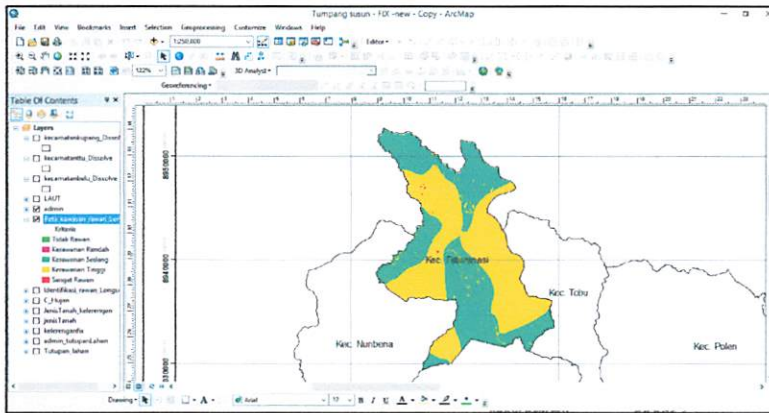
Gambar 4.39 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Fatukopa

10. Kecamatan Fatumnasi

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Fatumnasi.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Fatumnasi
- Kerawanan rendah tidak terdapat pada kecamatan Fatumnasi
- Kerawanan Sedang dengan luas 9414.302 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 9806.363 Ha
- Sangat Rawan dengan luas 8.614 Ha

Total luas kecamatan Fatumnasi yaitu 19445.510. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.40.



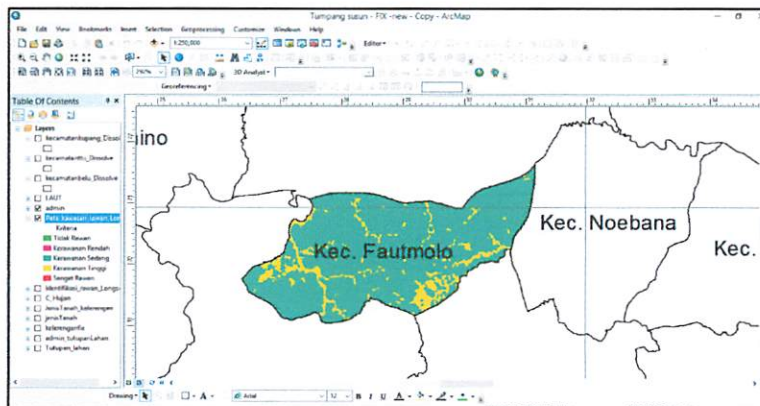
Gambar 4.40 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Fatumnasi

11. Kecamatan Fautmolo

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Fautmolo.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Fautmolo
- Kerawanan rendah tidak terdapat pada kecamatan Fautmolo
- Kerawanan Sedang dengan luas 3739.196 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 503.868 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Fautmolo

Total luas kecamatan Fautmolo yaitu 4243.064. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.41.



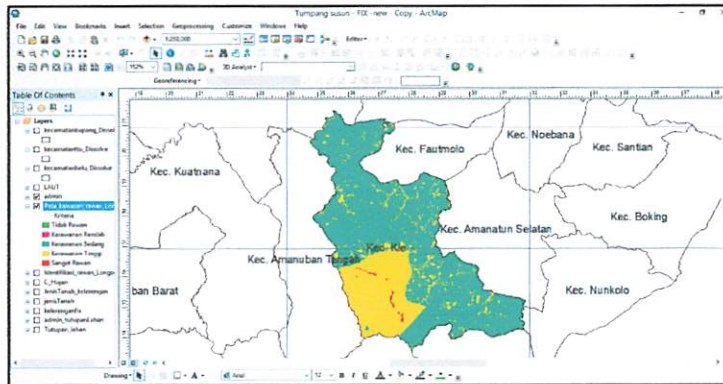
Gambar 4.41 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Fautmolo

12. Kecamatan Ki'e

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Ki'e.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Ki'e
- Kerawanan rendah tidak terdapat pada kecamatan Ki'e
- Kerawanan Sedang dengan luas 11933.410 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 4471.385 Ha
- Sangat Rawan dengan luas 45.912 Ha

Total luas kecamatan Ki'e yaitu 16450.706. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.42.



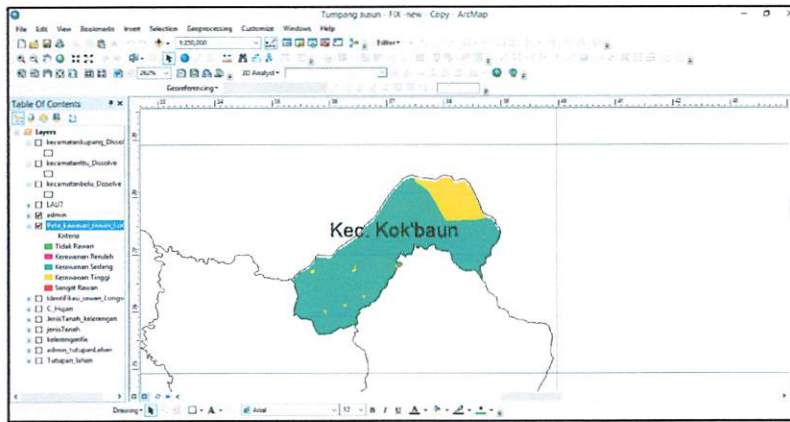
Gambar 4.42 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Ki'e

13. Kecamatan Kok'baun

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Kok'baun.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Kok'baun
- Kerawanan rendah tidak terdapat pada kecamatan Kok'baun
- Kerawanan Sedang dengan luas 2515.069 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 339.513 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Kok'baun

Total luas kecamatan Kok'baun yaitu 2854.583. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.43.



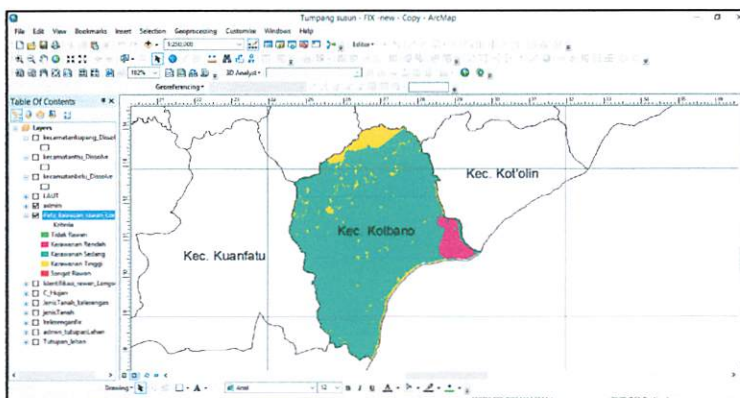
Gambar 4.43 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Kok'baun

14. Kecamatan Kolbano

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Kolbano.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Kolbano
- Kerawanan rendah dengan luas 422.382 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 9851.141 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 720.846 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Kolbano

Total luas kecamatan Kolbano yaitu 10994.369. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.44.



