

**TUGAS AKHIR**  
**PENGGABUNGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**  
**DAN PENGINDERAAN JAUH UNTUK PENENTUAN**  
**POTENSI TERJADINYA EROSI**

**(Studi Kasus : Sub DAS Kali Konto Pujon-Ngantang)**



**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan**  
**Program Pendidikan Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi**

*Oleh :*

**MARLEILA RADE BORA**

**98.25.041**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**  
**M A L A N G**

**2 0 0 5**

**PENGGABUNGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
DAN PENGINDERAAN JAUH UNTUK PENENTUAN  
POTENSI TERJADINYA EROSI**

**(Studi Kasus : Sub DAS Kali Konto Pujon-Ngantang)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi**

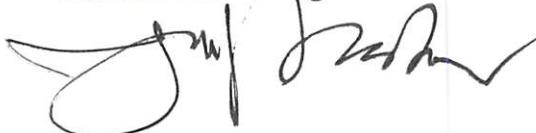
Oleh :

**MARLEILA RADE BORA**

**98.25.041**

**Menyetujui**

**Dosen Pembimbing I**



**(Ir. Prodono Joanes D,Deo, Msi)**

**Dosen Pembimbing II**



**(Ir. Leo Pantimena, MSc)**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Geodesi**



**(Ir. D. K. Sunaryo, Ms. Tis)**

**PENGGABUNGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
DAN PENGINDERAAN JAUH UNTUK PENENTUAN POTENSI  
TERJADINYA EROSI**

**(Studi Kasus : Sub DAS Kali Konto Pujon-Ngantang)**

**TUGAS AKHIR**

Dipertahankan di depan Panitia Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, dan diterima untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana S-1 Teknik Geodesi

Panitia Ujian Tugas Akhir

**Ketua,**  
  
**(Ir. Agustina Nurul H., MTP)**

**Dekan F T S P**

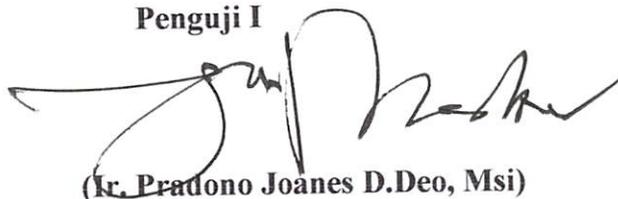
**Sekretaris,**

  
**(Ir D.K. Sunaryo, Ms.Tis)**

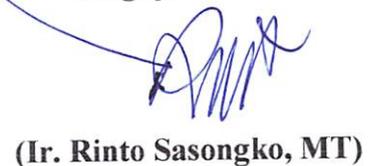
**Ketua Jurusan T. Geodesi**

**Anggota Penguji Tugas Akhir**

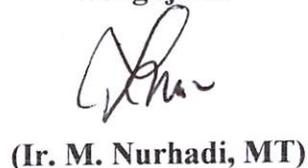
**Penguji I**

  
**(Ir. Pradono Joanes D.Deo, Msi)**

**Penguji II**

  
**(Ir. Rinto Sasongko, MT)**

**Penguji III**

  
**(Ir. M. Nurhadi, MT)**

## **KATA PENGANTAR**

Syukur kepada Tuhan Yesus yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi berjudul “Penggabungan Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh untuk Penentuan Potensi Terjadinya Erosi“ yang diajukan sebagai tugas akhir dalam rangka menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan di Institut Teknologi Nasional Malang.

Dengan segala keterbatasan yang ada, penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, namun hal demikian tidak menjadikan penulis berkecil hati tentang arti dan makna atas bantuan dari semua pihak yang telah membantu.

Pada Kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Ir Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ibu Ir. Agustina Nurul H., MTP selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak Ir. D. K. Sunaryo Ms.Tis selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi
4. Bapak Ir. Joanes Pradono D,Deo.Msi atas bimbingan serta arahnya selaku Dosen Pembimbing I pada Penulis
5. Bapak Ir. Leo Pantimena, MSc atas bimbingan serta arahnya selaku Dosen Pembimbing II pada Penulis
6. Bapak Suliadi beserta karyawan dan staf di BP DAS Brantas Malang yang telah memberikan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis
7. Bapak Ir. Roni yang selalu siap mengajar dan membantu penulis dalam pengolahan citra digital
8. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Geodesi
9. Teman-teman angkatan'98 yang selalu kompak dan semangat serta semua teman-teman Geodesi yang sama-sama berjuang menyelesaikan tugas akhir

10. Teman-teman di Eklesia yang selalu mendukung dalam Doa dan pertumbuhan karakter

11. Kedua Orangtua dan kedua saudaraku yang selalu setia berdoa dan mendukung penulis

Akhir kata semoga Tuhan membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Malang, April 2005

Penulis

*Marlella Rade Bors*

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR ` .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Maksud Penelitian .....	2
I.3 Tujuan Penelitian .....	2
I.4 Batasan Masalah .....	3
I.5 Tinjauan Pustaka.....	3
I.6 Landasan Teori .....	5
I.6.1 Pengertian Penginderaan jauh .....	5
I.6.2 Sistem Penginderaan Jauh .....	6
I.6.2.1 Sumber Tenaga.....	6
I.6.2.2 Atmosfer.....	7
I.6.2.3 Interaksi antara Tenaga dan Obyek.....	8
I.6.2.4 Sensor .....	8
I.6.2.5 Sistem Pengolahan Data.....	10
I.6.2.6 Pengguna Data.....	10
I.6.3 Satelit Landsat .....	11
I.6.3.1 Satelit Landsat ETM 7.....	12
I.6.3.2 Koreksi Citra .....	14
I.6.3.2.1 Koreksi Radiomerik Citra .....	15
I.6.3.2.2 Koreksi Geometrik Citra.....	16
I.6.3.3 Perbaikan Citra.....	19
I.6.3.3.1 Penajaman Citra ( <i>Image Enhancment</i> ) .....	19
I.6.3.3.2 Pemfilteran (Filtering).....	21
I.6.4 Interpretasi Secara Digital .....	21
I.6.4.1 Pengenalan Pola Spektral .....	22
I.6.4.2 Klasifikasi Citra ( <i>Image Classification</i> ).....	22
I.6.5 Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis .....	23
I.6.5.1 Definisi Sistem Informasi Geografis.....	25
I.6.5.2 Sub Sistem SIG .....	26
I.6.5.3 Komponen SIG.....	28

I.7 Pengertian Erosi.....	31
I.7.1 Jenis-jenis Erosi.....	31
I.7.2 Faktor-faktor Penyebab Erosi.....	34
I.7.3 Mekanisme Terjadinya Erosi.....	35
I.7.4 Perhitungan Tingkat Bahaya Erosi.....	37
<b>BAB II    PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
II.1 Lokasi Penelitian.....	42
II.2 Bahan Penelitian.....	42
II.3 Peralatan Penelitian.....	43
II.4.1 Tahapan Pekerjaan.....	46
II.4.1.1 Menampilkan Data Raster.....	46
II.4.1.2 Import Data Vektor.....	47
II.4.1.3 Menampilkan Data Vektor.....	48
II.4.1.4 Pemotongan Citra.....	49
II.4.1.5 Pembuatan Color Composit Citra Landsat ETM 7.....	51
II.4.1.6 Koreksi Radiometrik.....	52
II.4.1.7 Koreksi Radiometri Citra Landsat ETM 7.....	54
II.4.1.8 Klasifikasi Citra Landsat ETM 7.....	56
II.4.1.9 Tumpang Susun (Overlay) Citra Landsat ETM7 dan Peta RBI 59	59
II.4.2 Digitasi Peta.....	60
II.4.2.1 Import Data Spasial.....	62
II.4.2.2 Membangun Topologi.....	64
II.4.2.3. Analisa Data Sistem Informasi Geografis.....	64
II.4.5 Penyajian Hasil.....	66
<b>BAB III    ANALISA DAN PEMBAHASAN HASIL .....</b>	<b>67</b>
III.1 Hasil Pelaksanaan Penelitian.....	67
<b>BAB IV    PENUTUP .....</b>	<b>83</b>
IV.1 Kesimpulan.....	83
IV.2 Saran.....	85

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1 Sistem Penginderaan Jauh.....	7
2. Gambar 1.2 Ilustrasi Pemisahan penyimpanan Data dan Presentasi di dalam SIG .....	25
3. Gambar 1.3 Subsistem-subsistem SIG.....	27
4. Gambar 1.4 Uraian Subsistem-subsistem SIG.....	28
5. Gambar 1.5 Vektor Model .....	30
6. Gambar 1.6 Raster Model .....	30
7. Gambar 2.1 Tampilan Citra Landsat ETM 7 Pujon .....	47
8. Gambar 2.2 Kotak Dialog Import Vektor and GIS Format .....	47
9. Gambar 2.3 Kotak Dialog Import Autocad DXF.....	48
10. Gambar 2.4 Tampilan Data Spasial Sungai dan Jalan Hasil Import.....	49
11. Gambar 2.5 Kotak Dialog Vektor to Region Conversion.....	49
12. Gambar 2.6 Citra Landsat ETM 7 Pujon Hasil Cropping.....	50
13. Gambar 2.7 Citra Landsat ETM 7 Pujon Hasil Kombinasi Band 542 ....	52
14. Gambar 2.8 Kotak Dialog Transform .....	53
15. Gambar 2.9 Grafik Nilai Spektral .....	53
16. Gambar 2.10 GCP Setup.....	54
17. Gambar 2.11 Hasil Koreksi Geometri.....	56
18. Gambar 2.12 Citra Landsat ETM 7 Pujon penentuan Sampel Area .....	57
19. Gambar 2.13 Pemberian Warna Pada Setiap Class Area.....	58
20. Gambar 2.14 Kotak Dialog supervised Clasification.....	58
21. Gambar 2.15 Citra Landsat ETM 7 Hasil Klasifikasi.....	59
22. Gambar 2.16 Hasil Tumpang-susun Citra Landsat ETM 7 Dengan Peta RBI	60
23. Gambar 2.17 Kotak Dialog Pembuatan Layer .....	62
24. Gambar 2.18 Peta Hasil .....	66
25. Gambar 3.1 Tampilan Peta Landuse .....	67
26. Gambar 3.2 Tampilan Peta Geomorfologi.....	68
27. Gambar 3.3 Tampilan Peta Kemiringan Lereng .....	68
28. Gambar 3.4 Tampilan Peta Unit Lahan Hasil Overlay .....	69
29. Gambar 3.5 Tampilan Peta Indeks Erosivitas.....	69

30. Gambar 3.6 Tampilan Peta Indeks Erodibilitas .....	70
31. Gambar 3.7 Tampilan Peta Indeks Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng	70
32. Gambar 3.8 Tampilan Peta Indeks Faktor pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah .....	71
33. Gambar 3.9 Tampilan Peta Nilai Potensi Erosi .....	71
34. Gambar 3.10 Tampilan Peta Klas Erosi .....	73

## **DAFTAR TABEL**

1. Tabel Saluran Spektral .....	13-14
2. Tabel Kriteria Tingkat Bahaya Erosi .....	40
3. Tabel Tampilan Perhitungan Tingkat Bahaya Erosi.....	72

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1. Latar Belakang**

Teknologi penginderaan jauh telah mengalami perkembangan yang sangat pesat sejalan dengan perkembangan teknologi informasi, komunikasi dan komputer. Penginderaan jauh saat ini berorientasi pada teknologi satelit sebagai wahana pembawa sensor penginderaan jauh tersebut. Sebagai sarana penginderaan, sensor satelit pada masa sekarang ini juga telah mengalami perkembangan dengan kemampuan yang jauh diatas kemampuan mata manusia. Sensor tersebut digunakan untuk inventarisasi dan pemetaan sumber daya alam di permukaan bumi. Teknologi penginderaan jauh tersebut akan memberikan efisiensi pada banyak segi seperti perolehan data yang cepat, akurat dengan biaya dan tenaga operasional yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan teknologi konvensional.

Salah satu aplikasi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh yaitu dengan penentuan potensi erosi yang terjadi pada daerah aliran sungai, dimana dari citra satelit yang ada dapat dilihat secara cepat dan cukup tepat keadaan faktor – faktor yang mempengaruhi erosi, yaitu bentuk lahan, kemiringan, adanya sedimentasi, model drainase, dan lain-lainnya dapat dengan mudah dilihat. Memang dari informasi tersebut tidak dapat diketahui secara langsung tentang erosi yang terjadi, tetapi dengan informasi yang diperoleh dapat menilai kemungkinan terjadinya erosi (*potential erosion*) dan memperkirakan erosi yang akan terjadi, serta terbentuknya sedimentasi akibat erosi tersebut.

Demikian halnya dengan Sistem Informasi Geografi, dengan teknologi sistem informasi geografis yang merupakan perangkat basis data dan sistem analisa data spasial, berbagai karakteristik permukaan bumi dapat disajikan dengan menggambarkan variasinya di dalam ruang.

## **I.2. Maksud Penelitian**

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk penentuan potensi terjadinya erosi pada Daerah Aliran Sungai Kali Konto dengan memanfaatkan citra Landsat ETM dan Sistem Informasi Geografi

## **I.3. Tujuan Penelitian**

Tujuannya yaitu:

- a. Untuk memperoleh data yang mutakhir tentang potensi terjadinya erosi pada daerah aliran sungai
- b. Untuk memberikan informasi tentang potensi terjadinya erosi pada daerah aliran sungai sebagai dasar pertimbangan untuk memprediksi tingkat erosi yang menyebabkan tidak berfungsinya sarana pengairan akibat sedimentasi yang ditimbulkan
- c. Sebagai dasar penyiapan penanggulangan bahaya erosi yang terjadi

#### **I.4. Batasan Masalah**

Pada penelitian ini permasalahan yang dibahas hanya dibatasi mengenai penentuan potensi terjadinya erosi pada Daerah Aliran Sungai Kali Konto dengan melakukan analisa digital citra Landsat ETM7.tahun perekaman 2003 serta Sistem Informasi Geografi.

#### **I.5. Tinjauan Pustaka**

“Hidrologi adalah salah satu proses yang sangat dominan terutama di daerah tropis seperti di Indonesia. Proses hidrologi sendiri sangat bervariasi karakteristiknya secara spasial sebagai pengaruh dari variasi spasial dari komponen – komponennya seperti curah hujan, infiltrasi, limpasan aliran air tanah dan penguapan. Pemodelan proses hidrologi, terutama untuk skala Daerah Pengaliran Sungai (DPS), dapat dipermudah dengan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG dapat digunakan untuk melakukan pengelolaan data/peta hidrologi secara digital yang akan mempermudah proses abstraksi parameter – parameter hidrologi dari peta – peta tersebut untuk perhitungan dalam model – model matematis. Dengan kemampuan *map algebra* pada SIG berbasis *raster* dapat juga dilakukan pemodelan hidrologi terdistribusi secara spasial yang sangat berguna untukn aplikasi analisa erosi dan studi perubahan sifat aliran limpasan di daerah perkotaan (Gunawan,1996)”

“Ada dua aspek pada penerapan teknologi Penginderaan Jauh dalam bidang hidrologi atau pengelolaan sumber daya air, yaitu statis dan dinamis. Aspek statis lebih menitikberatkan pada kondisi sesaat yakni bertujuan untuk

monitoring. Dengan memasukkan parameter fisis lainnya, seperti curah hujan, jenis tanah, dan kondisi topografi, citra satelit yang menginformasikan kondisi tutupan lahan dapat diolah menjadi suatu model dalam melihat daerah – daerah kritis atau daerah yang perlu mendapat perhatian lebih dalam suatu Daerah Pengaliran Sungai. Sedangkan dengan menggunakan data citra multitemporal , dapat diterapkan aspek dinamis dari teknologi ini, yaitu pemantauan perubahan tutupan lahan (*Karsidi, 1996*)”

“Menurut Highfill dan Kimberlin, 1997, erosi dan sedimentasi merupakan faktor – faktor penting untuk diperhatikan dalam mengelola sumber daya tanah dan air. Pengendalian erosi adalah sangat penting untuk mempertahankan produktivitas lahan pertanian dan kehutanan, dan untuk membantu dalam pengendalian pencemaran lingkungan hidup. Perkembangan teknologi dewasa ini sangat memungkinkan untuk mengatasi bahaya erosi dan sedimentasi yang banyak terjadi di beberapa tempat. Penelitian – penelitian masih perlu terus dilakukan untuk menemukan cara pengendalian erosi dan sedimentasi yang lebih baik dan lebih murah.”

## I.6. Landasan Teori

### I.6.1. Pengertian Penginderaan Jauh

Penginderaan Jauh merupakan suatu teknik untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah, atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah, atau gejala yang dimaksud.

Pengumpulan data penginderaan jauh dilakukan dengan menggunakan alat pengindera atau alat pengumpul data yang disebut sensor. Berbagai sensor pengumpul data dari jarak jauh, umumnya dipasang pada wahana (*platform*) yang berupa pesawat terbang, balon, satelit atau wahana lainnya. Obyek yang diindera adalah obyek yang terletak dipermukaan bumi, diatmosfer (dirgantara) dan diantariksa. Pengumpulan data dari jarak jauh tersebut dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, sesuai dengan tenaga yang digunakan. Tenaga yang digunakan dapat berupa variasi distribusi (distribution) daya, distribusi gelombang bunyi atau distribusi energi elektromagnetik. Data penginderaan jauh dapat berupa citra (*imagenary*), grafik, dan data numerik. Data tersebut dapat dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang obek, daerah, atau fenomena yang diindera atau diteliti. Proses penerjemahan data menjadi informasi disebut analisis atau interpretasi data. Apabila proses penerjemahan tersebut dilakukan secara digital dengan bantuan komputer disebut interpretasi digital.

Analisis data penginderaan jauh memerlukan data rujukan seperti peta tematik, data statistik, dan data lapangan. Hasil analisis yang diperoleh berupa informasi mengenai bentang lahan, jenis penutup lahan, kondisi lokasi, dan

## **I.6. Landasan Teori**

### **I.6.1. Pengertian Penginderaan Jauh**

Penginderaan Jauh merupakan suatu teknik untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah ,atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah, atau gejala yang dimaksud.

Pengumpulan data penginderaan jauh dilakukan dengan menggunakan alat pengindra atau alat pengumpul data yang disebut sensor. Berbagai sensor pengumpul data dari jarak jauh, umumnya dipasang pada wahana (*platform*) yang berupa pesawat terbang, balon, satelit atau wahana lainnya. Obyek yang diindra adalah obyek yang terletak dipermukaan bumi, diatmosfer (dirgantara) dan diantariksa. Pengumpulan data dari jarak jauh tersebut dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, sesuai dengan tenaga yang digunakan. Tenaga yang digunakan dapat berupa variasi distribusi (distribution) daya, distribusi gelombang bunyi atau distribusi energi elektromagnetik. Data penginderaan jauh dapat berupa citra (*imagenery*), grafik, dan data numerik. Data tersebut dapat dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang obek, daerah, atau fenomena yang diindra atau diteliti. Proses penerjemahan data menjadi informasi disebut analisis atau interpretasi data. Apabila proses penerjemahan tersebut dilakukan secara digital dengan bantuan komputer disebut interpretasi digital.

Analisis data penginderaan jauh memerlukan data rujukan seperti peta tematik, data statistik, dan data lapangan. Hasil analisis yang diperoleh berupa informasi mengenai bentang lahan, jenis penutup lahan, kondisi lokasi, dan

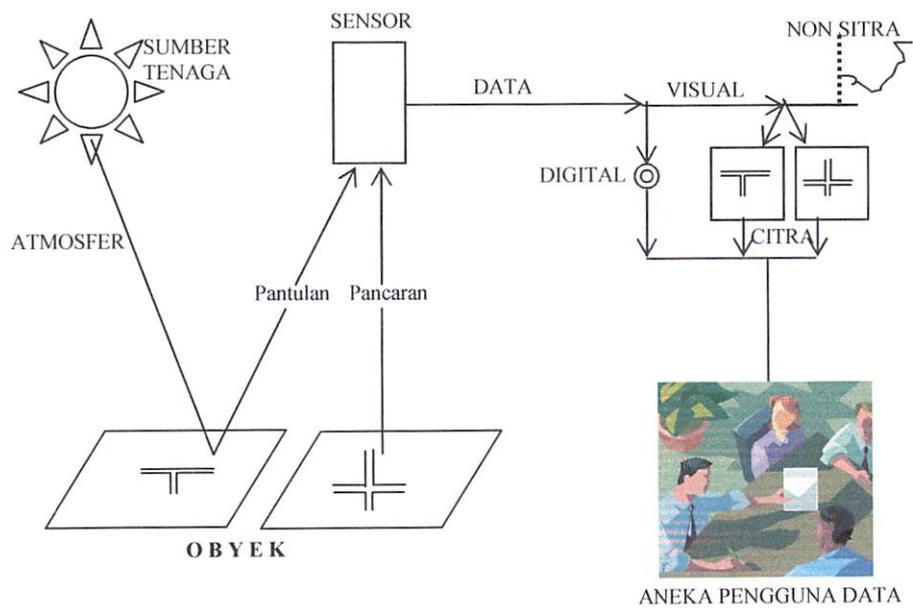
kondisi sumber daya daerah yang diindera. Informasi tersebut bagi para pengguna dapat dimanfaatkan untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan dalam mengembangkan daerah tersebut. Keseluruhan proses mulai dari pengambilan data, analisis data hingga penggunaan data disebut Sistem Penginderaan Jauh.