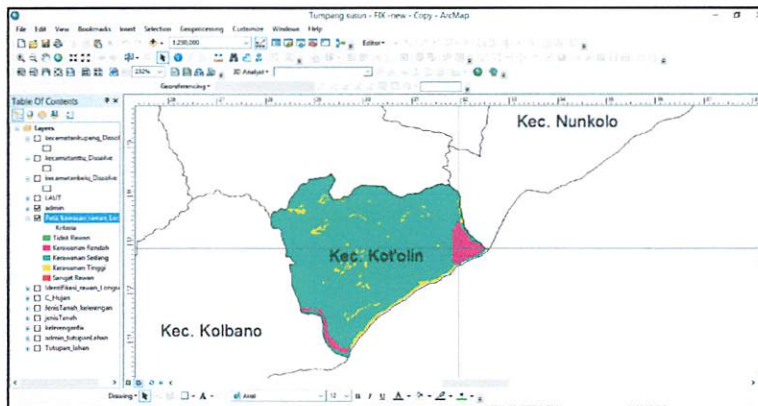
Gambar 4.44 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Kolbano

15. Kecamatan Kot'olin

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Kot'olin.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Kot'olin
- Kerawanan rendah dengan luas 271.050 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 5319.471 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 210.707 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Kot'olin

Total luas kecamatan Kot'olin yaitu 10994.369. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.45.



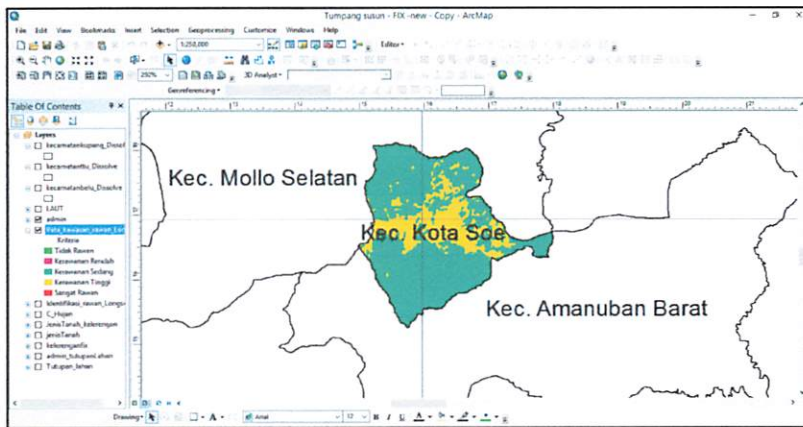
Gambar 4.45 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Kot'olin

16. Kecamatan Kota So'e

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Kota So'e.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Kota So'e
- Kerawanan rendah dengan luas 2140.404 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 678.434 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 210.707 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Kota So'e

Total luas kecamatan Kota So'e yaitu 2818.838. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.46.



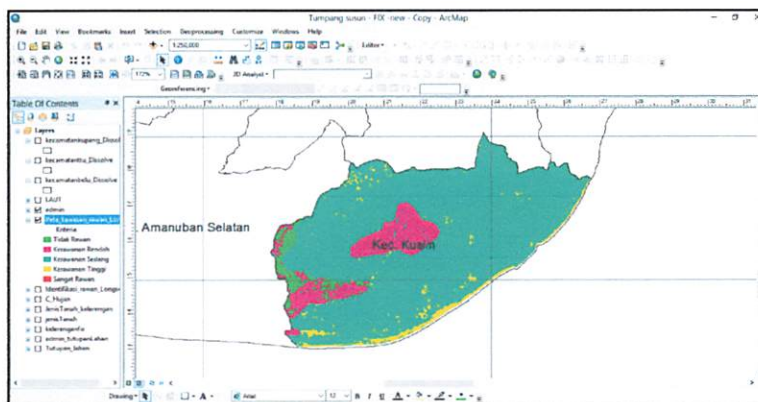
Gambar 4.46 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Kota So'e

17. Kecamatan Kualin

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Kualin.

- Tidak rawan dengan luas 600.165 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 2018.040 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 16241.312 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 691.236 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Kualin

Total luas kecamatan Kualin yaitu 19550.752. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.47.



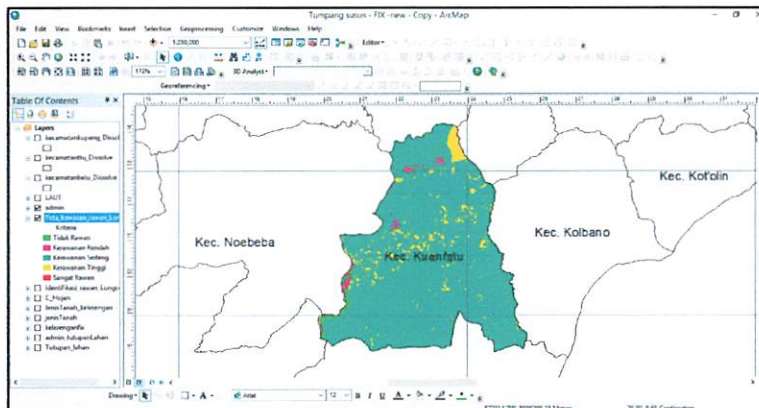
Gambar 4.47 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Kualin

18. Kecamatan Kuanfatu

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Kuanfatu.

- Tidak rawan dengan luas 138.133 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 126.644 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 12525.837 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 740.706 Ha
- Sangat Rawan dengan luas 1.009 Ha

Total luas kecamatan Kuanfatu yaitu 13532.329. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.48.