### **I.6.2. Sistem Penginderaan Jauh**

Konsep dasar penginderaan jauh terdiri atas beberapa elemen atau komponen yang meliputi sumber tenaga, atmosfer, interaksi tenaga dengan obyek dipermukaan bumi, sensor, sistem pengolahan data, dan berbagai penggunaan data.

#### **I.6.2.1. Sumber Tenaga**

Seluruh sistem penginderaan jauh, baik pasif maupun aktif memerlukan sumber tenaga, yaitu dapat berupa sumber tenaga alamiah maupun sumber tenaga buatan. Spektrum elektromagnetik merupakan berkas dari tenaga elektromagnetik, yang meliputi spectra kosmis, Gamma, X, ultraviolet, tampak, inframerah, gelombang mikro, dan gelombang radio. Jumlah total seluruh spektrum disebut spektrum elektromagnetik. Pembagian spectrum telah berkembang dari berbagai metode penginderaan, atas setiap jenis radiasi, dan perbedaan berdasarkan sifat tenaga pada berbagai panjang gelombang.



Gambar 1.1 Sistem Penginderaan Jauh

#### I.6.2.2. *Atmosfer*

Semua sistem penginderaan jauh tentu melalui atmosfer dengan jarak atau panjang jalur tertentu. Pengaruh total atmosfer berbeda – beda sesuai dengan jarak yang dilalui, besarnya sinyal tenaga yang diindera, kondisi atmosfer, dan panjang gelombang yang digunakan. Oleh karena itu pengaruh atmosfer sangat bervariasi menurut panjang gelombang, waktu dan tempat. Atmosfer biasanya merumitkan masalah yang ditimbulkan oleh variasi sumber tenaga, dan atmosfer juga membatasi bagian spektrum elektromagnetik yang dapat digunakan dalam penginderaan jauh.

### 1.6.2.3. Interaksi antara Tenaga dan Obyek

Tiap obyek mempunyai karakteristik tertentu dalam memantulkan atau memancarkan tenaga ke sensor. Pengenalan obyek pada dasarnya dilakukan dengan menyidik (tracing) karakteristik spektral obyek yang tergambar pada citra. Obyek yang banyak memantulkan atau memancarkan tenaga akan tampak cerah pada citra, sedang obyek yang pantulannya atau pancarannya sedikit tampak gelap. Meskipun demikian, pada kenyataannya tidak sesederhana ini. Ada obyek yang berlainan tetapi mempunyai karakteristik spektral sama atau serupa sehingga menyulitkan pembedaannya dan pengenalannya pada citra. Hal ini dapat diatasi dengan menyidik karakteristik lain selain karakteristik spektral, seperti misalnya bentuk, ukuran dan pola.

### 1.6.2.4. Sensor

Tenaga yang datang dari obyek dipermukaan bumi diterima dan direkam oleh sensor. Tiap sensor mempunyai kepekaan tersendiri terhadap bagian spektrum elektromagnetik. Disamping itu juga kepekaannya berbeda dalam merekam obyek terkecil yang masih dapat dikenali dan dibedakan terhadap obyek lain atau terhadap lingkungan sekitarnya. Kemampuan sensor untuk menyajikan gambaran obyek terkecil ini disebut resolusi spasial. Resolusi spasial ini merupakan petunjuk bagi kualitas sensor. Semakin kecil obyek yang dapat direkam olehnya, semakin baik kualitas sensornya.

Berdasarkan atas proses perekamannya, sensor dibedakan atas sensor fotografik dan sensor elektronik. Pada sensor fotografik, proses perekamannya

berlangsung dengan cara kimiawi. Tenaga elektromagnetik diterima dan direkam pada lapisan emulsi film yang bila diproses akan menghasilkan foto. Kalau pemotretannya dilakukan dari pesawat udara atau wahana lainnya, fotonya disebut foto udara. Bila pemotretannya dilakukan dari antariksa, fotonya disebut foto satelit atau foto orbital. Jadi, dalam proses ini film berfungsi sebagai penerima tenaga dan sekaligus sebagai alat perekamannya.

Berbeda dengan sensor fotografik, sensor elektronik menggunakan tenaga elektrik dalam bentuk sinyal elektrik. Alat penerima dan perekamnya berupa pita magnetik atau detektor lainnya, bukan film. Sinyal elektrik yang direkam pada pita magnetik ini kemudian dapat diproses menjadi data visual maupun menjadi data digital yang siap dikomputerkan. Pemrosesannya menjadi citra dapat direkam oleh pita magnetik yang telah diwujudkan secara visual pada sejenis layar televisi, atau dengan menggunakan film perekam khusus. Hasil akhirnya memang berupa foto dengan film sebagai alat perekam. Oleh karena itu hasil akhirnya tidak disebut foto udara, melainkan disebut citra penginderaan jauh yang untuk mudahnya disingkat dengan citra. Citra meliputi semua gambaran visual planimetrik yang diperoleh dengan jalan penginderaan jauh. Jadi foto udara termasuk citra, akan tetapi tidak semua citra berupa foto udara.

Kepekaan sensor tidak sama. Sensor fotografik hanya peka terhadap spektrum tampak ( $0,4 \mu\text{m} - 0,7 \mu\text{m}$ ) dan perluasannya, yaitu spektrum ultraviolet dekat ( $0,7 \mu\text{m} - 0,9 \mu\text{m}$ ). Sensor elektronik lebih besar kepekaannya, yakni meliputi spektrum tampak dan perluasannya, spektrum inframerah termal, dan spektrum gelombang mikro.

#### 1.6.2.5. Sistem Pengolahan Data

Kemampuan sensor yang dewasa ini beroperasi untuk memperoleh data jauh lebih besar dari pada kemampuan untuk menangani data tersebut. Hal ini pada umumnya berlaku baik untuk sistem interpretasi manual maupun sistem interpretasi dengan bantuan komputer. Pengolahan data sensor hingga menjadi bentuk yang dapat diinterpretasi memerlukan banyak pemikiran, instrumentasi, waktu, pengalaman, dan data rujukan.

Peranan manusia dalam pengolahan data akan terus berlanjut sebagai hal yang penting pada terapan yang produktif data penginderaan jauh.

#### 1.6.2.6. Pengguna Data

Keberhasilan aplikasi penginderaan jauh terletak pada dapat diterima atau tidaknya hasil penginderaan jauh itu oleh para pengguna data. Jadi, pengguna data merupakan komponen yang penting dalam sistem penginderaan jauh. Kerincian, keandalan, dan kesesuaian terhadap kebutuhan pengguna sangat menentukan diterima atau tidak diterimanya data penginderaan jauh oleh para penggunanya. Dalam hal ini data hasil interpretasi foto udara telah hampir sebad dimanfaatkan oleh pengguna data dalam rangka pengelolaan sumberdaya dan lingkungan, sedang penginderaan jauh lainnya masih relatif baru. Meskipun pada saat ini sering dikatakan bahwa penginderaan jauh yang baru ini masih dalam taraf eksperimental atau semi operasional, prospeknya untuk masa mendatang baik sekali.

### **I.6.3. Satelit Landsat**

Landsat merupakan suatu hasil program sumberdaya bumi yang dikembangkan oleh NASA (*the National Aeronautical and Space Administration*) Amerika Serikat pada awal tahun 1970-an. Landsat diluncurkan pada tanggal 22 Juli 1972 sebagai ERTS-1 (*Earth Resources Technology Satellite*) yang kemudian diganti namanya menjadi Landsat-1. Sejak itu, tiga Landsat berikutnya telah diluncurkan dengan berhasil. Tipe Landsat yang pertama yang memiliki karakteristik orbit dan sistem pencitraan serupa dapat dipandang sebagai satelit sumberdaya generasi pertama bagi seri tersebut. Landsat 4 yang diluncurkan dengan berhasil pada tanggal 16 Juli 1982 mengawali generasi baru satelit sumberdaya dengan resolusi tinggi, yang menampilkan suatu perbaikan dibanding dengan generasi model sebelumnya. Orbit seri Landsat seluruhnya sinkron matahari.

Sistem pencitraan pada Landsat 1,2, dan 3 adalah kamera *return beam vidicon* (RBV) dan *multispectral scanner* (MSS). RBV pada Landsat 1 dan 2 merupakan sistem kamera tiga televisi tipe elektro optic dengan panjang fokus 126 mm yang merekam pantulan medan pada tiga saluran panjang gelombang tampak. Apabila dikombinasikan bersama – sama ketiga saluran tersebut menghasilkan paduan warna semu (*false color composite*). Sistem ini memiliki luas citra yang dapat digunakan sebesar 25 x 25 mm pada permukaan tabung yang mengandung 81 titik *reseau* dan 4 tanda fidusial. Sistem ini mampu menghasilkan gambar dengan resolusi tinggi yang terdiri dari 4.125 garis penyiaman dan 4.500 elemen gambar (*pixel*) per garis penyiaman, yang setara dengan resolusi medan 80

m. Tiga kamera dapat mencitra areal 185 x 185 km setiap 25 detik. Pada Landsat 3, sistem RBV hanya terdiri dari dua kamera dengan dua panjang fokus, di dalam sistem optik, yang merekam hanya pada saluran spectral tunggal, yaitu 0,505-0,750  $\mu\text{m}$  (pankromatik). Hal ini menyebabkan pengurangan peliputan areal sampai mencapai seperempat areal yang terliput oleh kamera RBV tunggal yang digunakan pada Landsat 1 dan 2, namun memperbaiki resolusi spasial menjadi 40 m. Hal penting yang perlu diperhatikan ialah bahwa sistem RBV menggunakan penutup (*shutter*), dan menghasilkan satu kerangka citra pada satu saat. Oleh karena itu maka distorsi geometrik citranya rendah disebabkan oleh perubahan sikap wahana sensor.

#### 1.6.3.1. Satelit Landsat ETM 7

Satelit landsat ETM 7 merupakan generasi terbaru dari satelit landsat yang memiliki resolusi temporal 16 hari, resolusi spektral 8 (delapan) band, resolusi spasial 30 m x 30 m, mempunyai saluran pankromatik yang mempunyai resolusi spasial 15 m x 15 m serta resolusi radiometrik 8 (delapan) bit.

Berikut ini disajikan tabel saluran spektral yang terdapat pada Landsat ETM 7 :

<b>BAND</b>	<b>PANJANG GELOMBANG</b>	<b>RESOLUSI</b>	<b>SPEKTRAL</b>	<b>KEGUNAAN UTAMA</b>
1	0,450 $\mu\text{m}$ -0,515 $\mu\text{m}$	30 mx 30 m	Biru	Membuahkan peningkatan penetrasi kedalam tubuh air, dan juga untuk mendukung analisis sifat khas penggunaan lahan, tanah dan vegetasi
2	0,525 $\mu\text{m}$ -0,605 $\mu\text{m}$	30 mx 30 m	Hijau	Dirancang untuk mengindera puncak pantulan vegetasi pada spektrum hijau
3	0,630 $\mu\text{m}$ - 0,6905 $\mu\text{m}$	30 mx 30 m	Merah	Saluran terpenting untuk memisahkan vegetasi. Saluran ini berada pada salah satu bagian serapan klorofil dan memperkuat kontras antara kenampakan vegetasi dan bukan vegetasi, juga menajamkan kontras antara kelas vegetasi
4	0,775 $\mu\text{m}$ - 0,9005 $\mu\text{m}$	30 mx 30 m	Inframerah dekat	Dipilih agar tanggapan terhadap sejumlah biomassa vegetasi yang terdapat pada daerah kajian
5	1,550 $\mu\text{m}$ -1,750 $\mu\text{m}$	30 mx 30 m	Inframerah tengah	Merupakan saluran yang dikenal penting untuk penentuan jenis tanaman, kandungai air pada tanaman,,

				dan kondisi kelembaban tanah
6	10,400 $\mu\text{m}$ - 12,500 $\mu\text{m}$	60 mx 60 m	Inframerah thermal	Suatu saluran yang penting untuk pemisah formasi batuan
7	2,090 $\mu\text{m}$ -2,350 $\mu\text{m}$	30 mx 30 m	Inframerah tengah	Suatu saluran inframerah termal yang dikenal bermanfaat untuk klasifikasi vegetasi, analisis gangguan vegetasi, pemisahan kelembaban tanah, dan sejumlah gejala lain yang berhubungan dengan panas.
8	0,520 $\mu\text{m}$ -0,900 $\mu\text{m}$	15 mx 15 m	Pankromatik	Suatu saluran pankromatik dengan resolusi spasial yang cukup tinggi dan bermanfaat untuk identifikasi budaya seperti bangunan, jalan, sungai, bendungan, dan lain- lain

### I.6.3.2. Koreksi Citra

Koreksi citra merupakan suatu operasi pengkondisian supaya citra yang akan digunakan benar – benar memberikan informasi yang akurat secara geometris maupun radiometris (Daneodoro, P, 1996).

#### *1.6.3.2.1. Koreksi Radiometrik Citra*

Koreksi radiometrik merupakan perbaikan akibat cacat atau kesalahan radiometrik, yaitu kesalahan pada sistem optik, kesalahan karena gangguan energi radiasi elektromagnetik pada atmosfer, dan kesalahan karena pengaruh sudut elevasi matahari. Penyebab kesalahan radiometrik dapat dibedakan dalam tiga kelompok, yaitu :

1. Kesalahan pada sistem optik

Kesalahan ini dapat disebabkan oleh bagian optik pembentuk citra buram dan perubahan kekuatan sinyal.

2. Kesalahan karena gangguan energi radiasi elektromagnetik pada atmosfer yang disebabkan oleh pengaruh hamburan dan serapan, tanggapan (*response*) amplitudo yang tidak linier, dan terjadi bising (*noise*) pada waktu transmisi data.

3. Kesalahan karena pengaruh sudut elevasi matahari yang disebabkan oleh perubahan pencahayaan pada permukaan bumi yang disebabkan sifat obyek dan kepekaan obyek menerima tenaga dari luar tidak sama, perubahan radiasi dari permukaan obyek karena perubahan sudut pengamatan sensor.

Koreksi radiometrik diperlukan atas dasar dua alasan, yaitu untuk memperbaiki kualitas visual citra dan sekaligus memperbaiki nilai – nilai pixel yang tidak sesuai dengan nilai panturan atau pancaran spektral obyek yang sebenarnya. Koreksi radiometri citra yang ditujukan untuk memperbaiki kualitas visual citra berupa pengisian kembali baris yang kosong karena drop-out baris maupun kesalahan awal pelarikan (*scanning start*).

Koreksi geometri yang ditujukan untuk memperbaiki nilai pixel supaya sesuai dengan yang seharusnya biasanya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama. Pada koreksi ini, diasumsikan bahwa nilai pixel terendah pada suatu kerangka liputan (*scene*) seharusnya nol, sesuai dengan bit-coding sensor.

#### 1.6.3.2.2. Koreksi Geometri Citra

Orbit satelit yang sangat tinggi dan medan pandangnya kecil maka terjadi distorsi geometrik. Berdasarkan sumberdaya distorsi atau kesalahan geometrik dapat dikelompokkan menjadi dua tipe, yaitu :

Kesalahan internal disebabkan oleh konfigurasi sensornya, yaitu :

1. Pembelokan arah penyinaran menyebabkan distorsi panoramik (*loo angle*)
2. Abrasi sub-sistem optik karena kemiringan cermin penyiam (*scan mirror*) sehingga cakupan tidak tegak lurus.
3. Sistem penyiam (*scanning system*) yang tidak linear karena kecepatan cermin penyiam (*scan*) berubah yang mengakibatkan pergeseran lokasi setiap pixel.

Kesalahan geometrik oleh kesalahan external dikarenakan oleh :

1. Perubahan ketinggian wahana dan kecepatan wahana menyebabkan perubahan cakupan (*coverage*) dan perubahan luas yang mengakibatkan perubahan skala pada arah orbit.
2. Perubahan posisi wahana terhadap obyek karena gerakan berputar (*roll*), menggelinding (*pith*), dan berbelok (*yow*), yang mengakibatkan terjadinya distorsi atau bising acak (*random*).

3. Rotasi bumi gerakan putaran bumi saat pengambilan data, sehingga mengakibatkan obyek miring kearah barat.
4. Kelengkungan bumi mengakibatkan ukuran pixel yang direkam menjadi berubah, karena terjadinya sudut pada arah perekaman (*accros track*), yaitu antara pixel yang direkam dititik nadir dengan pixel pada sensor scanner melakukan penyiaman.

Citra Landsat mengandung berbagai distorsi geometrik yang harus dikoreksi. Distorsi ini dihasilkan oleh faktor seperti variasi tinggi satelit, ketegakan satelit, dan kecepatannya. Koreksi geometrik memiliki tiga tujuan, yaitu :

1. Melakukan rektifikasi (pembetulan) atau rotasi (pemulihan) citra agar koordinat citra sesuai dengan koordinat geografis.
2. Registrasi (mencocokkan) posisi citra dengan citra lain atau mentransformasikan sistem koordinat citra multispektral atau citra multi temporal.
3. Registrasi citra ke peta atau transformasi sistem koordinat citra ke peta, yang menghasilkan citra dengan sistem proyeksi tertentu.

Prosedur yang diterapkan pada koreksi geometrik biasanya memperlakukan distorsi kedalam dua kelompok, yaitu distorsi yang dipandang sistematis atau dapat diperkirakan sebelumnya, dan distorsi yang dipandang acak, atau tidak dapat diperkirakan sebelumnya. (*Lillesand and Kieffer, 1979*).

Distorsi acak dikoreksi dengan menggunakan analisis titik ikat medan (*Ground Control Point/GCP*). Metode ini memerlukan ketersediaan peta teliti yang sesuai dengan daerah liputan citra dan titik – titik ikat medan yang dapat

dikenali pada citra. Titik ikat medan merupakan kenampakan yang lokasinya diketahui dan secara tepat dapat diketahui posisinya pada citra satelit. Kenampakan yang baik sebagai titik ikat antara lain perpotongan jalan raya, tubuh air kecil, dan sebagainya. Pada proses koreksi diletakkan sejumlah besar titik ikat medan ditempatkan sesuai dengan koordinat citra (lajur baris) dan koordinat peta (koordinat UTM atau garis lintang dan bujur, sebagaimana terukur pada peta). Nilai koordinat tersebut kemudian digunakan untuk analisis kuadrat terkecil guna menentukan koefisien bagi dua *persamaan alih ragam* (transformation equation) yang menghubungkan koordinat geografik dan koordinat citra, yakni sebagai berikut :

$$X = f_1 (x,y)$$

$$Y = f_2 (X,Y)$$

Dimana

(x,y) = koordinat citra (lajur,baru)

(X,Y) = koordinat peta

$f_1, f_2$  = koefisien alih ragam

Proses penerapan alih ragam geometrik terhadap data asli disebut *resampling*. Proses ini mengikuti pengandaran berikut : (Lillesand and Kieffer, 1996)

1. Suatu matrik kekuatan yang secara geometrik seragam ditentukan berdasarkan koordinat medan.

2. Komputer mengolah setiap sel didalam seluruh koordinat, tiap sel keluaran dialihragamkan untuk menentukan koordinat yang sesuai pada rangkaian citra.
3. Nilai pixel yang sesuai dipindahkan dari rangkaian data citra ke matrik keluaran.

Setelah setiap sel pada matrik keluaran diproses dengan cara ini, diperoleh hasil yang berupa matrik yang berdasarkan koordinat medan dan berisi data citra.

Pada koreksi ini, telah dipertimbangkan bahwa perubahan posisi pixel itu juga mencakup perubahan informasi spektralnya. Untuk mengatasi hal itu, diperlukan interpolasi nilai spektral selama transformasi geometri, sehingga selain dihasilkan geometri baru juga dihasilkan nilai spektral yang baru.

#### 1.6.3.3. Perbaikan Citra

Perbedaan kenampakan obyek satu sama lain pada citra disebabkan adanya perbedaan interval nilai pixel yang merepresentasikannya, dan juga karena berbeda kesan pola spasial yang dihasilkannya. Perubahan yang terjadi pada nilai pixel ataupun pada kesan pola spasial akan menghasilkan efek kenampakancitra yang lebih ekspresif, sesuai dengan kebutuhan pengguna.