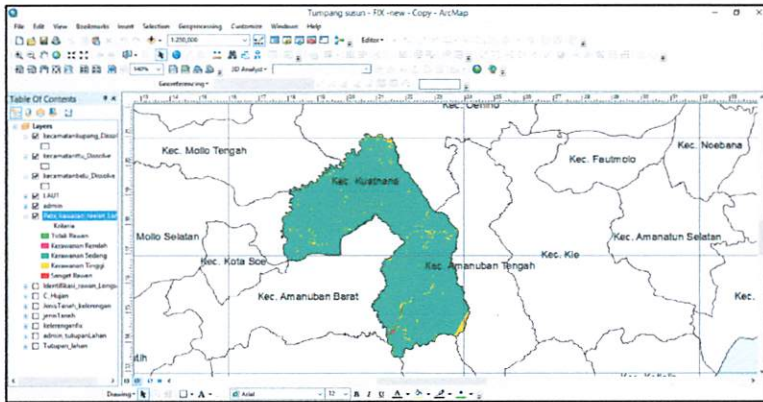
Gambar 4.48 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Kuanfatu

19. Kecamatan Kuantana

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Kuantana.

- Tidak rawan dengan luas 40.346 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 14.097 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 13566.603 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 441.407 Ha
- Sangat Rawan dengan luas 0.103 Ha

Total luas kecamatan Kuantana yaitu 14062.558. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.49.



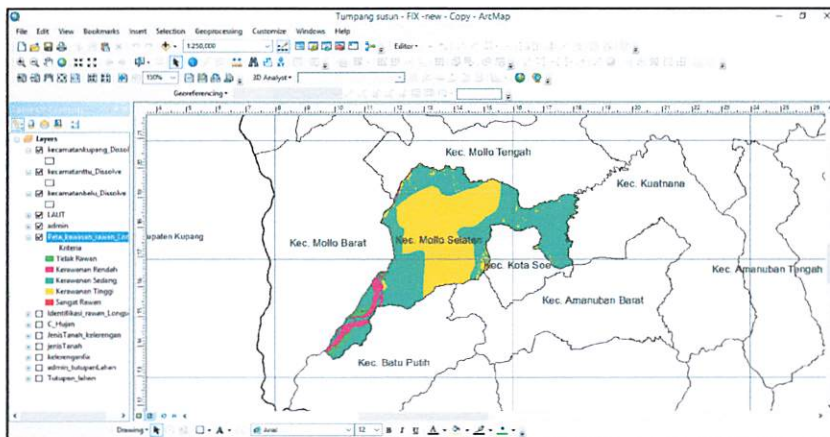
Gambar 4.49 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Kuantana

20. Kecamatan Mollo Selatan

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Mollo Selatan.

- Tidak rawan dengan luas 191.534 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 495.274 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 6485.101 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 5158.929 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Mollo Selatan

Total luas kecamatan Mollo Selatan yaitu 12330.840. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.50.



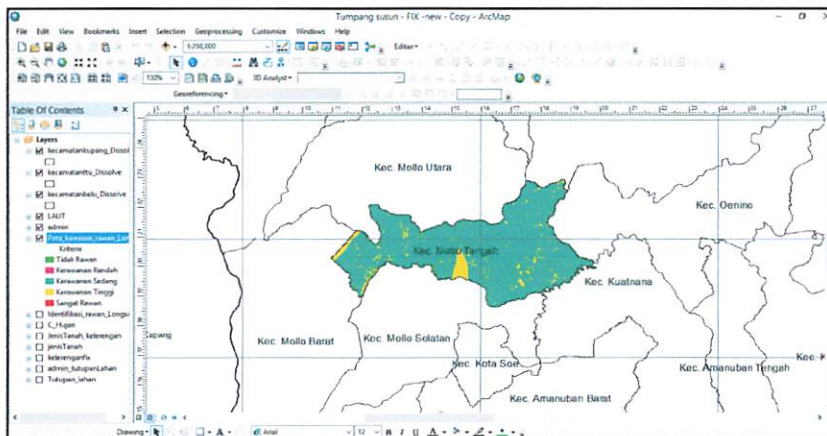
Gambar 4.50 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Mollo Selatan

21. Kecamatan Mollo Tengah

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Mollo Tengah.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Mollo Tengah
- Kerawanan rendah dengan luas 3.207 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 10299.106 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 769.169 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Mollo Tengah

Total luas kecamatan Mollo Tengah yaitu 11071.483. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.51.



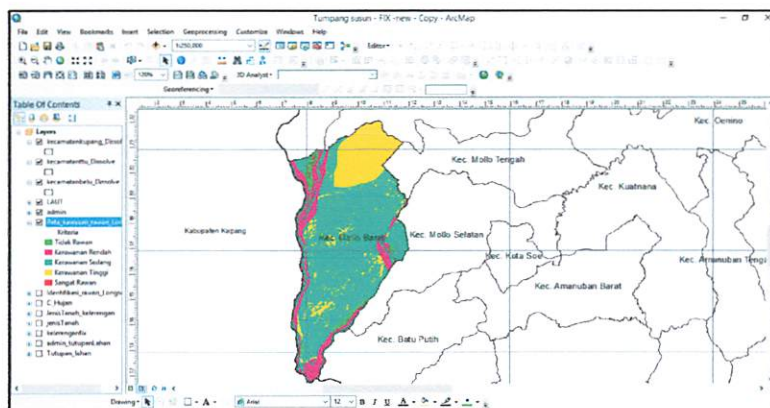
Gambar 4.51 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Mollo Tengah

22. Kecamatan Mollo Barat

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Mollo Barat.

- Tidak rawan dengan luas 490.692 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 2052.864 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 12160.193 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 3726.890 Ha
- Sangat Rawan dengan luas 7.140 Ha

Total luas kecamatan Mollo Barat yaitu 18437.782. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.52.



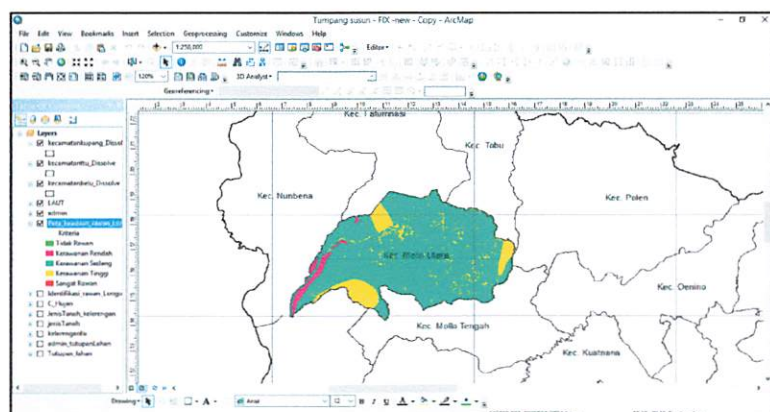
Gambar 4.52 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Mollo Barat

23. Kecamatan Mollo Utara

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Mollo Utara.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Mollo Utara
- Kerawanan rendah dengan luas 480.464 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 14743.217 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 2085.851 Ha
- Sangat Rawan dengan luas 0.445 Ha

Total luas kecamatan Mollo Utara yaitu 17309.978. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.53.



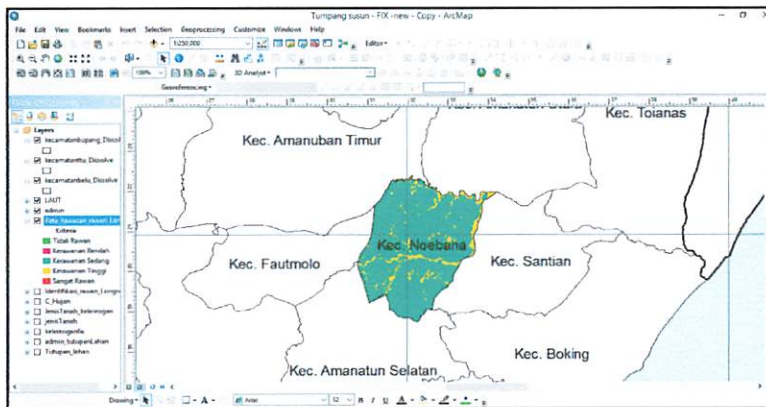
Gambar 4.53 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Mollo Utara

24. Kecamatan Noebana

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Noebana.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Noebana
- Kerawanan rendah tidak terdapat pada kecamatan Noebana
- Kerawanan Sedang dengan luas 4143.800 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 457.043 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Noebana

Total luas kecamatan Noebana yaitu 17309.978. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.54.



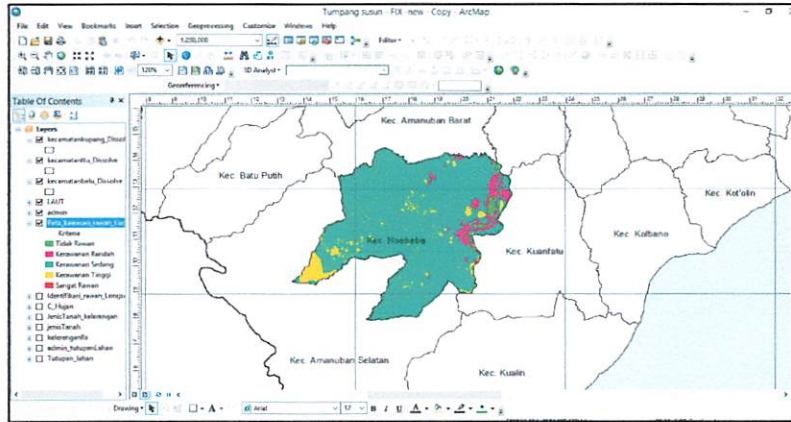
Gambar 4.54 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Noebana

25. Kecamatan Noebeba

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Noebeba.

- Tidak rawan dengan luas 238.099 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 913.943 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 16987.872 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 1082.647 Ha
- Sangat Rawan dengan luas 4.639 Ha

Total luas kecamatan Noebeba yaitu 19227.203. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.55.



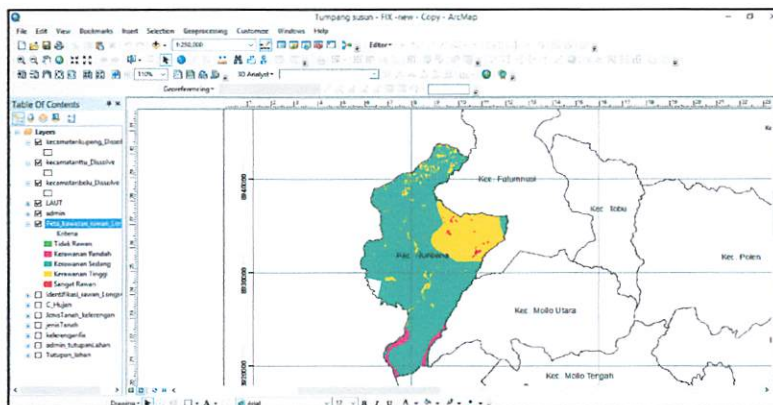
Gambar 4.55 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Noebana

26. Kecamatan Nunbena

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Nunbena.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Nunbena
- Kerawanan rendah dengan luas 438.463 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 14709.015 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 3807.200 Ha
- Sangat Rawan dengan luas 78.059 Ha

Total luas kecamatan Nunbena yaitu 19032.738. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.56.



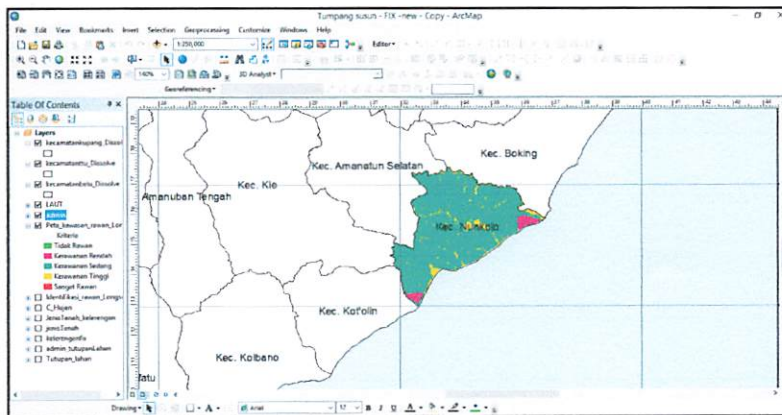
Gambar 4.56 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Nunbena

27. Kecamatan Nunkolo

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Nunkolo.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Nunkolo
- Kerawanan rendah dengan luas 241.111 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 6245.955 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 463.748 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Nunkolo

Total luas kecamatan Nunkolo yaitu 6950.816. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.57.