##### *1.6.3.3.1. Penajaman Citra (Image Enhancment)*

Penajaman citra (*Image Enhancment*) meliputi semua operasi yang menghasilkan citra “baru” dengan kenampakan visual dan karakteristik spektral yang berbeda.

Penajaman citra bertujuan untuk meningkatkan mutu citra, baik untuk perolehan keindahan gambar maupun untuk kepentingan analisa citra. Penajaman kontras diterapkan untuk memperoleh kesan kontras citra yang lebih tinggi. Hal ini dapat dilakukan dengan mentransformasi seluruh nilai kecerahan hasilnya berupa citra dengan nilai maksimum baru yang lebih tinggi dari nilai maksimum awal, dan nilai maksimum baru yang (pada umumnya) lebih rendah dari nilai minimum awal (Daneodoro, P,1996). Secara visual, hasil ini berupa citra baru yang variasi hitam putihnya lebih menonjol, sehingga tampak lebih tajam dan memudahkan proses interpretasi.

Algoritma penajaman kontras ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu

#### 1. Perentangan Kontras

Kontras citra dapat dimanipulasi dengan merentang nilai kecerahan pixelnya. Perentangan yang efektif dapat dilakukan dengan memperhatikan bentuk histogramnya. Citra asli, yang biasanya mempunyai julat nilai lebih sempit dari 0 – 255, perlu direntang sehingga kualitas citranya menjadi lebih baik. Hasil perentangan ini adalah citra baru dengan kurva histogram yang lebih lebar.

#### 2. Ekualisasi Histogram

Secara garis besar, algoritma equalisasi histogram ini dapat dibagi menjadi tiga tahap. **Pertama**, dilakukan perhitungan untuk menurunkan histogram citra yang akan dipertajam. **Kedua**, si operator kemudian menentukan jumlah kelas kecerahan yang baru (misalnya 32). Data nilai kecerahan (*Brightness Value/BV*) seluruh citra nantinya akan didistribusikan kembali ke masing –

masing klas tersebut. **Ketiga**, program akan menghitung dan menandai pixel demi pixel, untuk kemudian mengelompokkan mereka, masing – masing dalam jumlah kurang lebih sama, ke tiap klas kecerahan yang tersedia. Setelah itu, dengan sendirinya citra baru (atau tampilan pada layar) segera dihasilkan.

#### *1.6.3.3.2. Pemfilteran (Filtering)*

Pemfilteran adalah suatu cara untuk ekstraksi bagian data tertentu dari suatu himpunan data, dengan menghilangkan bagian – bagian data yang tidak diinginkan

Filter dalam pengolahan citra berbeda dengan pengertian filter dalam fotografi. Persamaan keduanya hanya pada kemampuan untuk menyaring atau menapis informasi sehingga menghasilkan informasi selektif yang tidak dapat dilihat dalam kondisi biasa.

Filter dalam fotografi, yang lebih dikenal sebagai filter optis, mampu manapis beberapa spektrum panjang gelombang, dan juga melanjutkan spektrum tertentu. Filter dalam pengolahan citra (secara khusus disebut filter digital) dirancang untuk menyaring informasi spektral, sehingga menghasilkan citra baru yang mempunyai variasi nilai spektral yang berbeda dari citra asli.

#### **1.6.4. Interpretasi Secara Digital**

Interpretasi citra digital merupakan evaluasi kuantitatif tentang informasi spektral yang disajikan pada citra. Analisis digital dapat dilakukan melalui pengenalan pola spektral dengan bantuan komputer (Lillesand dan Keifer,1994).

Dasar interpretasi citra digital berupa klasifikasi *pixel* berdasarkan nilai spektralnya dan dapat dilakukan dengan cara statistik. Setiap kelompok *pixel* dicari kaitannya terhadap obyek atau gejala dipermukaan bumi.

#### *1.6.4.1. Pengenalan Pola Spektral*

Pola yang dimaksud dalam penginderaan jauh adalah susunan keruangan yang merupakan ciri (karakteristik), menandai berbagai obyek, baik obyek bentukan manusia maupun obyek alamiah. Contoh pola pemukiman transmigrasi, perkotaan, pola aliran sungai dan lain-lain. Pengenalan pola spektral dapat dilakukan dengan cara klasifikasi. Pengenalan pola (*pattern recognition*) secara teknik bertujuan untuk mengklasifikasi dan mendeskripsikan pola atau susunan obyek melalui sifat atau ciri obyek yang bersangkutan berdasarkan karakteristik spektral yang terekam pada citra. Pengenalan pola spektral (*spectral pattern recognition*) adalah mengevaluasi informasi obyek berdasarkan ciri spektral yang disajikan oleh citra penginderaan jauh. Pengenalan pola spektral dilakukan dengan bantuan komputer, agar informasi spektral dapat dievaluasi secara kuantitatif. Karakteristik (ciri) spektral dalam penginderaan jauh adalah karakteristik setiap obyek dalam menyerap dan memantulkan tenaga yang diterimanya.

#### *1.6.4.2. Klasifikasi Citra (Image Classification)*

Klasifikasi citra bertujuan untuk pengelompokan atau melakukan segmentasi terhadap kenampakan-kenampakan yang homogen dengan menggunakan teknik kuantitatif.

Klasifikasi secara digital dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu :

1. Klasifikasi nilai pixel didasarkan pada contoh daerah yang diketahui jenis obyek dan nilai spektralnya, disebut klasifikasi terbimbing atau klasifikasi terselia (*supervised classification*)
2. Klasifikasi tanpa daerah contoh yang diketahui jenis obyek dan nilai spektralnya, disebut klasifikasi tak terbimbing/tak-terselia (*unsupervised classification*) dan
3. Klasifikasi gabungan atau klasifikasi hibrida (*hybride*) menggunakan kedua cara, yaitu gabungan antara klasifikasi terselia dan klasifikasi tak-terselia

#### **1.6.5. Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis**

Era komputerisasi telah membuka wawasan dan paradigma baru dalam proses pengambilan keputusan dan penyebaran informasi. Data yang merepresentasikan “dunia nyata” dapat disimpan dan diproses sedemikian rupa sehingga dapat disajikan dalam bentuk – bentuk yang lebih sederhana dan sesuai kebutuhan. Pemahaman mengenai “dunia nyata” akan semakin baik jika proses – proses manipulasi dan presentasi data yang direlasikan dengan lokasi – lokasi geografi dipermukaan bumi telah dimengerti.

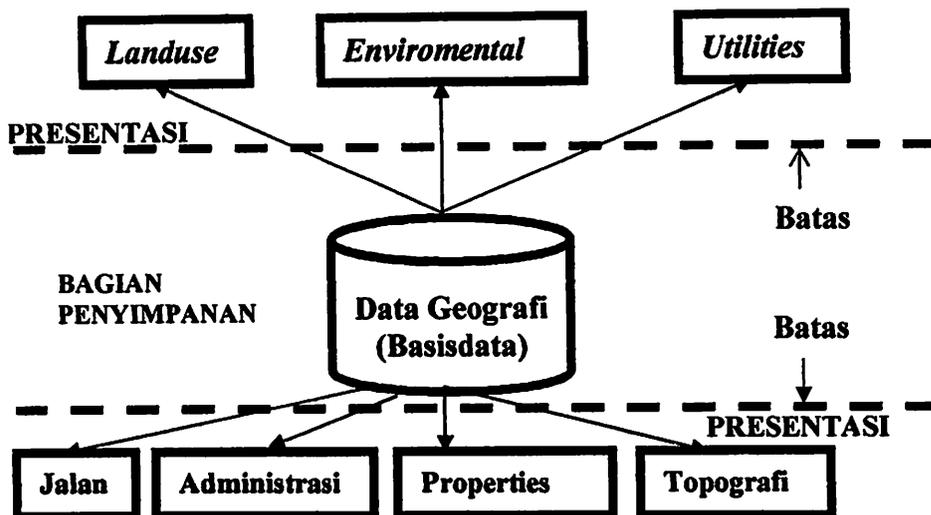
Sejak pertengahan 1970-an, telah dikembangkan sistem – sistem yang secara khusus dibuat untuk menangani masalah informasi yang bereferensi geografis dalam berbagai cara dan bentuk. Masalah – masalah ini mencakup :

- ❖ Pengorganisasian data dan informasi
- ❖ Penempatan informasi pada lokasi tertentu

- ❖ Melakukan komputasi, memberikan ilustrasi keterhubungan satu sama lainnya (koneksi), beserta analisa – analisa spasial lainnya.

Sebutan umum untuk sistem – sistem yang menangani masalah – masalah diatas adalah SIG (Sistem Informasi Geografis). Dalam beberapa literatur, SIG dipandang sebagai hasil perkawinan antara sistem komputer untuk bidang Kartografi (CAC) atau sistem komputer untuk bidang perancangan (CAD) dengan teknologi basis data (database).

Pada asalnya, data geografi hanya disajikan diatas peta dengan menggunakan simbol, garis, dan warna. Elemen – elemen geometri ini dideskripsikan di dalam legendanya, misalnya garis hitam tebal untuk jalan utama, jalan hitam tipis untuk jalan sekunder dan jalan – jalan yang berikutnya. Selain itu, berbagai data dapat juga dioverlay kan berdasarkan sistem koordinat yang sama. Akibatnya, sebuah peta menjadi media yang efektif baik sebagai alat presentasi maupun sebagai bank tempat penyimpanan data geografis. Tetapi, media peta masih mengandung kelemahan atau keterbatasan. Informasi – informasi yang tersimpan, diproses dan dipresentasikan dengan suatu cara tertentu, dan biasanya untuk tujuan tertentu pula. Tidak mudah untuk merubah bentuk presentasi ini. Sebuah peta selalu menyediakan gambar atau simbol unsur geografi dengan bentuk yang tetap atau statik meskipun diperlukan untuk berbagai kebutuhan yang berbeda (*Prahasta,2001*)



Gambar 1.2. Ilustrasi Pemisahan Penyimpanan Data dan Presentasi di dalam SIG

#### 1.6.5.1 Definisi Sistem Informasi Geografis

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

1. SIG adalah suatu fasilitas untuk mempersiapkan, merepresentasikan dan menginterpretasikan faktor – 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, pengelolaan dan penggunaan data kartografi (Tomlin, 1990)
2. SIG adalah manajemen, analisa dan manipulasi dari spasial informasi untuk memecahkan masalah (Fisher and Lindeberg)

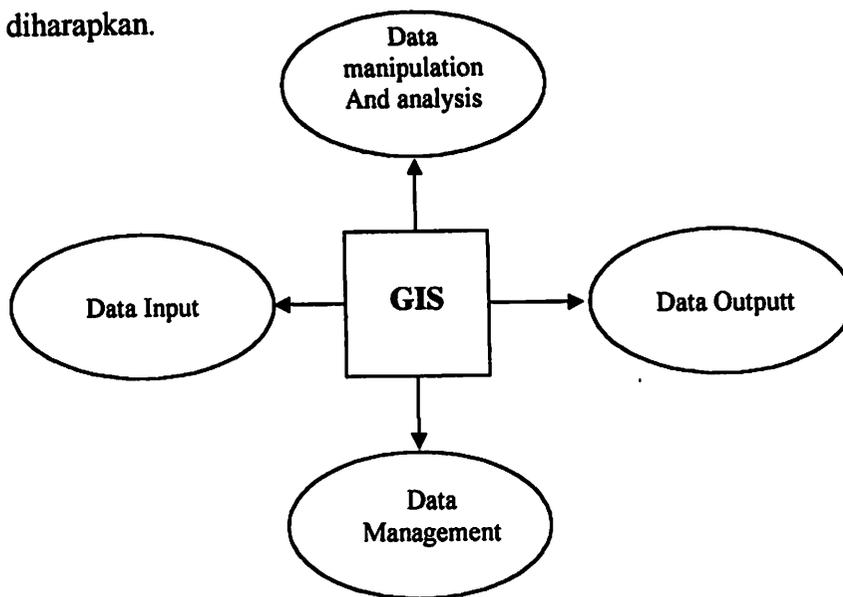
3. SIG adalah sebuah sistem untuk menangani data yang secara langsung maupun tak langsung dari spasial data bumi, yang meliputi: perolehan, manipulasi, analisa, penampilan dan manajemen data [UK(*United Kingdom*)*Association of Geographic Information (AGI)*]
4. SIG adalah seperangkat alat berbasis komputer yang memungkinkan untuk mengolah data spasial dan non spasial menjadi informasi yang berkaitan tentang muka bumi serta digunakan untuk pengumpulan, penyimpanan, manipulasi, menganalisa dan menampilkan data yang selanjutnya dipakai sebagai bahan untuk mengambil keputusan atau kebijaksanaan (*Aronoff, 1993*).

#### 1.6.5.2. Subsistem SIG

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

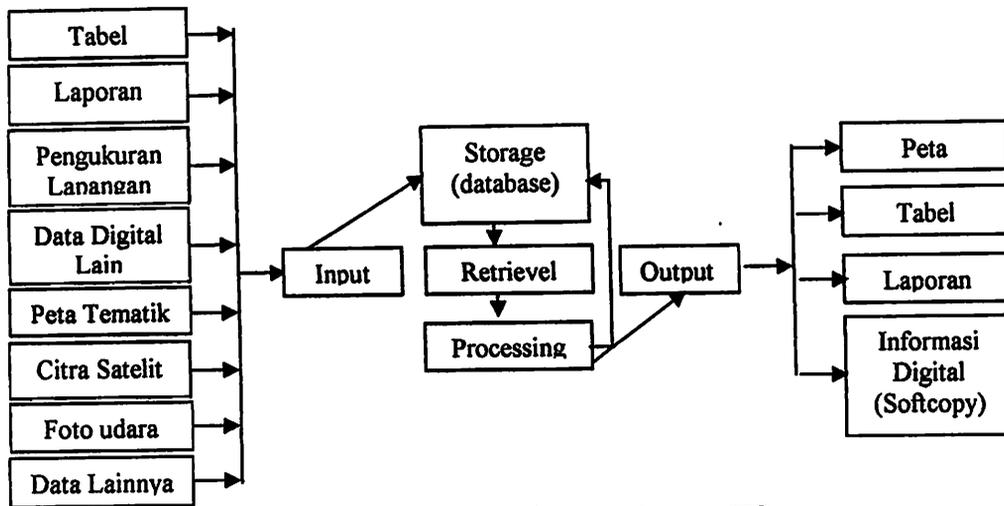
1. Data Input bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format – format data aslinya kedalam format yang dapat digunakan oleh SIG.
2. Data Output bertugas menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basisdata baik dalam bentuk *softcopy* maupun bentuk *hardcopy* seperti table, grafik, peta, dan lain – lain.

3. Data Management bertugas mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basisdata sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-update, dan di-edit.
4. Data Manipulasi & Analisa bertugas menentukan informasi – informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.



Gambar 1.3. Subsistem - subsistem SIG

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



Gambar 1.4. Uraian Subsystem – subsystem SIG

### 1.6.5.3. Komponen SIG

SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem – sistem komputer lainnya ditingkat fungsional dan jaringan.

SIG terdiri dari beberapa komponen yaitu(Prahasta Edi,2001) :

#### 1. Perangkat keras ( Hardware )

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 komputer yang luas, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan ( hardisk ) yang besar. Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk SIG adalah computer ( PC ), mouse, digitizer, printer, plotter dan scanner.

#### 2. Perangkat Lunak ( software )

SIG merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana basis data memegang peranan kunci. Setiap sub system 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.

### 3. Data

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

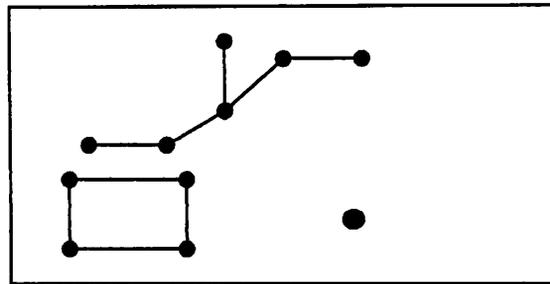
### 4. Manajemen

Suatu proyek SIG akan berhasil jika di-manage dengan baik dan dikerjakan oleh orang – orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

Sistem Informasi Geografi pada dasarnya menerima tiga jenis data yang meliputi data grafis geografi ( spasial ), data atribut ( non spasial ) dan waktu. Ketiga dimensi data tersebut saling berhubungan dan harus mengandung informasi tentang posisi, topologi serta atribut yang selalu dapat diperbaharui menurut kondisi yang ada.

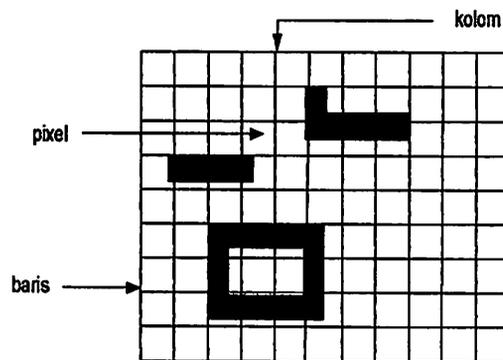
Struktur penyimpanan data grafis dalam Sistem Informasi geografi memiliki dua sistem format penyimpanan, yaitu :

- a. Vektor model, adalah database yang penyajian obyeknya dalam rangkaian koordinat yaitu dalam titik, segmen garis atau luasan



Gambar 1.5. Vektor Model

- b. Raster Model, adalah data base yang penyajian obyeknya dalam bentuk rangkaian elemen gambar (pixel) dan dalam setiap pixel mempunyai koordinat serta informasi (atribut ruang dan waktu). Dan obyek dalam bentuk titik, garis, dan polygon semuanya disajikan dan dinyatakan dalam titik atau sel.



Gambar 1.6. Raster Model

Sedangkan untuk data atribut adalah data yang berhubungan dengan karakteristik dan deskripsi dari unsur geografis. Data atribut ini dibagi menjadi tiga bagian berdasarkan :

1. Struktur hierarki, penelusuran data melalui tingkat pertingkat dan selalu harus berhubungan.
2. Network, pengembangan dari struktur data base dengan hubungan beberapa macam tipe data

3. Relasional, dapat melakukan hubungan item yang sama pada tabel yang berbeda yang tidak disatukan.

## **I.7. Pengertian Erosi**

Erosi adalah proses hilangnya atau terangkutnya tanah dipermukaan Di alam selalu dan akan tetap terjadi. Bentuk permukaan bumi selalu berubah sepanjang masa. Pada suatu tempat terjadi pengikisan, dan ditempat lain terjadi penimbunan. Proses ini terjadi secara alami dan sangat lambat tanpa disadari oleh manusia, dan hasil/ akibatnya baru terlihat setelah berpuluh – puluh atau beratus – ratus tahun. Banyak hal yang menyebabkan terjadinya erosi, tetapi yang utama adalah air dan angin. Pengaruh buruk erosi baik didaerah pegunungan maupun hasil pendangkalannya di daerah lembah semula dianggap tidak penting, dan baru akhir – akhir ini diperhatikan.

### **I.7.1. Jenis – jenis Erosi**

Adapun jenis – jenis erosi terdiri dari :

1. *Sheet Erosion* (Erosi Permukaan)

Yaitu pengangkutan lapisan tanah yang merata tebalnya dari suatu permukaan bidang tanah. Kekuatan jatuh butir – butir hujan dan aliran air dipermukaan tanah merupakan penyebab utama erosi ini. Dari segi energi, pengaruh butir – butir hujan lebih besar karena kecepatan aliran air dipermukaan tanah hanya 0,3 sampai 0,6 meter per detik. Oleh karena kehilangan lapisan oleh tanah adalah seragam maka bentuk erosi ini tidak

segera nampak. Jika proses erosi telah berjalan lanjut barulah disadari yaitu setelah tanaman mulai ditanam diatas lapisan bawah tanah (subsoil) yang tidak baik bagi pertumbuhan tanaman.

## 2. *Gully Erosion* (Erosi Parit)

Proses terjadinya sama dengan erosi alur, tetapi saluran – saluran yang terbentuk sudah demikian dalamnya sehingga tidak dapat dihilangkan dengan pengolahan tanah biasa. Erosi parit yang baru terbentuk berukuran sekitar 40 cm lebarnya dengan kedalaman sekitar 25 cm. Erosi parit yang telah lanjut dapat mencapai 30 m dalamnya. Erosi parit dapat berbentuk V atau U dari kepekaan erosi substratnya. Bentuk V adalah bentuk umum , tetapi pada daerah – daerah yang substratnya mudah lepas yang umumnya berasal dari batuan sedimen maka akan terjadi bentuk U. Tanah – tanah yang telah mengalami erosi parit sangat sulit untuk dijadikan tanah pertanian. Diantara kedua bentuk tersebut diatas bentuk U lebih sulit diperbaiki dari pada bentuk V. Erosi parit (*gully erosion*) juga dikenal dengan nama *ravine*

## 3. *Stream Bank Erosion* (Erosi Tebing Sungai)

Terjadi sebagai akibat pengikisan tebing oleh air yang mengalir dari bagian atas tebing atau oleh terjangan arus air yang kuat pada kelokan sungai. Erosi tebing akan lebih hebat terjadi jika vegetasi penutup tebing telah habis atau jika dilakukan pengolahan tanah terlalu dekat tebing.