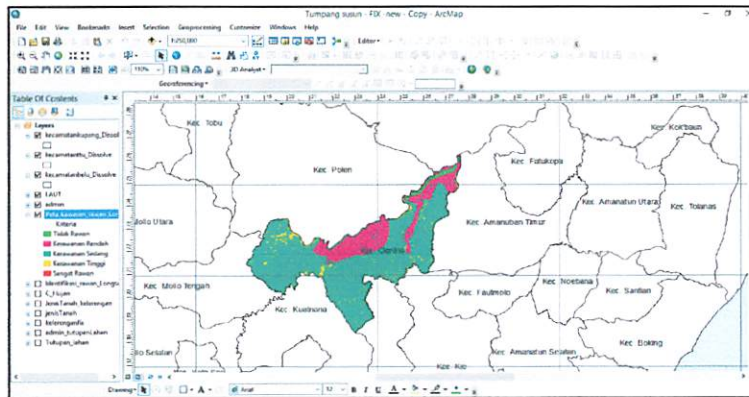
Gambar 4.57 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Nunkolo

28. Kecamatan Oenino

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Oenino.

- Tidak rawan dengan luas 232.394 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 3016.173 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 11452.294 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 553.259 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Oenino

Total luas kecamatan Oenino yaitu 15254.122. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.58.



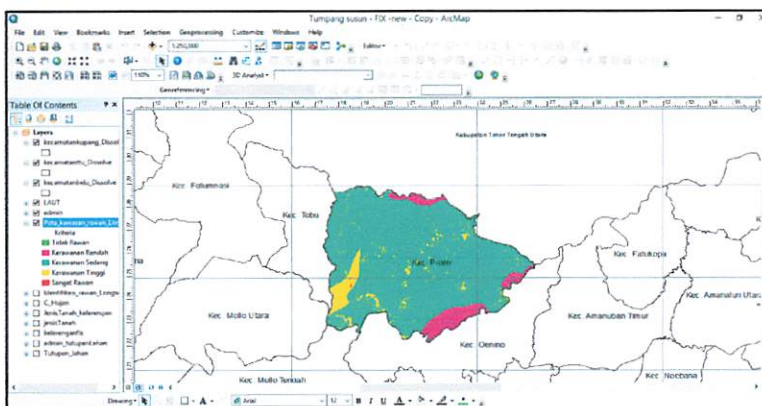
Gambar 4.58 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Oenino

29. Kecamatan Polen

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Polen.

- Tidak rawan dengan luas 40.783 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 1821.493 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 22145.616 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 1595.751 Ha
- Sangat Rawan dengan luas 13.640 Ha

Total luas kecamatan Polen yaitu 25617.285. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.59.



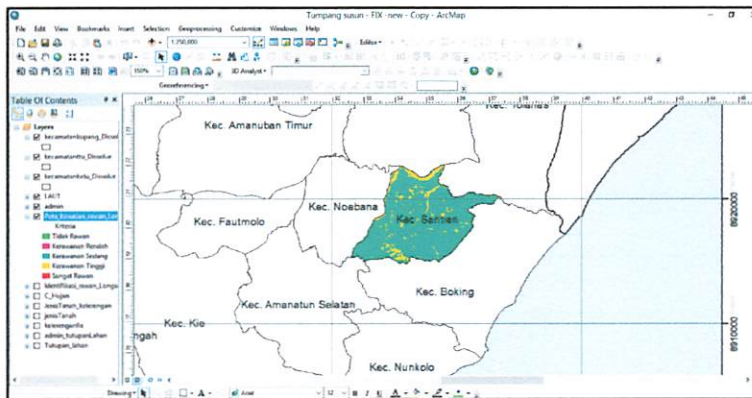
Gambar 4.59 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Polen

30. Kecamatan Santian

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Santian.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Santian
- Kerawanan rendah tidak terdapat pada kecamatan Santian
- Kerawanan Sedang dengan luas 4451.877 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 523.895 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Santian

Total luas kecamatan Santian yaitu 25617.285. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.60.



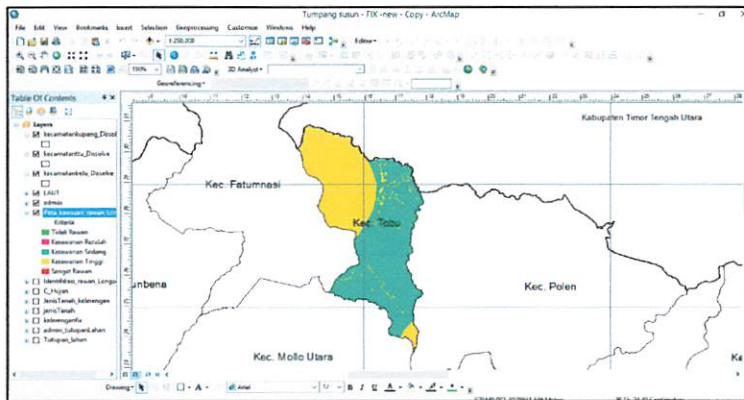
Gambar 4.60 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Santian

31. Kecamatan Tobu

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Tobu.

- Tidak rawan tidak terdapat pada kecamatan Tobu
- Kerawanan rendah tidak terdapat pada kecamatan Tobu
- Kerawanan Sedang dengan luas 5506.656 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 3798.191 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Tobu

Total luas kecamatan Tobu yaitu 9304.847. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.61.



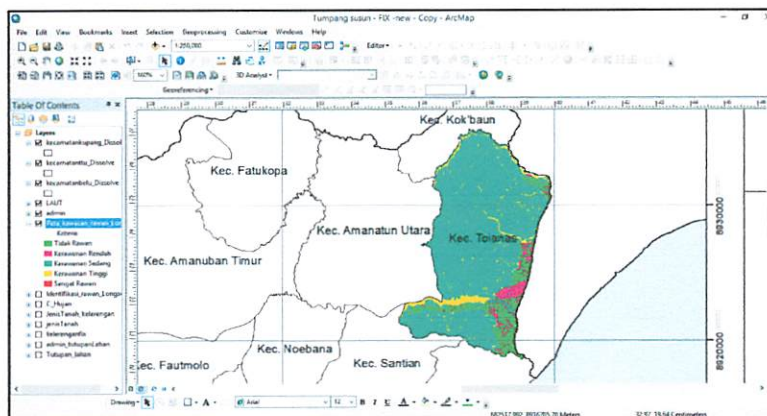
Gambar 4.61 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Tobu

32. Kecamatan Toianas

Berikut ini adalah Hasil analisis tingkat kerawanan kawasan berpotensi longsor pada kecamatan Toianas.

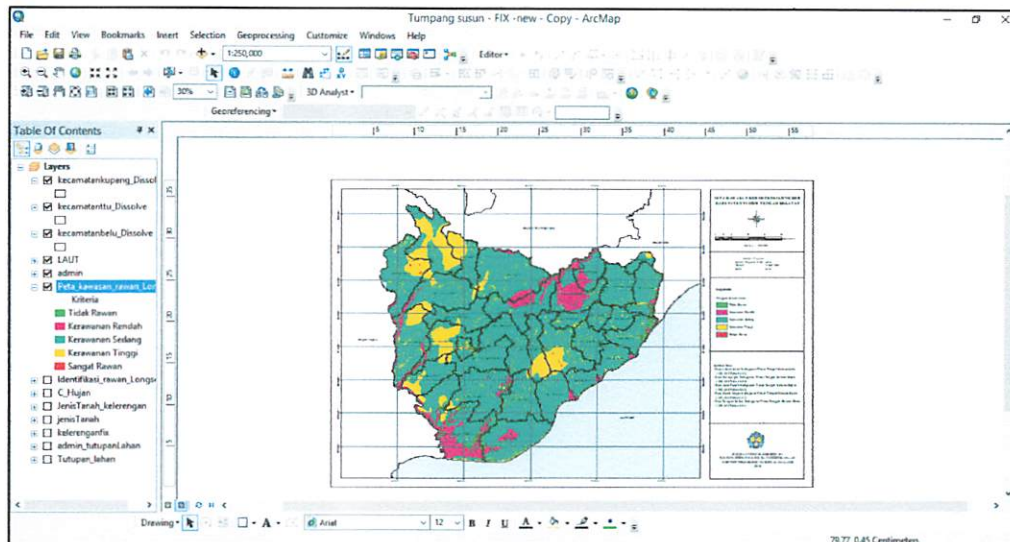
- Tidak rawan dengan luas 1135.420 Ha
- Kerawanan rendah dengan luas 427.463 Ha
- Kerawanan Sedang dengan luas 8830.784 Ha
- Kerawanan Tinggi dengan luas 570.188 Ha
- Sangat Rawan tidak terdapat pada kecamatan Toianas

Total luas kecamatan Toianas yaitu 10963.858. Hasil query dapat dilihat pada gambar 3.62.



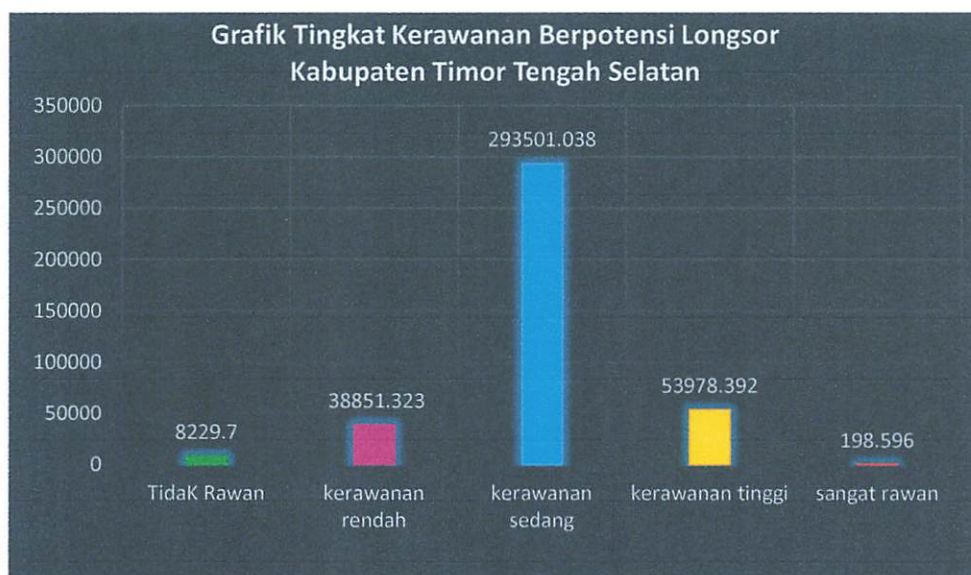
Gambar 4.62 Hasil Query Tingkat Kerawanan Kecamatan Toianas

Berikut ini adalah hasil peta kawasan berpotensi longsor kabupaten Timor Tengah Selatan berdasarkan hasil analisa kawasan berpotensi longsor pada setiap kecamatan di kabupaten Timor Tengah Selatan.



Gambar 4.63 Peta Kawasan Berpotensi Longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan

Berdasarkan hasil analisa pada setiap kecamatan di kabupaten Timor Tengah Selatan, kawasan berpotensi longsor di kabupaten Timor Tengah Selatan mengalami tingkat kerawanan sedang terbesar yang dapat dilihat pada grafik 4.1.



Grafik 4.1 Tingkat Kerawanan Berpotensi Longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan

Keuntungan yang didapat dari hasil analisa yang dilakukan yaitu didapatkan informasi terkini mengenai kawasan berpotensi longsor yang diharapkan dapat bermanfaat bagi pemerintah Kabupaten Timor Tengah Selatan dalam menangani kawasan – kawasan yang berpotensi longsor.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan Hasil penelitian yang dilakukan, mengenai pemanfaatan citra landsat 8 dan SIG untuk identifikasi kawasan berpotensi longsor di Kabupaten Timor Tengah Selatan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari Hasil klasifikasi landsat 8 didapatkan kelas penutup lahan yaitu tubuh air, daerah pertanian, daerah bukan pertanian, pemukiman, lahan terbuka dan tutupan awan.
2. Dari hasil matriks ketelitian didapatkan hasil klasifikasi sebesar 96.0726%
3. Berdasarkan hasil analisa kawasan berpotensi longsor di Kabupaten Timor Tengah Selatan tingkat kerawanan terbesar yaitu kerawanan sedang yang terdapat di kec. Amanatun selatan, kec. Amanatun Utara, kec. Amanuban Barat, kec. Amanuban Selatan, kec. Amanuban Tengah, kec. Amanuban Timur, kec. Batu Putih, kec. Boking, kec. Fatukopa, kec. Fatumnasi, kec. Fautmolo, kec. Kie, kec. Kok'baun, kec. Kolbano, kec. Kotolin, kec. Kota Soe, kec. Kualin, kec. Kuanfatu, kec. Kuatnana, kec. Mollo Barat, kec. Mollo Barat, kec. Mollo Selatan, kec. Mollo Tengah, kec. Mollo Utara, kec. Noebana, kec. Noebeba, kec. Nunbena, kec. Nunkolo, kec. Oenino, kec. Polen, kec. Toianas dengan total luas 293501.038 Ha. Dan tingkat kerawanan terkecil yaitu sangat rawan yang terdapat di kec. Amanatun selatan, kec. Batu Putih, kec. Fatukopa, kec. Fatumnasi, kec. Kie, kec. Kuanfatu, kec. Kuatnana, kec. Mollo Barat, kec. Mollo Utara, kec. Noebeba, kec. Nunbena, kec. Polen dengan total luas 198.596.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil identifikasi kawasan berpotensi longsor Kabupaten Timor Tengah Selatan adalah :