#### 4. *Landslide* (Longsor)

Adalah suatu bentuk erosi yang pengangkutan atau pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat dalam volume yang besar. Jadi berbeda dari bentuk – bentuk erosi lainnya, pada longsor pengangkutan tanah itu terjadi sekaligus. Longsor terjadi sebagai akibat meluncurnya suatu volume tanah diatas suatu lapisan agak kedap air yang jenuh air. Lapisan tersebut yang terdiri dari liat atau mengandung kadar liat tinggi yang setelah jenuh air berlaku sebagai peluncur. Akan terjadi longsor jika terpenuhi tiga keadaan, yaitu (!) lereng yang cukup curam sehingga volume tanah dapat bergerak atau meluncur ke bawah, (2) terdapat lapisan dibawah permukaan tanah yang agak kedap air dan lunak yang akan merupakan bidang luncur, dan (3) terdapat cukup air dalam tanah sehingga lapisan tanah tepat diatas lapisan kedap air tadi menjadi jenuh.

Lapisan kedap atau agak kedap air biasanya terdiri dari lapisan liat atau mengandung liat yang tinggi, tetapi mungkin juga lapisan batuan. Napal liat (*clay shale*) sering merupakan lapisan yang demikian. Suatu bentuk lain yang mirip dengan tanah longsor adalah tanah merayap (*soil creep*). Pada peristiwa ini perpindahan terjadi kebagian bawah pada suatu bidang yang sama.

#### 5. *Erosi Internal*

Adalah terangkutnya butir – butir primer kebawah ke dalam celah – celah atau pori – pori tanah sehingga tanah menjadi kedap air dan udara. Erosi internal mungkin tidak menyebabkan kerusakan yang berarti oleh karena

sebenarnya bagian - bagian tanah tidak hilang ketempat lain, dan tanah akan baik kembali jika strukturnya diperbaiki. Akan tetapi erosi internal menyebabkan menurunnya kapasitas infiltrasi tanah dengan cepat sehingga aliran permukaan meningkat yang menyebabkan terjadinya erosi lembar atau erosi alur. Erosi internal juga disebut erosi vertikal.

### **I.7.2. Faktor – faktor Penyebab Erosi**

Dalam hal terjadinya erosi, sehubungan dengan proses – prosesnya yang secara alamiah dan yang secara dipercepat, dengan demikian secara keseluruhan yang menjadi penyebab dan yang mempengaruhi besarnya laju erosi terdapat lima faktor, yaitu :

1. Faktor iklim, yaitu yang berpengaruh terhadap erosi antara lain hujan, temperatur, angin, kelembaban dan radiasi matahari. Dari kelima faktor iklim tersebut hujan merupakan faktor yang terpenting karena sifat hujan yang terpenting adalah curah hujan, intensitas dan distribusi. Ketiga sifat hujan ini secara bersama – sama akan menentukan kemampuan hujan untuk menghancurkan butir – butir tanah serta jumlah dan kecepatan limpasan permukaan.
2. Faktor tanah, yaitu faktor tanah dengan sifat – sifatnya itu dapat menentukan besar kecilnya laju pengikisan (erosi) dan dinyatakan dengan faktor erodibilitas tanah (kepekaan tanah terhadap erosi atau mudah dan tidaknya tanah itu tererosi)

3. Faktor bentuk kewilayaan , yaitu faktor yang menentukan tentang kecepatan lajunya air dipermukaan yang mampu mengangkut dan menghanyutkan partikel – partikel tanah.
4. Faktor tanaman penutup lahan (vegetasi) yaitu faktor yang memiliki sifat melindungi tanah dari timpan – timpaan keras titik – titik curah hujan ke permukaannya, selain itu dapat memperbaiki susunan tanah dengan akar – akarnya yang menyebar.
5. Faktor kegiatan perlakuan-perlakuan manusia, yaitu faktor kegiatan manusia yang dapat mempercepat terjadinya erosi karena perlakuan-perlakuan yang negatif, dapat pula memegang peranan yang penting dalam usaha pencegahan erosi yaitu dengan perbuatan atau perlakuan – perlakuannya yang positif.

### **I.7.3. Mekanisme Terjadinya Erosi**

Proses terjadinya erosi secara umum terbagi atas dua bagian, yaitu :

#### **1. Siklus Air**

Dalam siklus hidrologi kita telah mengetahui bahwa sirkulasi air berasal dari lautan naik ke udara dan kembali lagi ke lautan. Hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi uap air yang berasal dari awan yang terdapat di atmosfer, air hujan yang jatuh ke permukaan daratan sebagian akan berinfiltrasi kedalam tanah dan yang sebagiannya lagi akan mengalir diatas permukaan tanah sebagai aliran permukaan (run off). Dari bagian – bagian ini sebagian diuapkan kembali melalui tanaman (penguapan melalui tanaman ini disebut transpirasi) dan sebagian lagi diuapkan melalui permukaan tanah dan air (disebut

evaporasi). Air yang terinfiltrasikan kedalam tanah akan melanjutkan infiltrasinya ke lapisan – lapisan bawah tanah, gerakan – gerakan air dalam tanah disebut perkolasi (percolation). Hujan yang merupakan curahan titik – titik air yang menimpa tanah dikarenakan kuatnya timpaan – timpaan titik – titik air akan memecahkan bongkah – bongkah tanah ke dalam partikel – partikel dan bersamaan dengan terjadinya aliran permukaan (run off) partikel – partikel tanah beserta zat – zat haranya akan menghanyutkan. Proses ini disebut detachment atau proses pelepasan partikel tanah dari bongkah atau agregatnya.

## 2. Tentang Detachment

Curah hujan yang menimpa permukaan tanah itu terdiri dari titik – titik air yang dengan sendirinya daya jatuh atau daya timpanya akan berbeda – beda, ada yang keras (berat) dan ada pula yang lemah, hal ini bergantung pada:

- ❖ Kecepatan jatuhnya titik air
- ❖ Diameter titik – titik air
- ❖ Intensitas atau kehebatan hujan

Daya jatuh atau daya timpa yang besar (keras) akan memecahkan bongkah – bongkah tanah menjadi butiran – butiran tanah yang kecil – kecil dan ada pula yang halus. Butiran – butiran tanah yang kecil (partikel) dan yang halus akan terangkat dan terhanyutkan dengan berlangsungnya run off, sedangkan sebagianakan mengikuti infiltrasi air dan bagian ini biasanya dapat menutupi pori – pori tanah, sehingga infiltrasi air kedalam lapisan – lapisan tanah bagian

dalam menjadi terhambat. Dengan menurunnya kapasitas infiltrasi maka runoff menjadi bertambah dan daya tekan air yang dialirkan menjadi lebih kuat.

#### **I.7.4. Perhitungan Tingkat Bahaya Erosi**

Tingkat Bahaya Erosi(TBE) dapat dihitung dengan cara membandingkan tingkat erosi disuatu satuan lahan (land unit) dan kedalaman tanah efektif pada satuan lahan tersebut. Dalam hal ini tingkat erosi dapat diperhitungkan dengan rumus yang telah dikembangkan oleh Smith dan Wischmeier atau dikenal dengan Universal Soil Loss Equation (USLE).

$$A = R \times K \times LS \times C \times P \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

A = Jumlah tanah hilang (ton/ha/tahun)

R = Erosivitas curah hujan tahunan rata - rata (biasanya dinyatakan sebagai energi dampak curah hujan (MJ/ha) x intensitas hujan maksimal selama 30 menit (mm/jam) )

K = Indeks erodibilitas tanah (ton x ha x jam ) dibagi oleh (ha x mega joule x mm )

LS = Indeks panjang dan kemiringan lereng

C = Indeks pengelolaan tanaman

P = Indeks upaya konservasi tanah

1) Indeks Erosivitas curah hujan (R)

Indeks erosivitas curah hujan ditentukan untuk setiap satuan lahan tersebut di atas. Data curah hujan jarang didapat didaerah tangkapan air, terutama

data tentang intensitas dan lama hujan, serta frekuensi terjadinya hujan. Timbul permasalahan dalam ekstrapolasi data curah hujan dari stasiun cuaca di daerah hilir dan penerapan data tersebut sehubungan dengan perbedaan curah hujan di daerah hulu.

Indeks erosivitas curah hujan  $EI_{30}$  umumnya diterima karena mempunyai korelasi terbaik dengan tanah hilang di Indonesia. Metode RTL menetapkan R yang setara dengan  $EI_{30}$ , yang merupakan indeks erosivitas Wischmeters. Pada USLE, E mengacu pada energi kinetis badai dan  $I_{30}$  adalah intensitas curah hujan maksimum selama 30 menit pada saat badai.

2) Indeks Erodibilitas Tanah (K)

Faktor erodibilitas tanah adalah indeks kumulatif kerentanan tanah terhadap erosi air. Faktor K merupakan tanah hilang tahunan rata-rata dalam ton/ha/satuan  $EI_{30}$  seperti yang dihitung dari tanah hilang pada plot-plot sepanjang 22,1 m di lahan kosong dan diolah sejajar dengan lereng 9%. Nilai yang dihitung berdasarkan percobaan berkisar antara 0,00 untuk tanah yang paling resistan hingga 0,69 untuk tanah yang paling mudah tererosi.

3) Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Peta lereng yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan satuan lahan, memberi informasi lereng yang terlalu umum untuk digunakan dalam rumus USLE, terutama jika informasi tersebut dihitung dari informasi kontur. Panjang lereng harus ditentukan dilapangan, L merupakan panjang lereng dari batas atas lapangan (misalnya batas lapangan bervegetasi)

hingga ke titik dimana aliran air terkonsentrasi pada saluran dilapangan, jurang atau sungai, atau titik dimana mulai terjadi deposisi. Nilai panjang rata – rata dan nilai kemiringan lereng dapat digunakan untuk satu satuan lahan yang tidak banyak mempunyai variasi.

4) Indeks Pengelolaan Tanaman (C)

Faktor C dalam USLE yang pada awalnya disusun untuk Amerika Serikat, lebih dirumuskan dengan menggabungkan distribusi erosivitas curah hujan musiman dengan berbagai variabel seperti waktu penanaman dan pemanenan, karakteristik penutup selama tahap – tahap pertumbuhan yang berbeda, pergiliran tanaman dan pengelolaan residu. C ditunjukkan sebagai angka perbandingan yang berhubungan dengan tanah hilang tahunan pada areal yang bervegetasi dengan areal yang sama jika areal tersebut kosong dan ditanami secara teratur. Semakin baik perlindungan permukaan tanah oleh tanaman pangan/vegetasi semakin rendah tingkat erosi. Nilai faktor C berkisar antara 0,001 pada hutan tak terganggu hingga 1,0 pada tanah kosong.

5) Faktor Upaya Pengelolaan Konservasi Tanah (P)

Jumlah tanah hilang akibat erosi pada dasarnya dapat dikurangi dengan adopsi pengelolaan lahan yang baik dan upaya konservasi tanah. Nilai P didapat dari tabel yang menyajikan nilai P untuk upaya konservasi tanah yang terbatas. Tabel – tabel yang menyajikan gabungan nilai faktor – faktor CP yang terdapat pada pedoman RTL terdahulu.

Hasil perhitungan tersebut dapat dikelompokkan kedalam kelas tingkat bahaya erosi dengan kriteria tertentu.

Adapun kelas-kelas tersebut adalah :

<b>Kelas</b>	<b>Erosi/Ton/Ha/Thn</b>	<b>Kriteria</b>
I	<15	Sangat Ringan
II	15-60	Ringan
III	61-180	Sedang
IV	181-480	Berat
V	>480	Sangat Berat

Sumber : Departemen Kehutanan Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan

Adapun data – data pendukung yang digunakan dalam perhitungan tingkat bahaya erosi yang terjadi berdasarkan rumus metode USLE diatas adalah :

- ❖ Data hujan ± 10 tahun terakhir dari stasiun yang mewakili DAS/Sub DAS yang bersangkutan. Data ini terutama digunakan untuk menetapkan nilai erosivitas data hujan (R). Jenis data hujan yang dikumpulkan tergantung ketersediaan data dan pendekatan perhitungan yang akan digunakan (paling sedikit memuat curah hujan dan jumlah hari hujan bulanan maupun tahunan).
- ❖ Data tanah, yang digunakan untuk menetapkan nilai erodibilitas tanah (K), tingkat permeabilitas dan / atau infiltrasi, sifat –sifat tanah yang mencirikan tingkat kemampuannya. Jenis data yang perlu dikumpulkan tergantung ketersediaan data dan pendekatan perhitungan yang akan digunakan.

- ❖ Data panjang dan kemiringan lereng yang dipergunakan untuk menetapkan indeks panjang dan kemiringan lereng (LS).
- ❖ Data pengelolaan tanaman dan praktek konservasi tanah yang dipergunakan untuk menetapkan nilai indeks pengelolaan tanaman dan praktek konservasi tanah (CP), juga tingkat infiltrasi aktual.

## **BAB II**

### **PELAKSANAAN PENELITIAN**

#### **II.1. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian Tugas Akhir ini di Daerah Aliran Sungai Brantas Kali Konto yang terletak pada  $7^{\circ}40'7^{\circ}55'$  LS dan  $112^{\circ}10'112^{\circ}25'$  BT Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang.

#### **II.2. Bahan Penelitian**

Bahan penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Citra Landsat ETM 7 tahun 2003 Kecamatan Pujon
2. Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:25000
3. Peta Geomorfologi tahun 2000 skala 1:50000
4. Peta Kelerengan tahun 2000 skala 1:50000
5. Peta Indeks Faktor Erosivitas tahun 2000 skala 1:50000
6. Peta Indeks Faktor Erodibilitas tahun 2000 skala 1:50000
7. Peta Indeks Faktor Kemiringan dan Panjang Lereng tahun 2000 skala 1:50000
8. Peta Indeks Faktor Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah tahun 2000 skala 1:50000

### **II.3. Peralatan Penelitian**

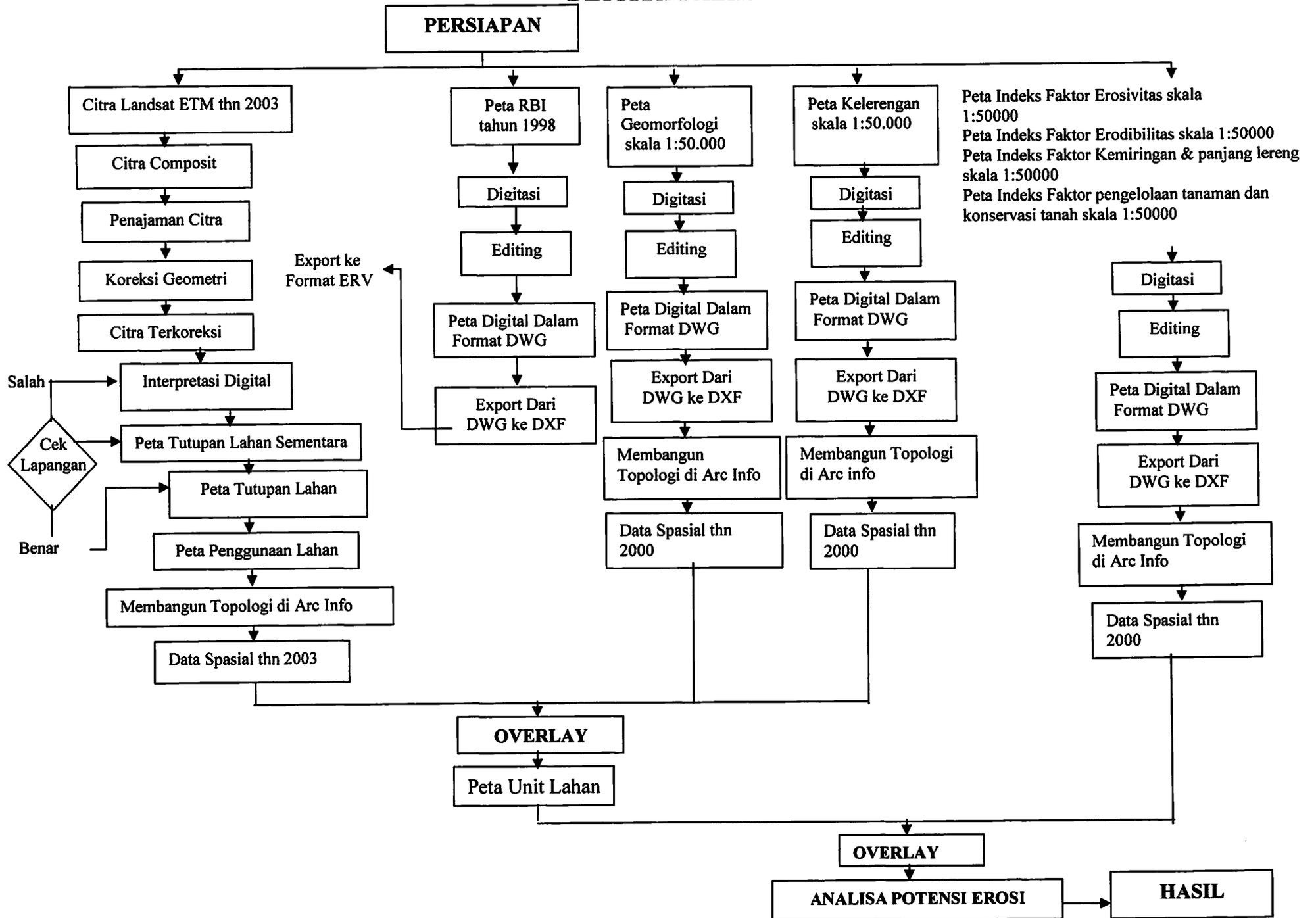
Peralatan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini meliputi :

1. Perangkat Keras (*Hardware*) yang terdiri dari :
  - a. Bagian pemrosesan utama (Central Processing Unit atau CPU)  
dengan spesifikasi :
    - ✦ Prosesor Intel Pentium III 1.8 Giga
    - ✦ Ram 128 MB
    - ✦ Hardisk 40 GB
  - b. Peralatan tampilan (Display Device); Monitor 14"
- 2 Perangkat lunak (*Software*) :
  - a. ER Mapper 6.1  
Digunakan dalam proses pengolahan citra Landsat ETM 7
  - b. Arc Info 3.5  
Digunakan dalam editing data spasial
  - c. Arc View 3.2  
Digunakan dalam menampilkan data spasial hasil editing

### **II.4. Alur Penelitian**

Dalam Tahap ini dijelaskan tentang bagan alir pelaksanaan penelitian tentang "PENGABUNGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI DAN PENGINDERAAN JAUH UNTUK PENENTUAN POTENSI TERJADINYA EROSI" (Studi kasus Daerah Aliran Sungai Brantas Kali Konto) sebagai berikut :

# DIAGRAM ALIR



Keterangan diagram alir :

1. Persiapan pelaksanaan pekerjaan meliputi persiapan segala yang dibutuhkan seperti hardware, software, peta dan data citra satelit
2. Citra komposit adalah perpaduan dari beberapa saluran pada citra yang dimaksudkan untuk memperoleh gambaran visual yang lebih baik.
3. Penajaman citra bertujuan untuk meningkatkan mutu citra dalam analisa citra dan untuk mempertajam kontras yang tampak pada ujud gambaran yang terekam dalam citra.
4. Koreksi geometrik adalah koreksi yang berkaitan dengan pengubah koordinat citra menjadi koordinat yang lebih mendekati lapangan, yaitu koordinat peta.
5. Interpretasi citra secara digital ini dilakukan melalui pengenalan pola spektral dengan bantuan komputer. Dasar interpretasi citra digital berupa klasifikasi pixel berdasarkan nilai spektralnya dan dapat dilakukan dengan cara statistik.
6. Setelah dilakukan interpretasi citra maka akan dihasilkan peta tutupan lahan sementara yang kemudian dilakukan cek kebenaran di lapangan apakah sudah sesuai dengan interpretasi peta. Apabila belum sesuai, maka dilakukan interpretasi citra kembali, dan apabila sudah sesuai maka peta tutupan lahan yang dengan informasi tutupan lahan terbaru. Perlu ditekankan bahwa fungsi citra landsat ETM7 adalah untuk mendapatkan peta tutupan lahan yang terbaru dan juga untuk membuat Peta Unit Lahan.

7. Dilakukan digitasi Peta Rupa Bumi Indonesia, Peta Geomorfologi dan Peta Kelerengan.
8. Setelah proses digitasi selesai, langkah selanjutnya adalah proses editing data hasil digitasi. Editing adalah proses perbaikan hasil digitasi apabila terjadi kesalahan pada saat melakukan pendigitasian. Peta yang dihasilkan dalam format DWG.
9. Jika data yang diedit sudah benar, maka proses akan dilanjutkan pada penyimpanan data dalam format DXF, sedangkan untuk koreksi geometri export dari DXF ke format erv. Selanjutnya dilakukan overlay antara peta tutupan lahan, peta kelerengan dan peta geomorfologi menghasilkan Peta Unit Lahan. Adapun fungsi dari Peta Unit Lahan adalah sebagai dasar satuan analisa untuk mengeliminir kesalahan analisa dari kemungkinan terjadinya faktor erosi. Jika tanpa menggunakan unit lahan, maka akan terjadi kekasaran analisa, dan juga berdasarkan Keputusan Departemen Kehutanan satuan analisa adalah unit lahan.
10. Setelah proses memperoleh peta unit lahan, maka dilakukan lagi digitasi Peta Indeks Faktor Erosivitas, Peta Indeks Faktor Erodibilitas, Peta Indeks Faktor Kemiringan dan Panjang Lereng dan Peta Indeks Faktor Pengelolaan tanaman dan konservasi tanah, setelah proses digitasi selesai dilakukan editing seperti pada point no 8 dan 9. Hasil editing dari peta – peta ini dioverlay dengan peta unit lahan sehingga dihasilkan analisa potensi erosi.

11. Setelah semua peta yang ada dioverlay, maka dilakukan analisa SIG.

Dalam analisa ini, yang dihasilkan adalah potensi erosi yang terjadi.

#### **II.4.1. Tahapan Pekerjaan**

Adapun tahapan pekerjaan yang dilakukan, yaitu :

1. Menampilkan Data Raster
2. Import Data Vektor
3. Menampilkan Data Vektor
4. Pemotongan Citra Landsat ETM 7
5. Pembuatan Citra Composit dan Penajaman Citra Landsat ETM 7
6. Koreksi Radiometri Citra Landsat ETM 7
7. Koreksi Geometri Citra Landsat ETM 7
8. Interpretasi Digital Citra Landsat ETM 7
9. Digitasi Peta
10. Overlay Peta

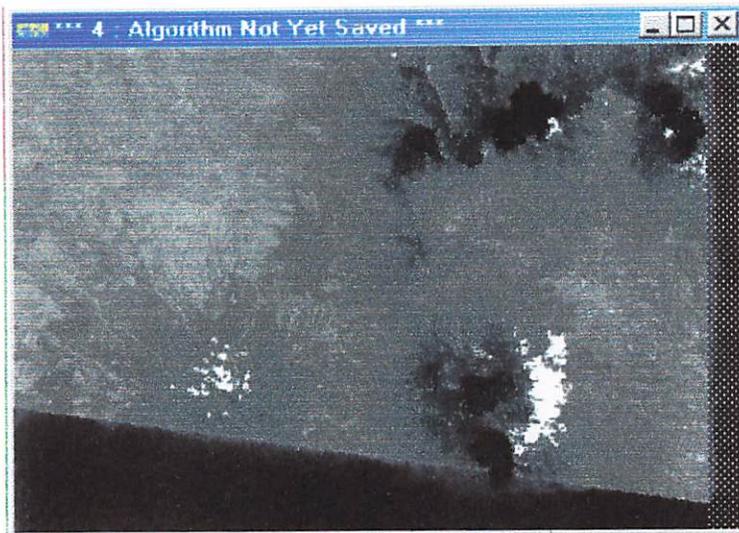
##### **II.4.1.1. Menampilkan Data Raster**

Menampilkan data Citra Landsat ETM 7 daerah Pujon ke layar monitor dengan perangkat lunak ER Mapper 6.2

Adapun kerjanya adalah sebagai berikut :

1. Aktifkan Program ER Mapper 6.2
2. Dari Toolbars klik *New* dan Klik *Edit Algorithm*
3. Pada layar monitor akan muncul kotak dialog *Algorithm*, klik *Load a Dataset*.

4. Pilih file *Pujon.ers*, klik *OK*. Pada toolbar klik *Refresh* untuk menampilkan gambar citra dengan jelas pada layar monitor.



Gambar 2.1. Tampilan Citra Landsat ETM 7 Pujon

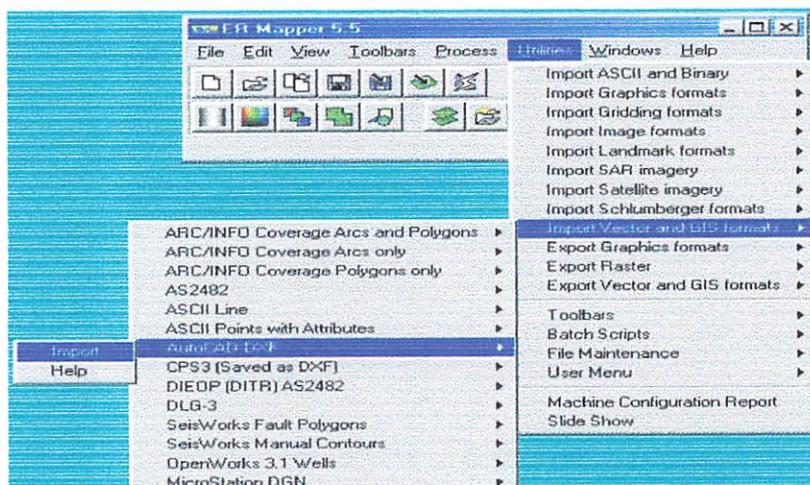
#### II.4.1.2. Import Data Vektor

Data vektor yang diimport adalah data spasial *Sungai* dan *Jalan* dari Peta Rupa Bumi Indonesia daerah Pujon yang digunakan untuk Koreksi Geometri.

Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

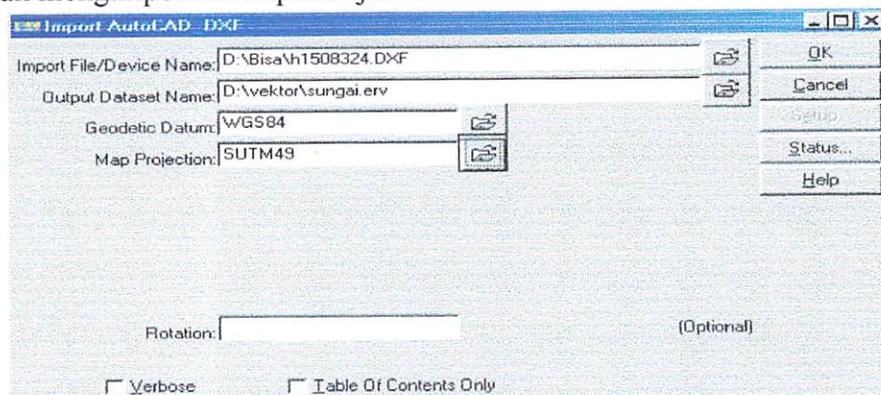
1. Pilih menu *Utilities*, pilih sub menu *Import Vektor and GIS Format*, pilih

*Import*



Gambar 2.2. Kotak Dialog Import Vector and GIS Format

2. Akan muncul kotak dialog *Import Autocad DXF*, isikan file *h1508324.dxf* yang akan diimport pada kolom Import File/Device Name, dan isikan file hasil *Sungai.erv* pada kolom Output Dataset Name, setelah itu pilih Geodetic Datum ( menggunakan WGS 84) serta Map Projection (menggunakan SUTM49) sesuai dengan daerah studi. Langkah yang sama juga dilakukan untuk mengimport data spasial jalan.

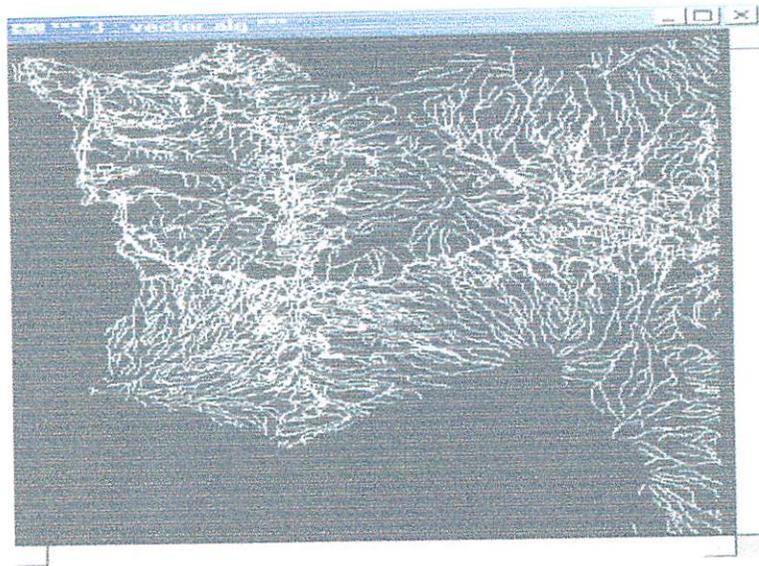


Gambar 2.3. Kotak Dialog Import Autocad DXF

#### II.4.1.3. Menampilkan Data Vektor

Data spasial sungai dan jalan daerah Pujon hasil import dapat ditampilkan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Pilih icon  setelah muncul kotak dialog algorithm pilih buton *Edit - Add Vektor Layer – Annotation/Map Composition*
2. Akan muncul layer *Annotation Layer*, pilih file *Sungai dan Jalan* yang akan ditampilkan lewat icon  *Dynamic Link Chooser*
3. Hasil tersebut disimpan dengan nama file *Vector.alg*



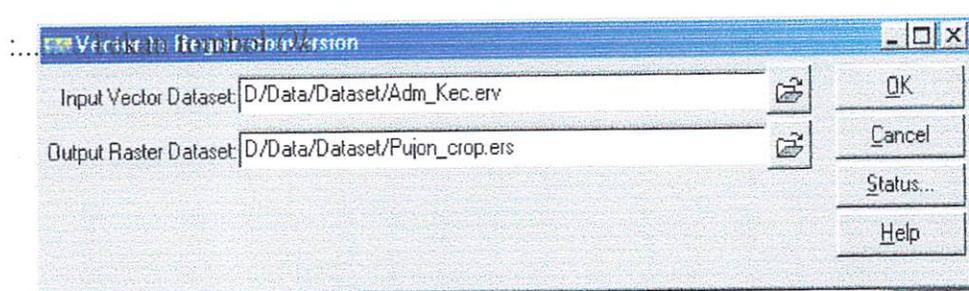
Gambar 2.4. Tampilan Data SpasiL Sungai dan Jalan Hasil Import

#### II.4.1.4. Pemotongan Citra

Pada Citra Landsat ETM 7 daerah Malang dilakukan pemotongan sesuai dengan daerah studi kasus yaitu daerah Pujon. Metode yang digunakan adalah pemotongan citra berdasarkan batas administrasi daerah Pujon.

Adapun langkah untuk memotong citra tersebut adalah sebagai berikut :

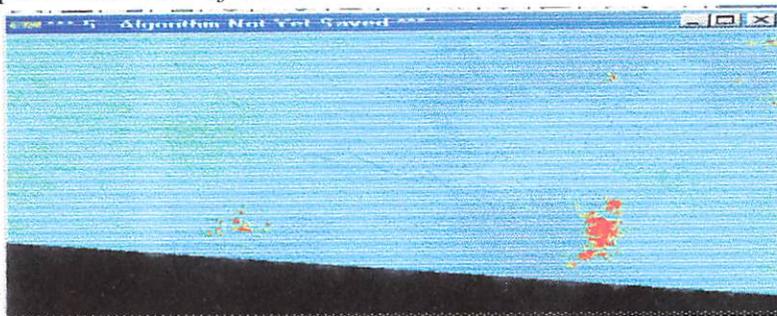
1. Pilih Menu *Process - Polygon↔Region Conversion – Vector dataset polygons to region*
2. Kemudian akan tampil kotak dialog *Vector to Region Conversion*, lalu isikan *Input Vector Dataset Adm\_Kec*, serta *Output Region Dataset Pujon\_Crop*



Gambar 2.5. Kotak Dialog Vector to Region Conversion

Setelah data vektor telah masuk didalam dataset dalam bentuk *Region*, maka langkah selanjutnya adalah :

3. Buka Citra Landsat ETM 7 Malang dengan icon 
4. Pilih icon , setelah muncul kotak dialog Algorithms, arahkan kursor ke layer pseudocolor, kemudian duplicate layer tersebut sebanyak enam layer menggunakan icon 
5. Ganti nama tiap layer pseudocolor menjadi Band1, Band2,.....dan seterusnya, isikan pula tiap layer Band tersebut sesuai dengan Band yang ada.
6. Setelah itu pada layer *pseudo* pertama (Band 1), tekan tombol Edit Formula atau dengan menekan tombol icon , kemudian akan tampil kotak dialog *Edit Formula*.
7. Pada kotak dialog *Edit Formula*, pilih menu bar **standart – Inside region polygon test**, kemudian isikan tanda  pada baris *Region* dilanjutkan dengan menekan tombol pilih *Region Input* sehingga berisi *Region* sebagai garis batasnya.
8. Lakukan juga terhadap *layer pseudo* lain dengan menekan tombol **Ps** kemudian tutup kembali kotak dialog *Edit Formula*.
9. Pilih icon *Save As* , pilih file of type Er Mapper Dataset (.Ers) hasilnya disimpan dalam file *Pujon.ers*



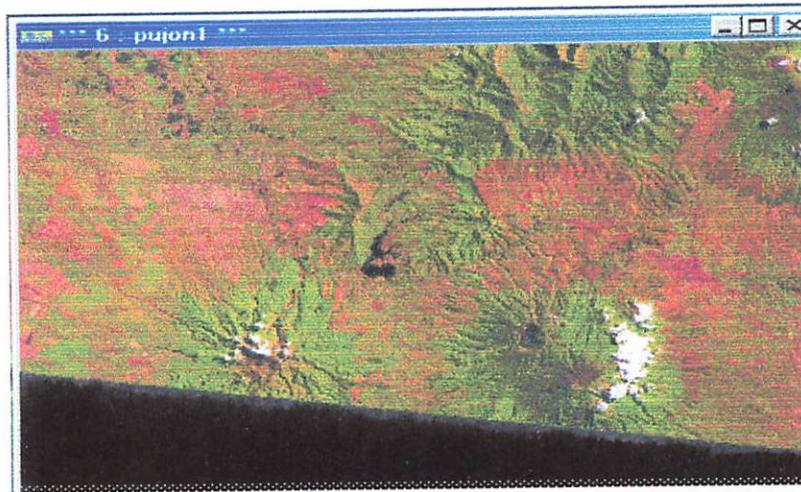
Gambar 2.6. Citra Landsat ETM 7 Pujon Hasil Cropping

#### II.4.1.5. Pembuatan Color Composit Citra Landsat ETM 7

Dalam penelitian ini dibuat kombinasi dari band yang ada pada Citra Landsat ETM 7 daerah Pujon untuk membantu mengidentifikasi dan interpretasi tutupan lahan dipermukaan bumi.

Adapun langkah-langkah nya sebagai berikut :

1. Buka Citra Landsat ETM 7 daerah Pujon dengan icon  akan nampak tampilan citra dalam window algorithm yang masih berwarna Greyscale, dalam kotak dialog algorithm akan tampak bahwa jenis surfacena Pseudocolor dan layernya juga Pseudocolor.
2. Untuk membuat kombinasi warna kita harus membuat kombinasi dalam layer Red, Green, Blue yaitu dengan mengaktifkan kelompok toolbar foresty dalam menu Toolbar, lalu pilih icon  maka secara otomatis akan tampil citra landsat sudah dalam kombinasi warna, dalam kotak dialog algorithm terlihat jenis surfacena Red Green Blue dengan Red layer diisi band 3, Blue layer diisi band 2, Green layer diisi band 1.
3. Dari susunan band diatas dapat diubah-ubah kombinasinya menjadi Red layer diisi band 5, Green layer diisi band 4, Blue diisi band 2 serta kombinasi-kombinasi band lainnya sesuai dengan keperluan.
4. Hasil kombinasi band tersebut disimpan dalam format algorithm(*Pujon.alg*) .dengan memilih icon 



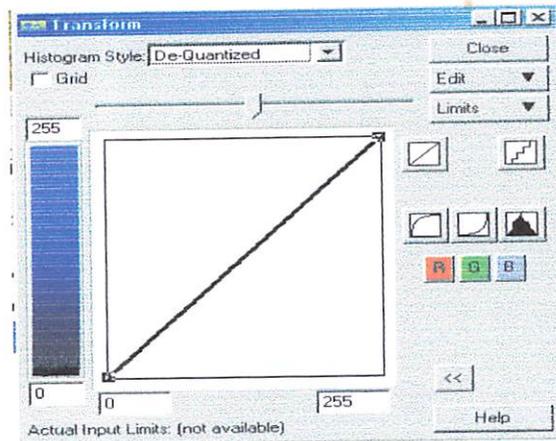
Gambar 2.7. CitraLandsat ETM 7 Pujon Hasil Kombinasi Band 542

#### II.4.1.6. Koreksi Radiometrik

Pada Citra Landsat ETM 7 Pujon dilakukan Koreksi Radiometrik, yang bertujuan untuk menghilangkan Haze dengan cara membatasi nilai spektral yang terekam pada citra dalam tiap *Band*/salurannya. Adapun langkah-langkah koreksi radiometrik adalah sebagai berikut :

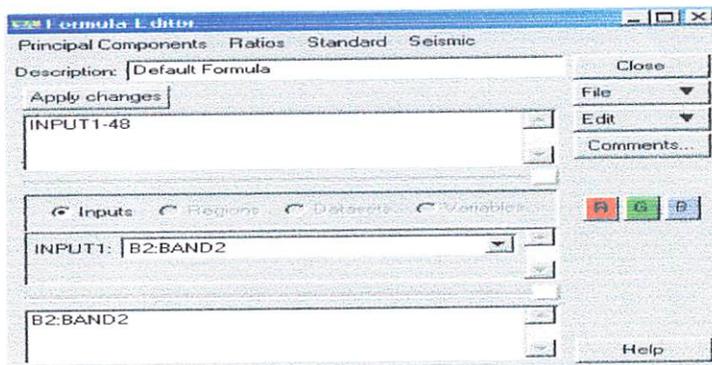


1. Buka Citra Landsat ETM 7 Pujon dengan icon
2. Pilih icon  setelah muncul kotak dialog Algorithm, arahkan kursor ke layer pseudo color, kemudian duplikat layer tersebut sebanyak enam layer menggunakan icon 
3. Ganti nama tiap layer pseudocolor menjadi Band1,Band2,....., dan seterusnya, isikan pula tiap layer Band tersebut sesuai dengan Band yang ada.
4. Pada kotak dialog Algorithm, kemudian catatlah nilai spektral yang paling kecil dengan cara memilih tombol icon  pada tiap *Band*/saluran, sehingga akan tampil grafik nilai spektralnya / histogram



Gambar 2.8. Kotak Dialog Transform

5. Lalu tekan tombol icon  pada masing-masing *Band*/saluran sehingga akan tampil kotak dialog **Formula Editor**



Gambar 2.9. Grafik Nilai Spektral

6. Dimana nilai spektral citra pada tiap *Band*/saluran akan dikurangkan dengan nilai spektral terkecilnya, maka diisi rumus :

$$\text{INPUT 1-BV}_{\min}$$

7. Kemudian tekan tombol *Apply Change* untuk menjelaskan perintah Formula tersebut sehingga tampilan citra di window akan berubah.
8. Simpan kembali band-band yang telah dikoreksi radiometrik tersebut menjadi satu dataset, pilih icon *Save as* , pilih file of type Er Mapper Dataset (.Ers) serta tentukan nama serta letak file akan disimpan.