1. Sebelum melakukan penelitian sebaiknya melengkapi data – data, alat dan referensi yang akan digunakan untuk memperlancar proses penelitian.
2. Untuk mendapatkan ketelitian hasil klasifikasi yang lebih baik dan akurat pada penelitian berikutnya sebaiknya menggunakan data penginderaan jauh yang mempunyai resolusi spasial yang lebih tinggi.
3. Daerah yang sangat berpotensi longsor sebaiknya tidak dijadikan daerah pemukiman yang padat atau daerah pertanian.
4. Pada penelitian ini sangat dibutuhkan ketekunan dan kesabaran dalam proses pengerjaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, E, 2002. Sistem Informasi Geografis, Yogyakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, 2010. Klasifikasi Penutup Lahan. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2008. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 41/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budi Daya. Jakarta.
- Jensen, dkk. 2006. *Kajian Model Deteksi Perubahan Penutup Lahan Menggunakan Data Inderaja Untuk Aplikasi Perubahan Lahan Sawah*. Pusbangja. LAPAN.
- Kurniawan, A.F. 2005. *Pemanfaatan Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Pembuatan Peta Rawan Bencana Tanah Longsor (Studi Kasus : Kabupaten Situbondo)*. Teknik Geomatika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Lillesand dan Kiefer. 1990. *Penginderaan Jauh Dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sutanto, P, 1996, Penginderaan Jauh, Jilid, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Utami, C.T. *Identifikasi Bencana Tanah Longsor Di Kecamatan Panti Kabupaten Jember Jawa Timur Menggunakan Digital Terrain Model Dan Perubahan Tutupan Lahan*. Teknik Geomatika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Yugi, D, 2005, Tugas Akhir Institut Teknologi Nasional, Malang.



LAMPIRAN

PETA KAWASAN BERPOTENSI LONGSOR KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN



0 2.5 5 10 15 20
Kilometers

SKALA 1 : 250 000

Sistem Proyeksi : UTM
Sistem Proyeksi Peta : UTM
Datum : WGS 1984
Zona : 51 S

Legenda

Tingkat Kerawanan

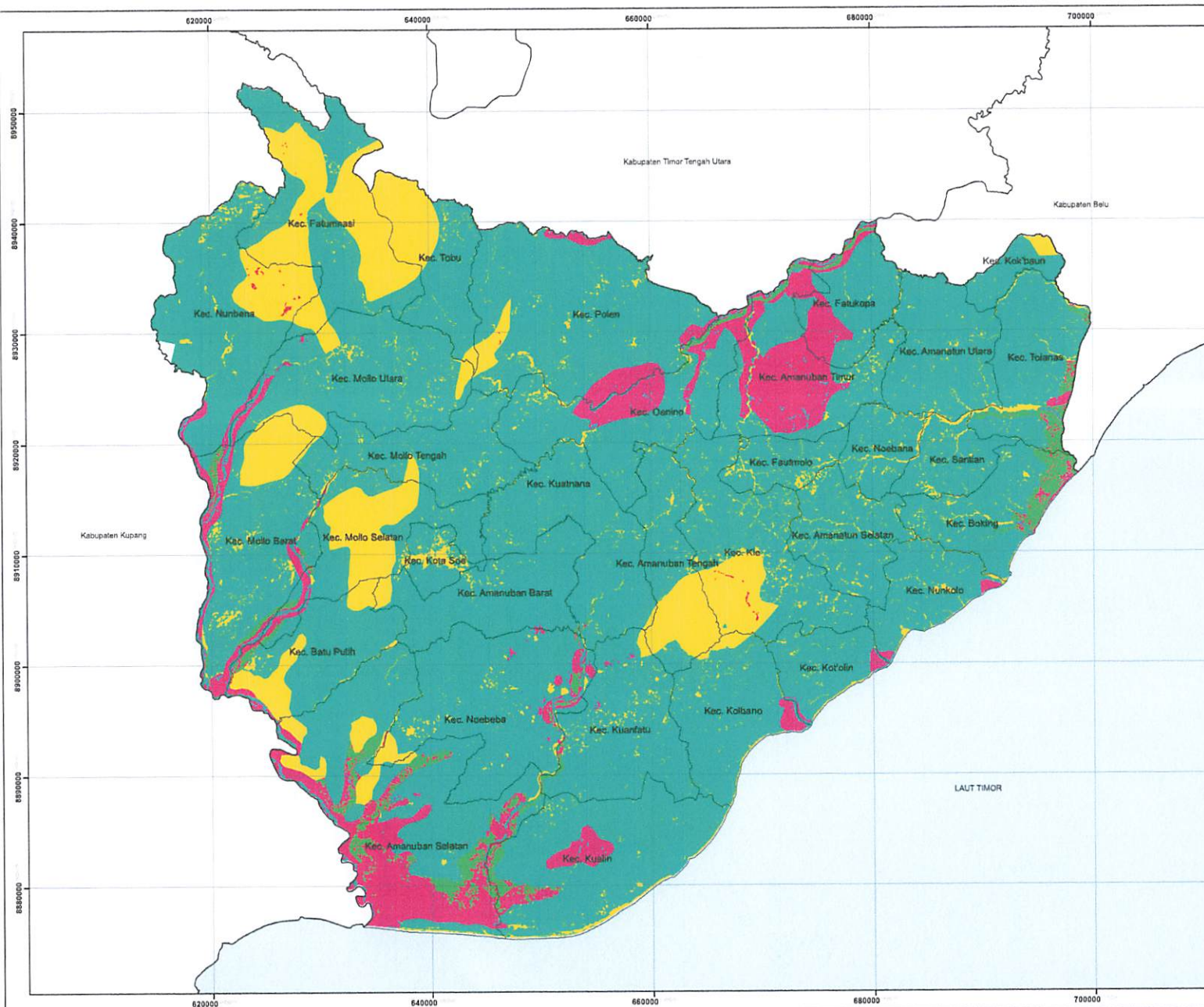
-  Tidak Rawan
-  Kerawanan Rendah
-  Kerawanan Sedang
-  Kerawanan Tinggi
-  Sangat Rawan