#### II.4.1.7. Koreksi Geometri Citra Landsat ETM 7

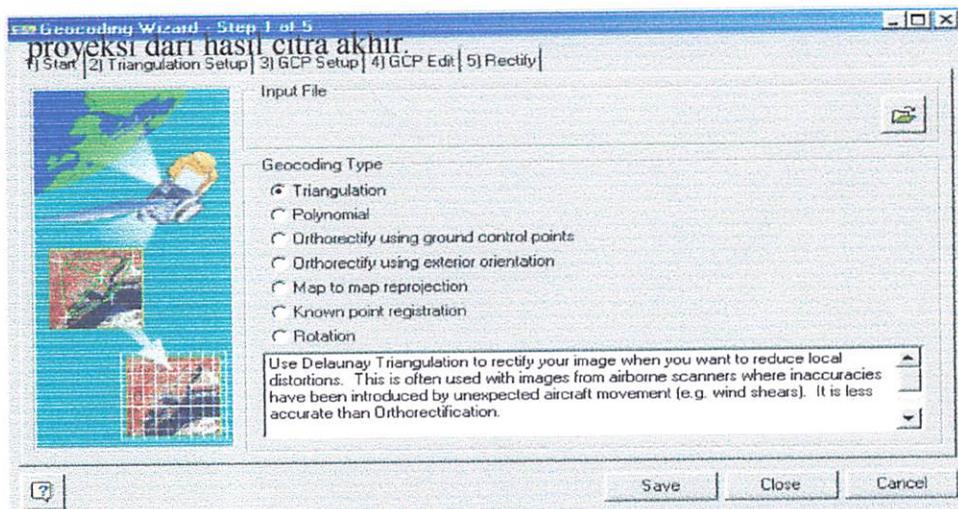
Koreksi Geometri Citra Landsat ETM 7 Pujon dengan data spasial sungai dan jalan dari peta Rupa Bumi Indonesia.

Adapun langkah-langkah dalam proses koreksi geometri tersebut adalah sebagai berikut:

Pilih icon Ortho and Geocoding Wizard  , dan akan muncul kotak dialog Geocoding Wizard

Pada kotak dialog Geocoding Wizard terdapat lima tahapan sebagai berikut :

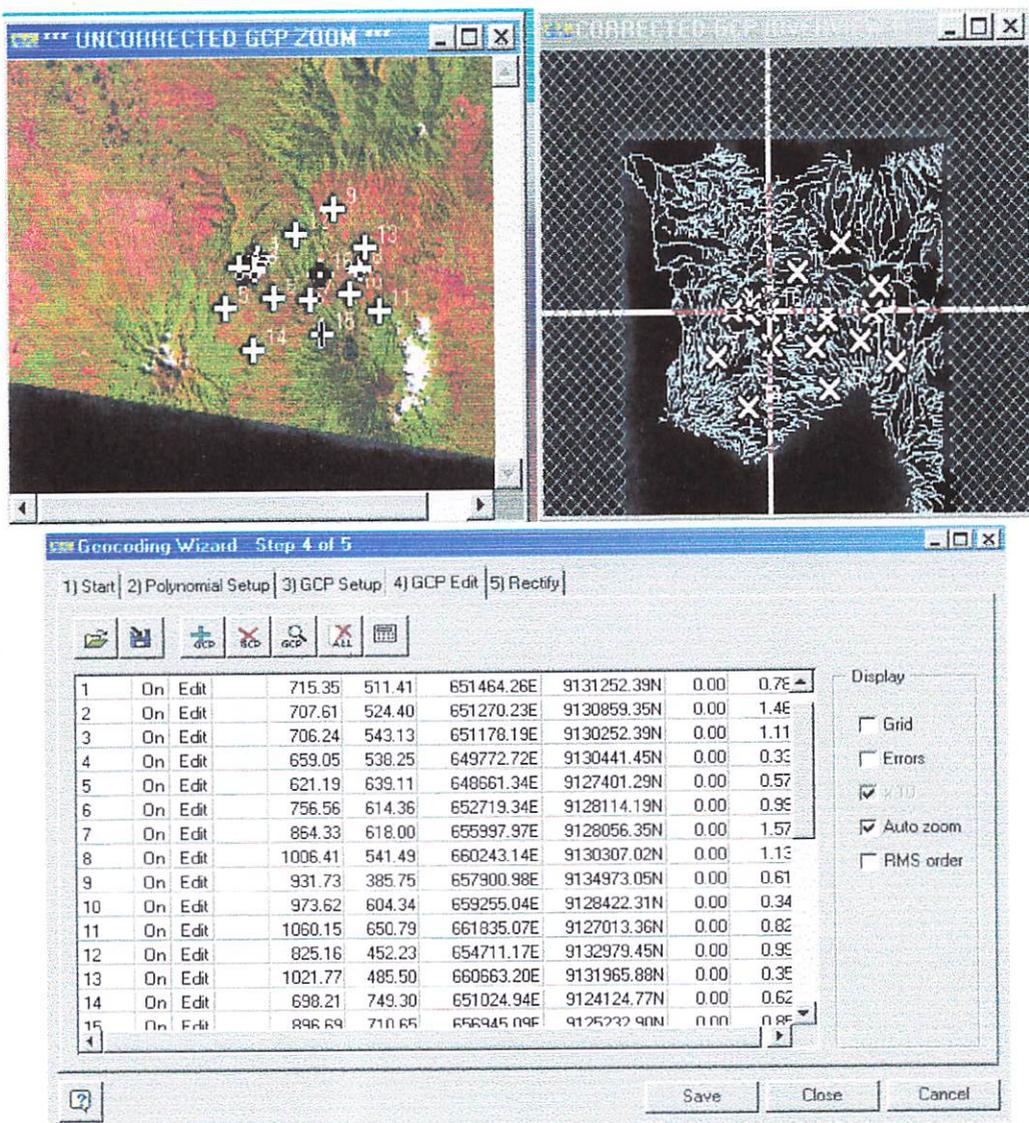
- ❖ Pilih file Pujon.ers yang akan di Koreksi Geometri dari icon  serta tentukan Geocoding Typenya adalah Polynomial.
- ❖ Tahap kedua, tentukan type *Polinomial Order* adalah *Linier*
- ❖ Tahap ketiga, tentukan GCP Picking Method dengan memilih Geocoded image, vector or algorithm dan ditentukan nama file acuan yaitu *Vector.erv*. Pada Output Coordinate Space akan nampak Datum dan sistem



Gambar 2.10. GCP Setup

❖ Tahap keempat menentukan titik kontrol yang merupakan titik sekutu yang sama pada citra dengan acuan vektor, yaitu belokan sungai, titik perempatan jalan, perpotongan antara jalan dan sungai.

- Gunakan icon  untuk membuat atau menambah titik kontrol baru, kemudian dengan menggunakan icon  tentukan titik kontrol pada windows citra dan selanjutnya ke windows acuan vektor. Untuk menghapus titik kontrol yang salah pilih icon .
- Demikian selanjutnya sampai diperoleh penyebaran titik kontrol yang banyak dan merata.
- Dalam Penelitian ini jumlah titik Kontrol yang digunakan sebanyak enam belas (16) titik dengan nilai RMS terbesar adalah 1,75 dan nilai RMS terkecil adalah 0.33.



Gambar 2.11. Hasil Koreksi Geometri

#### II.4.1.8. Klasifikasi Citra Landsat ETM 7

Klasifikasi disini bertujuan membuat kelas-kelas pada citra satelit berdasarkan nilai spektral tiap pixel yang ada.

Dalam Penelitian ini dilakukan Proses Klasifikasi Multispektral Terbimbing.

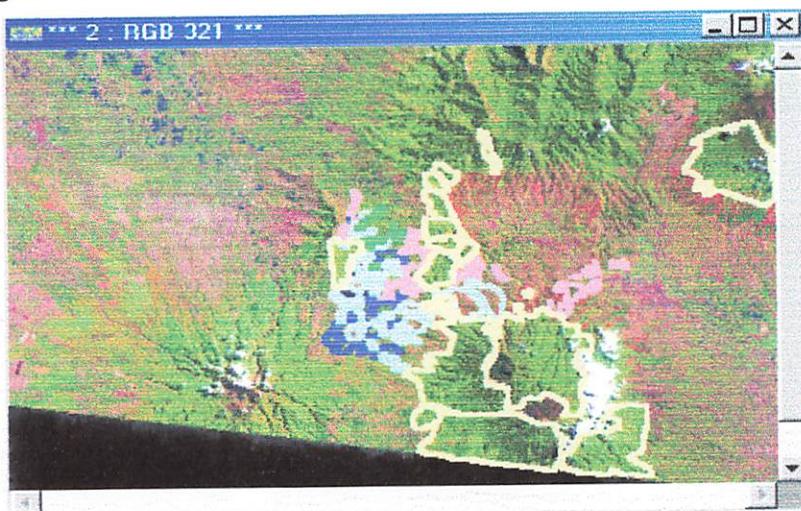
Langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Menentukan Sampel Area
2. Proses Klasifikasi Supervised

## 1. Menentukan Sampel Area

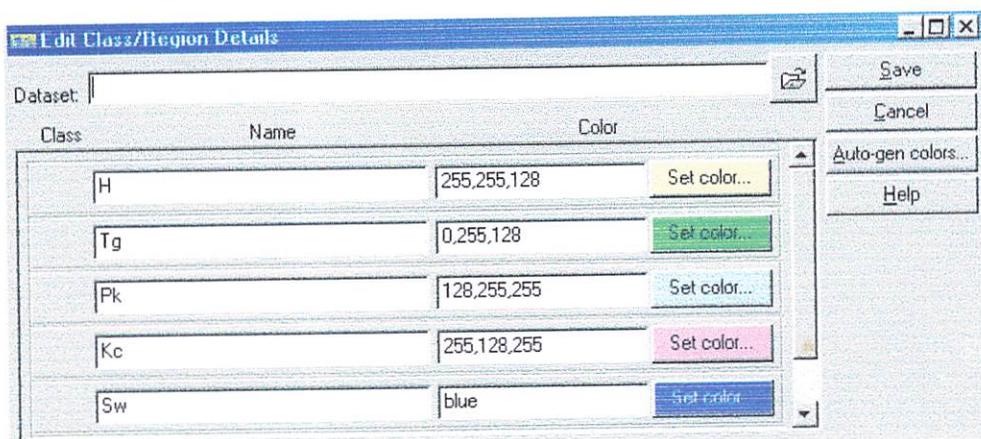
Adapun pekerjaan yang dilakukan pada proses menentukan area sampel ini antara lain adalah :

1. Buka citra Landsat ETM 7 daerah Pujon yang sudah dikombinasi band 542
2. Kemudian dari menu bar pilih *Edit* kemudian pilih *Edit/Create Regions* akan muncul kotak dialog *New Map Composition*, kemudian klik *Ok*
3. Kemudian akan muncul kotak *Tools*. Pada kotak *Algorithm* akan muncul *Region Layer (Outline)*
4. Dari kotak *Tools* ini dibuat polygon traning area yang mewakili obyek-obyek yang akan dikelaskan. Kemudian pilih tombol icon  lalu buatlah polygon untuk area sampel dari masing-masing kelas yang akan dibuat pada proses klasifikasi unsupervised
5. Berikan nama pada masing kelas yang telah dibuat dengan menekan tombol 
6. Setelah semua poligon selesai dibuat, maka simpan Raster Region tersebut dengan menekan tombol *save* pada kotak dialog *Edit Tools*. Tekan *Close*



Gambar 2.12. Citra Landsat ETM 7 Pujon Penentuan Sampel Area

- Untuk editing nama dan warna kelas lebih lanjut pilih Menu Bar *Edit – Edit Class/Region Color and Name*. Agar penampilan hasil klasifikasi lebih baik maka aturlah pewarnaan yang baik dengan mengatur warna dari masing-masing kelas.
- Sebagai langkah terakhir pada tahap ini, lakukan perhitungan statistik dengan menekan menu bar **Process – Calculate Statistic**.

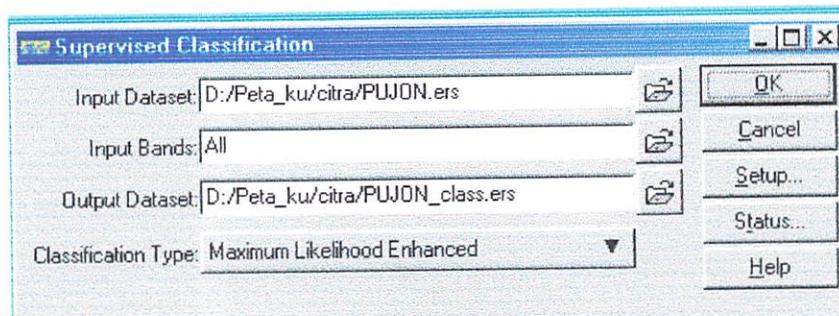


Gambar 2.13. Pemberian warna Pada setiap Class Area

## 2. Proses Klasifikasi Supervised

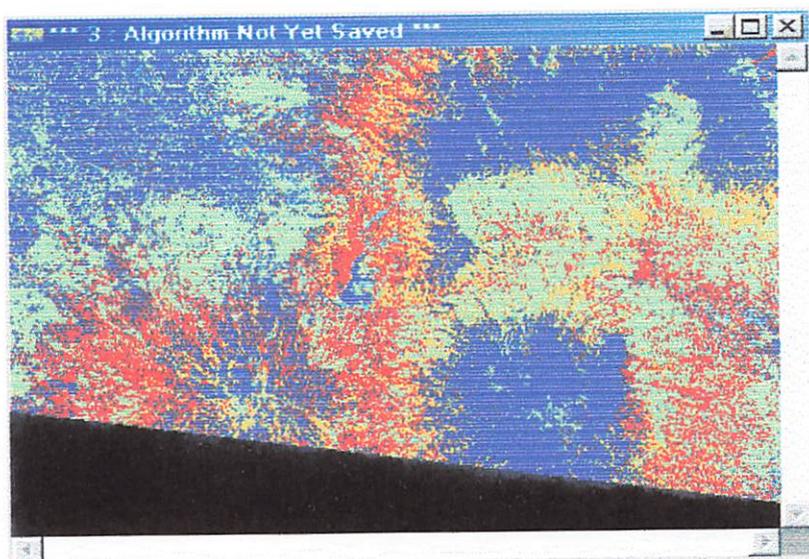
Adapun pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan pada proses klasifikasi ini adalah sebagai berikut :

- Pilih menu bar *Process – Classification – Supervised Classification* sehingga tampil kotak dialog Supervised Classification



Gambar 2.14. Kotak Dialog Supervised Classification

2. Pada kotak dialog Supervised Clasification, isikan input band dan nama file dataset yang akan dihasilkan dari proses klasifikasi tersebut.
3. Masih pada kotak dialog Supervised Clasification, masukkan parameter-parameter yang dipakai dalam klasifikasi supervised seperti dalam metode klasifikasi dan area sampel yang dipakai. Lalu tekan Ok untuk memulai proses klasifikasi supervised tersebut.
4. Tampilkan data citra lewat kotak dialog Algorithms, yaitu pilih icon , setelah muncul kotak dialog Algorithms ganti layer pseudocolor dengan layer class display, pilih icon  load data set untuk memilih nama file hasil klasifikasi.



Gambar 2.15. Citra Landsat ETM 7 Hasil Klasifikasi

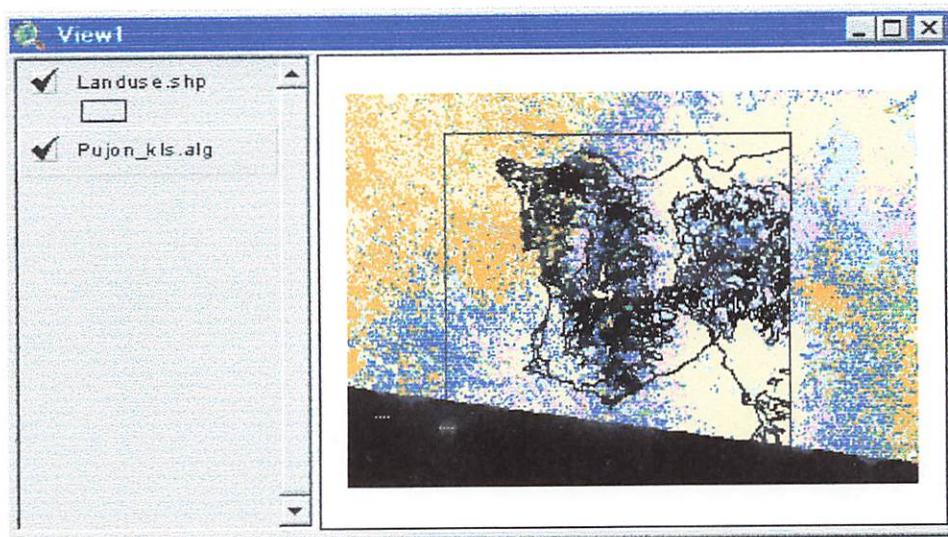
#### II.4.1.9. Tumpang Susun (Overlay) Citra Landsat ETM 7 Dengan Peta RBI

Langkah selanjutnya adalah proses tumpang susun atau overlay antara data citra Landsat ETM 7 Pujon hasil klasifikasi dengan landuse dari Peta Rupa Bumi

Indonesia dengan tujuan untuk memperoleh peta tutupan lahan. Proses tumpang susun ini dilakukan di Arc View.

Adapun Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Tampilkan ARC View GIS 3.2 ke layar monitor
2. Pilih *File – Extension*, kemudian pilih extension *ECW v2.0 and ER Mapper Images dan Geoprocessing* yang merupakan syarat untuk menampilkan data citra ke ARC View
3. Setelah itu tampilkan citra *Pujon.alg* dan data vektor *landuse.shp*



Gambar 2.16. Hasil Tumpang-susun Citra Landsat ETM 7 Dengan Peta RBI

Hasil overlay antara citra Landsat ETM 7 dengan landuse dari peta RBI menghasilkan peta Landuse dengan informasi perubahan lahan yang terbaru.

#### **II.4.2. Digitasi Peta**

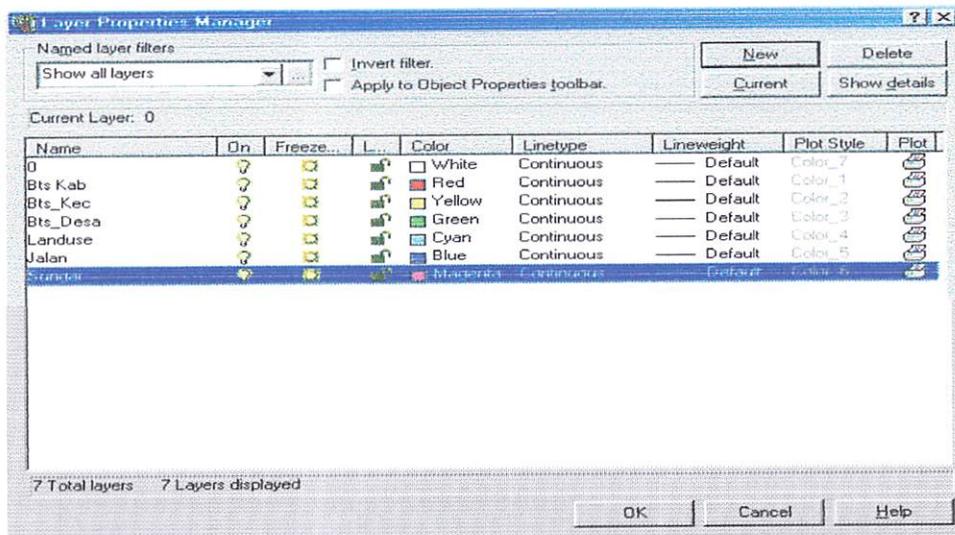
Pada proses pembuatan peta penggunaan lahan ini, ada beberapa tahapan yang dilakukan, antara lain :

1. Digitasi Peta RBI
2. Digitasi Peta Geomorfologi
3. Digitasi Peta Kelerengan
4. Digitasi Peta Indeks Faktor Erosivitas
5. Digitasi Peta Indeks Faktor Erodibilitas
6. Digitasi Peta Indeks Faktor Kemiringan dan Panjang Lereng
7. Digitasi Peta Indeks Faktor Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah

Sebelum peta Rupa Bumi Indonesia di-digit, ada obyek yang terlebih dahulu ditentukan layer dengan masing-masing obyek berada pada layer yang berbeda, dengan demikian akan mempermudah dalam proses editing. Hal ini dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Klik pada icon layer  kemudian akan keluar tampilan seperti pada gambar dibawah ini. Masukkan nama-nama obyek yang akan dibuat layer dan di kolom warna pilihlah warna untuk setiap layernya.

- Bts\_Kab       diberi warna Merah
- Bts\_Kec       diberi warna Kuning
- Bts\_Desa       diberi warna Hijau
- Landuse       diberi warna Cyan
- Jalan         diberi warna Biru
- Sungai         diberi warna Magenta



Gambar 2.17. Kotak Dialog Pembuatan Layer

2. Untuk pelaksanaan digitasi obyek-obyek pada peta yaitu dilakukan dengan menggunakan perintah polyline dengan mengklik pada icon **polyline**  atau pada **statement command** (diketik) PL kemudian enter.
3. Kemudian dilakukan penelusuran terhadap obyek-obyek yang didigitasi.
4. Setelah semua selesai, maka peta RBI hasil digitasi disimpan dalam format \*.Dxf.\*
5. Digitasi peta-peta yang lain dilakukan seperti pada proses digitasi peta Rupa Bumi Indonesia.
6. Setelah peta-peta tersebut di-digit maka langkah selanjutnya dilakukan editing untuk mendapatkan hasil yang baik.

#### II.4.2.1. Import Data Spasial

Peta Rupa Bumi Indonesia daerah Pujon yang sudah berbentuk format dxf selanjutnya dipanggil dan disimpan dalam coverage atau layer yang dibuat sesuai

pada saat digitasi. Data dalam format \*.dxf tersebut diimport oleh Software ArcInfo layer per layer. Proses import di ArcInfo tersebut sebagai berikut :

**(D:) [ARC]DXFARC [RBI.dxf] [Landuse new coverage]**

**Enter layer names and options (type END or \$REST when done)**

---

---

**enter name 1<sup>st</sup> layer layer and option: Bts\_Kab<enter>**

**enter name 2<sup>nd</sup> layer layer and option: Bts\_Kec<enter>**

**enter name 3<sup>rd</sup> layer layer and option: Bts\_Desa<enter>**

**enter name 4<sup>th</sup> layer layer and option: Landuse<enter>**

**enter name 10<sup>th</sup> layer layer and option: Jalan<enter>**

**enter name 10<sup>th</sup> layer layer and option: Jalan<enter>**

**do tou wish to use above layers and options (Y/N) ? <enter>**

**Processing Landuse .DXF...**

**Unrecognized group REGION**

**Unrecognized group REGION**

**Unrecognized group REGION**

**No Labels, Killing XCODE...**

**165 Arc Written**

**0 Label written**

**0 Annotations written**

**0 Annotations written**

Tahap pekerjaan di atas akan menghasilkan file Landuse Pujon.dxf, dan untuk peta-peta yang lain dapat diimport dengan cara yang sama sehingga semua peta siap untuk dilakukan proses selanjutnya.

#### II.4.2.2. Membangun Topologi

Peta Rupa Bumi Indonesia hasil editing disimpan dalam format dxf,(Landuse.Dxf) setelah itu baru dilakukan Topologi.

Proses membangun topologi dilakukan di Software ArcInfo dengan perintah Build and Clean. Adapun perintah sebagai berikut :

**(D:\DATABA~1)[ARC] Clean Landuse <enter>**

**(D:\DATABA~1)[ARC] Build Landuse<enter>**

Untuk coverage yang lain gunakan perintah yang sama

#### II.4.2.3. Analisa Data Sistem Informasi Geografi

Proses analisa geografis dilakukan berdasarkan tujuan dan ketentuan atau parameter yang dipakai. Analisa Sistem Informasi Geografi dilakukan dengan menggunakan software ArcInfo 3.5 dan ArcView 3.1. Analisa yang dipakai adalah analisa dengan overlay.

Dalam penelitian ini analisa overlay dilakukan dalam *software Arc/Info 3.5* karena mengingat hasil yang diperoleh lebih teliti. Overlay yang dipakai dengan overlay union karena mencakup semua informasi dari kedua coverage. Tampilan Perintah untuk melakukan overlay dalam Arc/Info 3.5 adalah :

**(C:\BARU\DATA[ARC]union Landuse Morfo Gabung**

**[PC ARC/INFO 3.5 UNION - 04/12/96]**

**Unioning Landuse with Morfo to create Gabung.**

**Sorting...**

**Intersecting...**

**Assembling polygons...**

**Sorting input file...**

**Processing...**

**Assigning final IDs...**

**Writing arc file...**

**Generating polygon report...**

**Creating new labels...**

**Creating contoh.PAT...**

**Item "AREA" duplicated, Join File version dropped**

**Item "PERIMETER" duplicated, Join File version dropped**

**Item "LANDUSE" duplicated, Join File version dropped**

**Item "AREA" duplicated, Join File version dropped**

**Item "PERIMETER" duplicated, Join File version dropped**

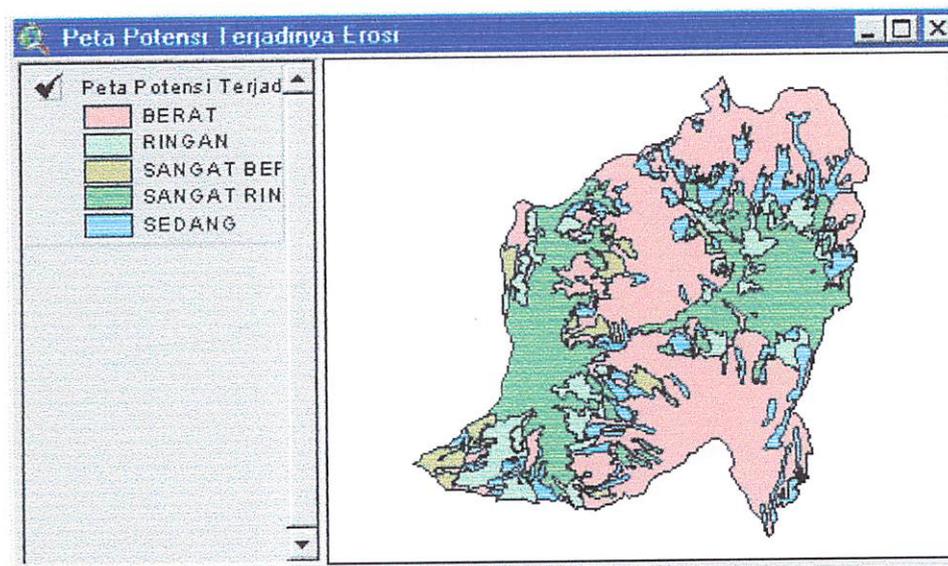
**Item "MORFO" duplicated, Join File version dropped**

Cara yang sama juga dilakukan untuk peta-peta yang lain sehingga didapat hasil akhir Peta Potensi Terjadinya Erosi.

### II.4.3 Penyajian Hasil

Dari proses analisa overlay setiap parameter akan dihasilkan sebuah peta yaitu Peta Potensi Terjadinya Erosi di Kecamatan Pujon dan Ngantang.

Dari hasil atribut peta tersebut akan diketahui potensi terjadinya erosi disetiap Desa di Kecamatan Pujon dan Ngantang tahun 2003, seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.18. Peta Hasil

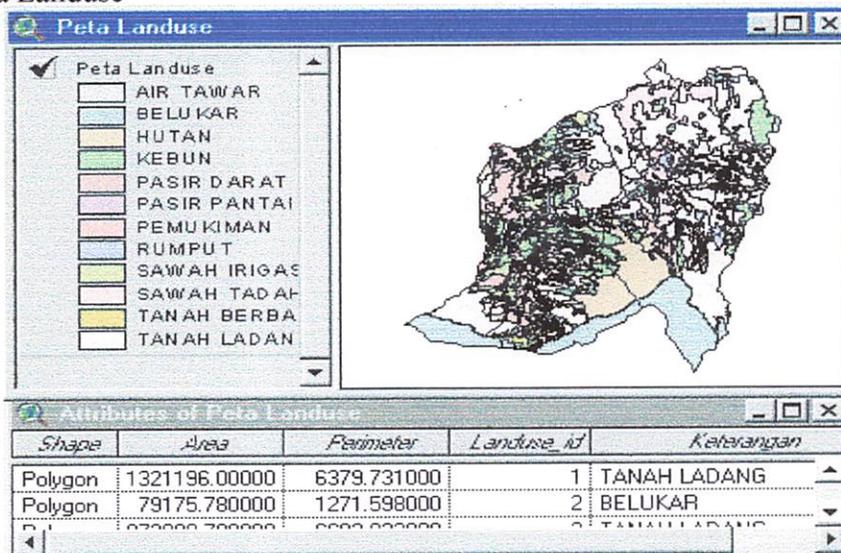
## BAB III

### ANALISA DAN PEMBAHASAN HASIL

#### III.1. Hasil Pelaksanaan Penelitian

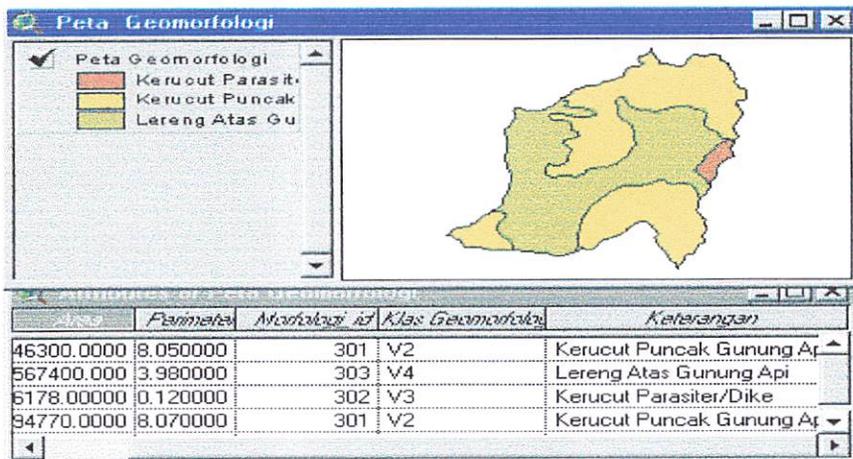
Hasil dari penelitian ini adalah satuan lahan dengan tingkatan potensi terjadinya erosi. Proses akhir penelitian ini adalah pada analisa geografis. Pada analisa penentuan potensi terjadinya erosi ini dilakukan proses overlay. Adapun peta-peta yang digunakan dalam proses ini adalah :

##### 1. Peta Landuse



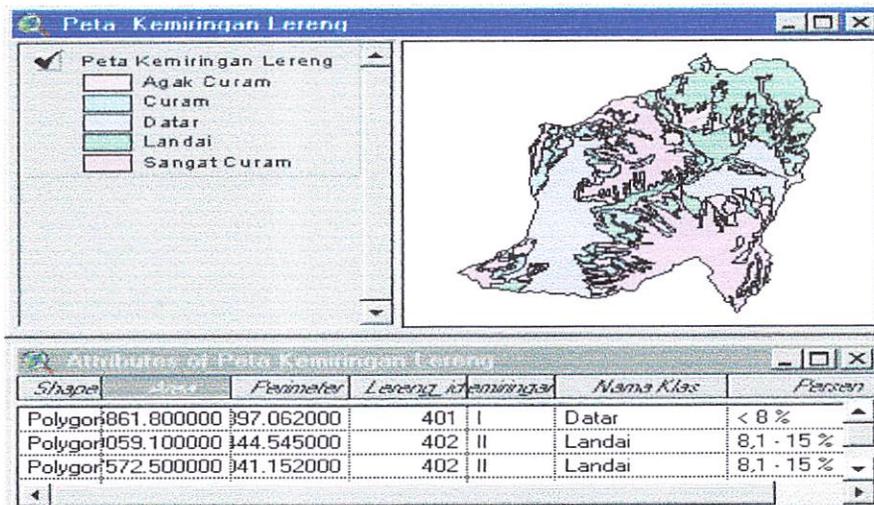
Gambar 3.1. Tampilan Peta Landuse

## 2. Peta Geomorfologi



Gambar 3.2. Tampilan Peta Geomorfologi

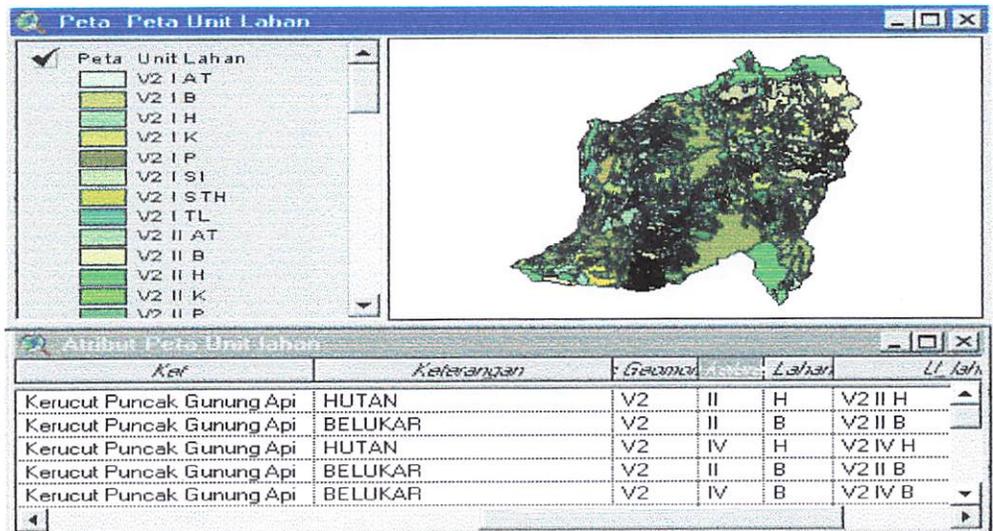
## 3. Peta Kemiringan Lereng



Gambar 3.3 Tampilan Peta Kemiringan Lereng

Hasil Overlay dari Peta Landuse, Peta Geomorfologi dan Peta Kemiringan Lereng menjadi Peta Unit Lahan karena merupakan satuan pemetaan terkecil yang bisa diidentifikasi unit lahannya.

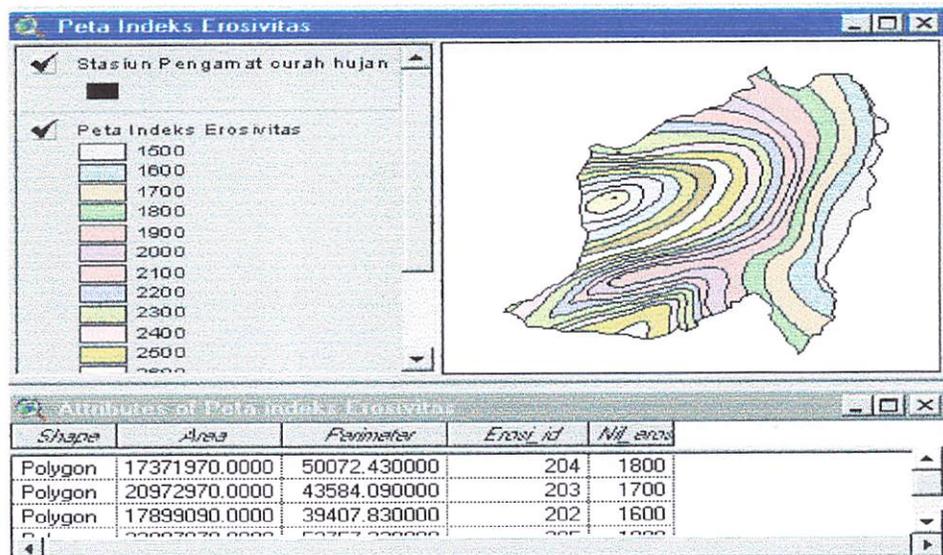
Hasil Overlay ke-tiga peta tersebut adalah :



Gambar 3.4 Tampilan Peta Unit Lahan Hasil Overlay

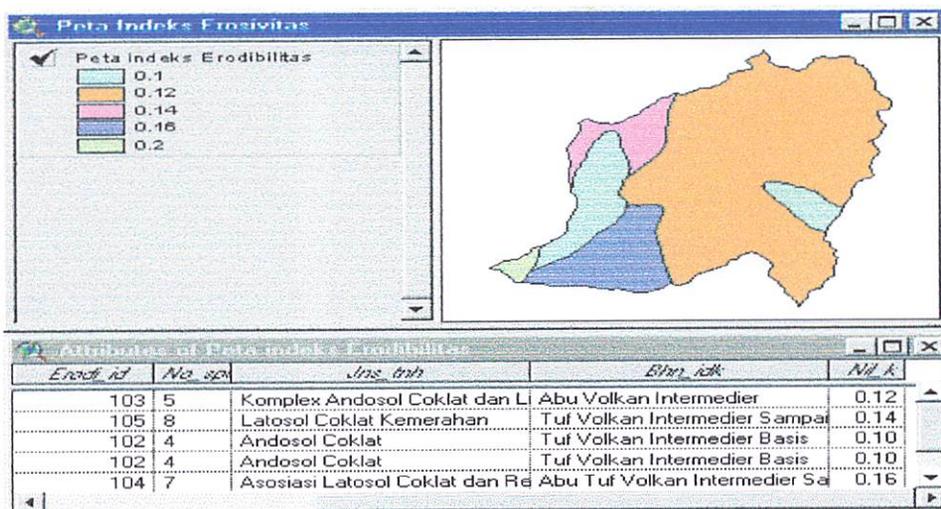
Peta- Peta Nilai Erosi hasil perhitungan potensi erosi dengan metode USLE:

1. Peta Indeks Erosivitas (R)



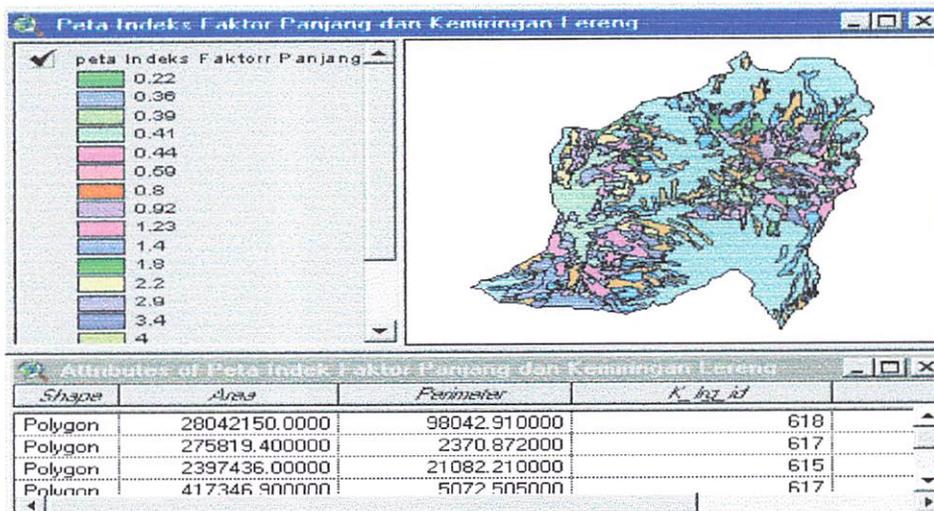
Gambar 3.5 Peta Indeks Erosivitas

2. Peta Indeks Erodibilitas (K)



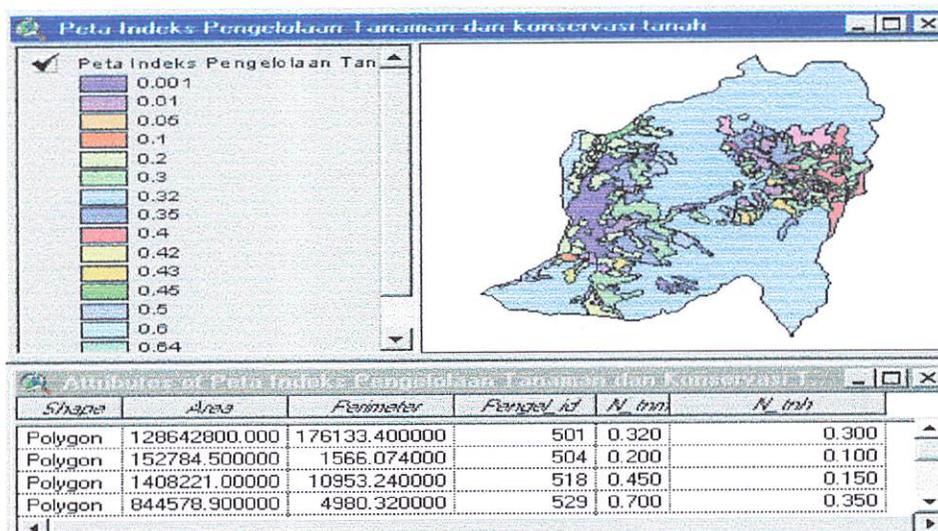
Gambar 3.6. Tampilan Peta Indeks Erodibilitas

3. Peta Indeks Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)



Gambar 3.7. Tampilan Peta Indeks Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng

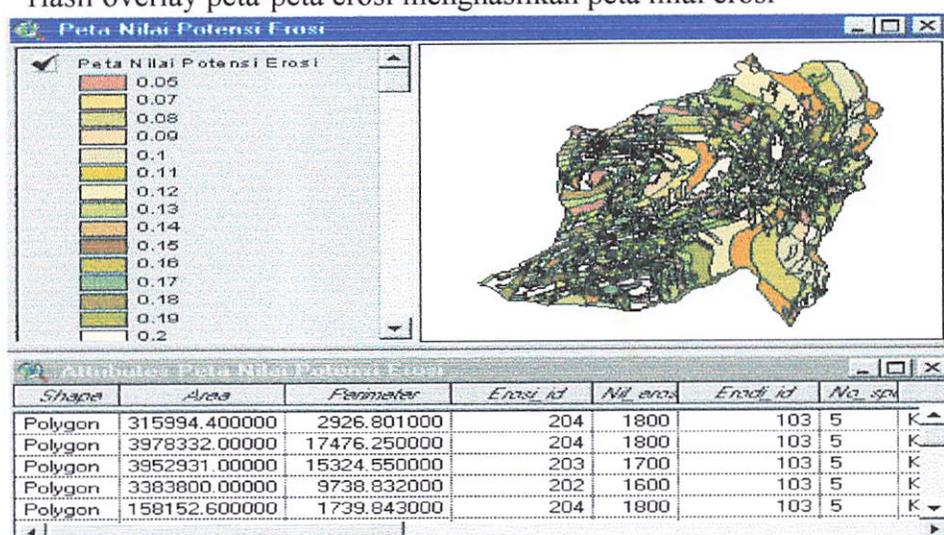
4. Peta Indeks Faktor Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah (CP)