Sumber Peta :

- Peta Administrasi Kabupaten Timor Tengah Selatan skala 1:250.000 Tahun 2012
- Peta Kelereng Kabupaten Timor Tengah Selatan Skala 1:250.000 Tahun 2012
- Peta Jenis Tanah Kabupaten Timor Tengah Selatan Skala 1:250.000 Tahun 2012
- Peta Curah Hujan Kabupaten Timor Tengah Selatan Skala 1:250.000 Tahun 2012
- Peta Tutupan Lahan Kabupaten Timor Tengah Selatan Skala 1:250.000 Tahun 2014



JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016



PETA TUTUPAN LAHAN KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN



SKALA 1 : 250,000

Sistem Proyeksi
Sistem Proyeksi Peta : UTM
Datum : WGS 1984
Zona : 51 S

Legenda

Kelas Tutupan Lahan

- Daerah Bukan Pertanian
- Daerah Pertanian
- Lahan Terbuka
- Pemukiman
- Tubuh Air
- Tutupan Awan

Keterangan

- LAUT
- Batas Kecamatan

Sumber Peta :

- Peta batas Administrasi kabupaten Timor Tengah Selatan
- Citra Landsat 8 kabupaten Timor Tengah Selatan tahun 2014



JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016



**PETA CURAH HUJAN
KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN**

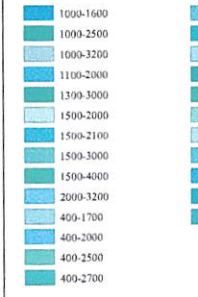


SKALA 1 : 250.000

Sistem Proyeksi
Sistem Proyeksi Peta : UTM
Datum : WGS 1984
Zona : 51 S

Legenda

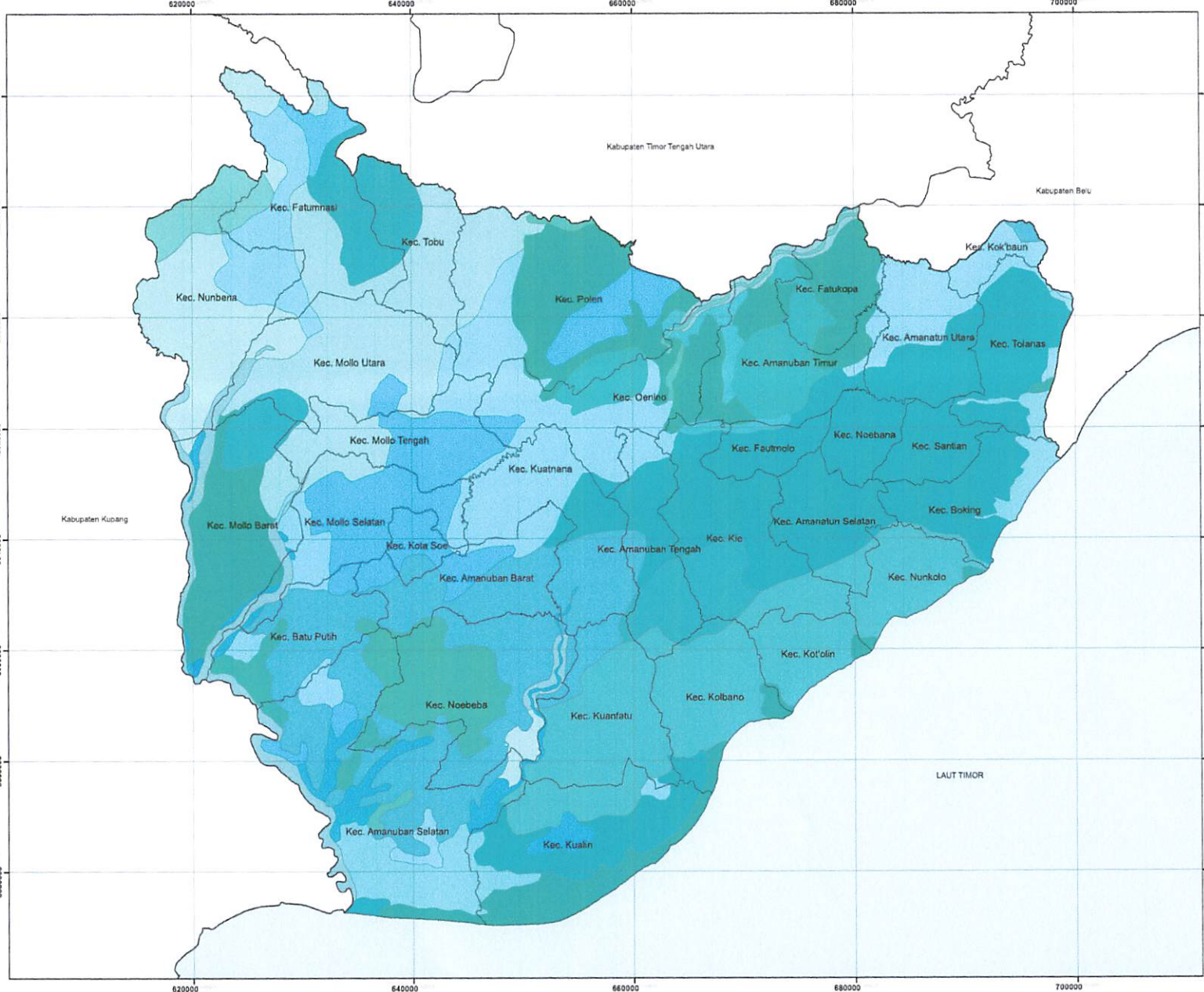
Curah Hujan (mm/Tahun)



Keterangan



JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016



**PETA JENIS TANAH
KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN**














SKALA 1 : 250.000

Sistem Proyeksi
Sistem Proyeksi Peta : UTM
Datum : WGS 1984
Zona : 51 S

Legenda

Jenis Tanah

-  Aluvial
-  Kambisol Distrik
-  Kambisol Eutrik
-  Kambisol Ustik
-  Latosol
-  Latosol Distrik
-  Latosol Eutrik
-  Latosol Humik
-  Mediteran Haplik
-  Regosol
-  Renzina

Keterangan

-  LAUT
-  Batas Kecamatan



JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016