Gambar 3.8. Tampilan Peta Indeks Faktor Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah

Dari Peta indeks Erosivitas, Peta Indeks Erodibilitas, Peta Indeks Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng dan Peta Indeks Faktor Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah didapatkan hasil berupa indeks bahaya erosi pada Das kali Konto

Hasil overlay peta-peta erosi menghasilkan peta nilai erosi



Gambar 3.9. Peta Nilai Potensi Erosi

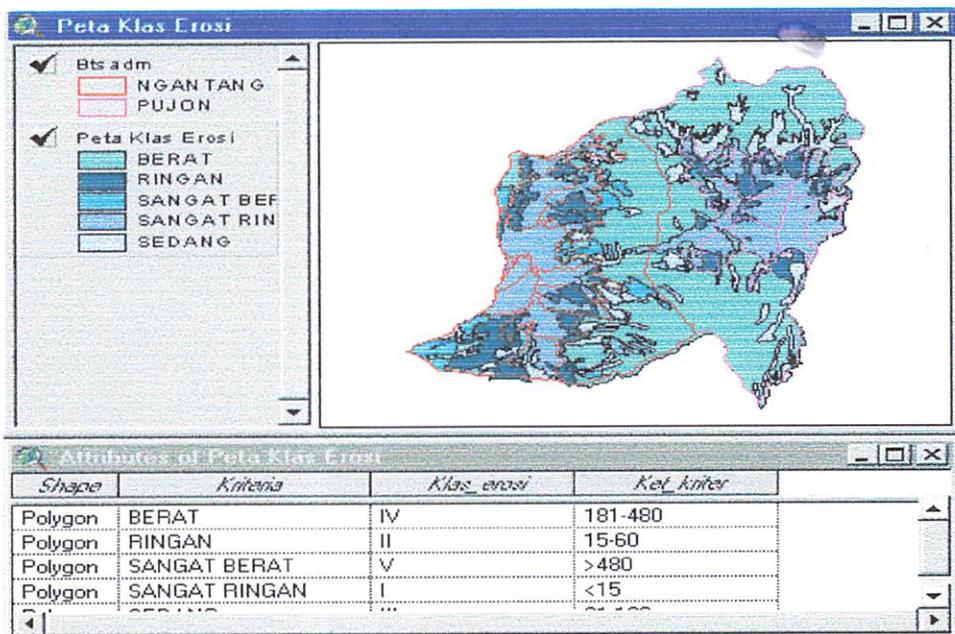
Adapun nilai erosi hasil perkalian dari nilai-nilai peta indeks erosivitas, peta indeks erodibilitas, peta indeks faktor panjang dan kemiringan lereng, dan peta

indeks faktor pengelolaan tanaman dan konservasi tanah seperti pada tabel dibawah ini :

Nilai Erosivitas (R)	Nilai Erodibilitas (K)	Nilai Panjang Lereng (LS)	Nilai Tanaman (C)	Nilai Tanah (P)	Nilai Erosi (M/Ton/Ha/Thn)
1800	0.12	13.0	0.320	0.300	269.57
1800	0.12	13.0	0.320	0.300	269.57
1700	0.12	13.0	0.320	0.300	254.59
1600	0.12	13.0	0.320	0.300	239.62
1800	0.12	8.10	0.320	0.300	167.96
1900	0.12	13.0	0.320	0.300	284.54
1900	0.12	8.10	0.320	0.300	177.29
1500	0.12	13.0	0.320	0.300	224.64
1700	0.12	4.80	0.320	0.300	94.00
1900	0.12	8.10	0.320	0.300	177.29
1900	0.12	13.0	0.320	0.300	284.54
2000	0.12	4.80	0.320	0.300	110.59
1900	0.12	8.10	0.320	0.300	177.29
2000	0.12	13.0	0.320	0.300	299.52
2000	0.12	8.10	0.320	0.300	186.62
1900	0.12	13.0	0.320	0.300	284.54
2000	0.12	8.10	0.320	0.300	186.62
1800	0.12	4.80	0.320	0.300	99.53
2100	0.12	13.0	0.320	0.300	314.50
2100	0.12	4.80	0.320	0.300	116.12
2100	0.12	13.0	0.320	0.300	314.50
1800	0.12	8.10	0.320	0.300	167.96
2100	0.12	13.0	0.320	0.300	314.50

Tampilan Tabel Perhitungan Nilai Potensi Erosi

Setelah peta nilai potensi erosi diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah overlay antara peta unit lahan dan peta nilai potensi erosi, seperti pada gambar dibawah ini :



3.10 Peta Klas Erosi

Pembahasan dari hasil analisa Potensi Terjadinya Erosi sebagai berikut :

a) Di Kecamatan Pujon

➤ Kriteria Sangat Ringan ditentukan berdasarkan :

Unit Lahan		
Landuse	Geomorfologi	Kelerengan
<i>Belukar, Pemukiman, Tanah Ladang, Sawah Tadah Hujan dan Kebun</i>	<i>Lereng atas gunung api dan Kerucut puncak gunung api</i>	<i>Datar dan landai</i>
Nilai Potensi Erosi		
Nilai Erosivitas	<i>1500-2500 m/ton/ha/thn</i>	
Nilai Erodibilitas	<i>0.10</i>	<i>Komplek aluvial kelabu</i>
	<i>0.12</i>	<i>Komplek andosol coklat</i>
Nilai Panjang Lereng	<i>0.22</i>	<i>Datar</i>
	<i>0.44</i>	<i>Landai</i>
Nilai Tanaman	<i>0.010</i>	<i>Padi</i>
	<i>0.200</i>	<i>Pemukiman/Pekarangan</i>

	0.300	<i>Apel, Wortel, Kentang</i>
	0.320	<i>Pinus</i>
	0.350	<i>Jagung, Kacang Tanah, Ubi Kayu,</i>
	0.400	<i>Kedelai</i>
<b>Nilai Tanah</b>	0.100	<i>Teras Datar</i>
	0.300	<i>Reboisasi dengan Penutup Tanah Awal</i>
	0.350	<i>Teras Bangku Jelek</i>
	0.400	<i>Belukar</i>

➤ **Kriteria Ringan ditentukan berdasarkan :**

<b>Unit Lahan</b>		
<b>Landuse</b>	<b>Geomorfologi</b>	<b>Kelerengan</b>
<i>Air tawar, Belukar, Kebun, Tanah ladang</i>	<i>Kerucut puncak gunung api Lereng atas gunung api</i>	<i>Datar, landai, Agak curam</i>
<b>Nilai Potensi Erosi</b>		
<b>Nilai Erosivitas</b>	<i>1500-2500 m/ton/ha/thn</i>	
<b>Nilai Erodibilitas</b>	0.10	<i>Komplek alluvial kelabu</i>
	0.12	<i>Komplek andosol coklat</i>
<b>Nilai Panjang Lereng</b>	0.22	<i>Datar</i>
	0.36	<i>Landai</i>
	0.80	<i>Berombak</i>
	4.50	<i>Berbukit</i>
<b>Nilai Tanaman</b>	0.050	<i>Ilutan tak terganggu</i>
	0.200	<i>Pemukiman / perarangan</i>
	0.300	<i>Apel, Wortel, Kentang</i>
	0.320	<i>Pinus</i>
	0.350	<i>Jagung, Kacang tanah, Ubi kayu, Kedelai</i>
	0.400	<i>Kubis</i>

	0.420	<i>Ladang berpindah</i>
	0.430	<i>Tembakau</i>
	0.700	<i>Cabe, Bawang, Sayuran</i>
Nilai Tanah	0.100	<i>Teras Datar</i>
	0.150	<i>Teras Bangku Sedang</i>
	0.300	<i>Reboisasi dengan Penutup Tanah Awal</i>
	0.350	<i>Teras Bangku Jelek</i>
	0.400	<i>Belukar</i>

➤ Kriteria Sedang ditentukan berdasarkan:

<b>Unit Lahan</b>		
Landuse	Geomorfologi	Kelerengan
<i>Air tawar, Belukar, Hutan, Sawah</i>	<i>Kerucut puncak gunung api</i>	<i>Datar, landai, Curam,</i>
<i>tadah hujan, Tanah berbatu, Tanah ladang</i>	<i>Lereng atas gunung api</i>	<i>Agak curam</i>
<b>Nilai Potensi Erosi</b>		
Nilai Erosivitas	<i>1500-2600 m/ton/ha/thn</i>	
Nilai Erodibilitas	0.10	<i>Komplek alluvial kelabu</i>
	0.12	<i>Komplek andosol coklat</i>
Nilai Panjang Lereng	0.92	<i>Berombak</i>
	2.90	<i>Bergelombang</i>
	4.50	<i>Berbukit</i>
	13.0	<i>Bergunung</i>
Nilai Tanaman	0.200	<i>Pemukiman / pekarangan</i>
	0.320	<i>Pinus</i>
	0.400	<i>Kubis, Wortel</i>
	0.430	<i>Tembakau</i>
	0.700	<i>Cabe, Bawang, Sayuran</i>
	0.900	<i>Tomat, Cabe</i>

Nilai Tanah	0.100	Teras Datar
	0.300	Reboisasi dengan Penutup Tanah Awal
	0.400	Belukar

➤ Kriteria Berat ditentukan berdasarkan :

Unit Lahan		
Landuse	Geomorfologi	Kelerengan
Air tawar, Belukar, Kebun, Sawah tadah hujan, Tanah ladang	Kerucut puncak gunung api	Agak curam, Curam,
	Lereng atas gunung api	Sangat curam
	Kerucut Parasite/duke	
Nilai Potensi Erosi		
Nilai Erosivitas	1500-2500 m/ton/ha/thn	
Nilai Erodibilitas	0.10	Komplek alluvial kelabu
	0.12	Komplek andosol coklat
Nilai Panjang Lereng	0.92	Berombak
	4.50	Berbukit
	13.0	Bergunung
Nilai Tanaman	.300	Apel, Wortel, Kentang
	0.320	Pinus
	0.350	Jagung, Ubi kayu, Kedelai, Kacang tanah
	.600	Kopi
	0.700	Cabe, Bawang, Sayuran
Nilai Tanah	0.300	Reboisasi dengan Penutup Tanah Awal
	0.350	Teras bangku jelek
	0.400	Belukar

➤ Kriteria Sangat Berat ditentukan berdasarkan :

<b>Unit Lahan</b>		
<b>Landuse</b>	<b>Geomorfologi</b>	<b>Kelerengan</b>
<i>Belukar</i>	<i>Kerucut puncak gunung api</i>	<i>Curam, Sangat curam</i>
<b>Nilai Potensi Erosi</b>		
<b>Nilai Erosivitas</b>	<i>1700-2500 m/ton/ha/thn</i>	
<b>Nilai Erodibilitas</b>	<i>0.12</i>	<i>Komplek andosol coklat</i>
<b>Nilai Panjang Lereng</b>	<i>13.0</i>	<i>Bergunung</i>
<b>Nilai Tanaman</b>	<i>0.420</i>	<i>Ladang berpindah</i>
	<i>0.430</i>	<i>Tembakau</i>
	<i>0.600</i>	<i>Kopi</i>
	<i>0.700</i>	<i>Cabe, Bawang, Sayuran</i>
<b>Nilai Tanah</b>	<i>0.300</i>	<i>Reboisasi dengan Penutup Tanah Awal</i>
	<i>0.350</i>	<i>Teras bangku jelek</i>
	<i>0.400</i>	<i>Belukar</i>

b) **Di Kecamatan Ngantang**

➤ Kriteria Sangat Ringan ditentukan berdasarkan :

<b>Unit Lahan</b>		
<b>Landuse</b>	<b>Geomorfologi</b>	<b>Kelerengan</b>
<i>Belukar, Kebun, Pemukiman, Sawah tadah hujan, tanah ladang</i>	<i>Kerucut puncak gunung api  Lereng atas gunung api</i>	<i>Datar, Landai,</i>
<b>Nilai Potensi Erosi</b>		
<b>Nilai Erosivitas</b>	<i>1500-2500 m/ton/ha/thn</i>	
<b>Nilai Erodibilitas</b>	<i>0.10</i>	<i>Komplek Alluvial kelabu</i>
	<i>0.12</i>	<i>Komplek andosol coklat</i>

Nilai Panjang Lereng	0.22	Datar
	0.36	Landai
	0.92	Berombak
Nilai Tanaman	0.100	Alang-alang
	0.200	Pemukiman/pekarangan
	0.300	Apel, Wortel, Kentang
	0.320	Pinus
	0.400	Kubis, Wortel
	0.700	Cabe, Bawang, Sayuran
Nilai Tanah	0.100	Teras datar
	0.150	Teras bangku sedang
	0.300	Reboisasi dengan penutup tanah awal
	0.350	Teras bangku jelek
	0.400	Belukar

➤ Kriteria Ringan ditentukan berdasarkan :

Unit Lahan		
Landuse	Geomorfologi	Kelerengan
Air tawar, Belukar, Hutan, Pemukiman, Tanah ladang	Kerucut puncak gunung api Lereng atas gunung api	Datar, Landai, Curam, Agak curam Sangat curam
Nilai Potensi Erosi		
Nilai Erosivitas	1500-2500 m/ton/ha/thn	
Nilai Erodibilitas	0.10	Komplek Alluvial kelabu
	0.12	Komplek andosol coklat
Nilai Panjang Lereng	0.22	Datar
	0.36	Landai
	0.92	Berombak
	4.80	Berbukit
	6.80	Bergunung

Nilai Tanaman	0.050	<i>Hutan tak terganggu sedikit</i>
	0.200	<i>Pemukiman/pekarangan</i>
	0.300	<i>Apel, Wortel, Kentang</i>
	0.320	<i>Pinus</i>
	0.350	<i>Jagung, Ubikayu, Kedelai, Kacang tanah</i>
	0.400	<i>Kubis, Wortel</i>
	0.420	<i>Ladang berpindah</i>
	0.430	<i>Pinus</i>
	0.700	<i>Cabe, Bawang, Sayuran</i>
Nilai Tanah	0.100	<i>Teras datar</i>
	0.150	<i>Teras bangku sedang</i>
	0.300	<i>Reboisasi dengan penutup tanah awal</i>
	0.350	<i>Teras bangku jelek</i>
	0.400	<i>Belukar</i>

➤ Kriteria Sedang ditentukan berdasarkan:

<b>Unit Lahan</b>		
Landuse	Geomorfologi	Kelerengan
<i>Air tawar, Belukar, Hutan, Kebun, Pemukiman, Tanah ladang</i>	<i>Kerucut puncak gunung api</i>	<i>Datar, Landai, Curam,</i>
	<i>Lereng atas gunung api</i>	<i>Agak curam Sangat curam</i>
<b>Nilai Potensi Erosi</b>		
Nilai Erosivitas	<i>1500-2600 m/ton/ha/thn</i>	
Nilai Erodibilitas	0.10	<i>Komplek Alluvial kelabu</i>
	0.12	<i>Komplek andosol coklat</i>
Nilai Panjang Lereng	2.90	<i>berombak</i>
	4.80	<i>Berhukit</i>
	6.80	<i>Bergunung</i>
Nilai Tanaman	0.200	<i>Pemukiman/pekarangan</i>
	0.300	<i>Apel, Wortel, Kentang</i>

	0.320	Pinus
	0.400	Kubis, Wortel
	0.700	Cabe, Bawang, Sayuran
	0.900	Tomat, Cabe
Nilai Tanah	0.100	Teras datar
	0.150	Teras bangku sedang
	0.300	Reboisasi dengan penutup tanah awal
	0.400	Belukar

➤ Kriteria Berat ditentukan berdasarkan ;

Unit Lahan		
Landuse	Geomorfologi	Kelerengan
Air tawar, Belukar, Rumput, Kebun, Pemukiman, Tanah lading, Sawah irigasi	Kerucut puncak gunung api Lereng atas gunung api	Curam, Agak curam, Sangat curam
Nilai Potensi Erosi		
Nilai Erosivitas	2900-3100 m/ton/ha/thn	
Nilai Erodibilitas	0.10	Komplek Alluvial kelabu
	0.12	Komplek andosol coklat
	0.14	Latosol coklat kemerahan
	0.16	Asosiasi latosol coklat & Regosol kelabu
Nilai Panjang Lereng	0.92	Berombak
	1.40	Landai
	4.80	Berbukit
	13.0	Bergunung
Nilai Tanaman	0.200	Pemukiman/pekarangan
	0.300	Apel, Wortel, Kentang
	0.320	Pinus

	0.640	Jagung
Nilai Tanah	0.150	Teras bangku sedang
	0.300	Reboisasi dengan penutup tanah awal
	0.350	Teras bangku jelek
	0.400	Belukar
	1.00	Teras tradisional

➤ Kriteria Sangat Berat ditentukan berdasarkan :

Unit Lahan		
Landuse	Geomorfologi	Kelerengan
Air tawar, Sawah irigasi	Kerucut puncak gunung api Lereng atas gunung api	Agak curam, Sangat curam
Nilai Potensi Erosi		
Nilai Erosivitas	1900-3100 m/ton/ha/thn	
Nilai Erodibilitas	0.10	Komplek Alluvial kelabu
	0.12	Komplek andosol coklat
	0.14	Latosol coklat kemerahan
	0.16	Asosiasi latosol coklat & Regosol kelabu
Nilai Panjang Lereng	3.40	Beromhok
	4.80	Berbukit
	13.0	Bergunung
Nilai Tanaman	0.300	Apel, Wortel, Kentang
	0.320	Pinus
	0.350	Jagung, Ubikayu, Kedelai, kacang tanah
	0.500	Rumput Gajah
Nilai Tanah	0.300	Reboisasi dengan penutup tanah awal
	0.400	BelukarBelukar
	1.00	Teras tradisional

Dari hasil kriteria tersebut diatas dapat diketahui luasan dari kawasan yang rentan terhadap erosi di Daerah Aliran Sungai Kali Konto seperti pada tabel dibawah ini :

a. Pada Kecamatan Pujon :

<b>Nama kecamatan</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Luas (Ha)</b>
PUJON	Sangat Ringan	2994.8450
	Ringan	1041.9860
	Sedang	2028.5170
	Berat	6896.5720
	Sangat Berat	37.2210

b. Pada Kecamatan Ngantang

<b>Nama kecamatan</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Luas (Ha)</b>
NGANTANG	Sangat Ringan	3487.8230
	Ringan	1559.6880
	Sedang	1036.8030
	Berat	4491.7340
	Sangat Berat	939.6010

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **IV.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian mengenai Penggabungan Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh Untuk Menentukan Potensi Terjadinya erosi di Sub Das Kali Konto dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Bahwa Potensi Terjadinya Erosi di Kecamatan Pujon dan Ngantang dengan :
  - ❖ **Kriteria Sangat Ringan** di pengaruhi oleh Penggunaan Lahan : belukar, kebun, pemukiman, sawah tadah hujan dan tanah ladang; Bentuk Geomorfologi : lereng atas gunung api dan kerucut puncak gunung api; Kemiringan Lereng datar dan landai; serta hasil perkalian nilai-nilai erosi dengan nilai kurang dari 15 erosi/ton/ha/thn
  - ❖ **Kriteria Ringan** di pengaruhi oleh Penggunaan Lahan : air tawar, belukar, kebun, dan tanah ladang; Bentuk Geomorfologi : lereng atas gunung api dan kerucut puncak gunung api; Kemiringan Lereng : datar, landai, agak curam ; serta hasil perkalian nilai-nilai erosi dengan nilai 15-60 erosi/ton/ha/thn
  - ❖ **Kriteria Sedang** di pengaruhi oleh Penggunaan Lahan : air tawar, belukar, kebun, tanah ladang; Bentuk Geomorfologi : lereng atas gunung api dan kerucut puncak gunung api; Kemiringan Lereng : datar, landai, curam ; serta hasil perkalian nilai-nilai erosi dengan nilai 61-180 erosi/ton/ha/thn

- ❖ **Kriteria Berat** di pengaruhi oleh Penggunaan Lahan : air tawar, belukar, pemukiman, sawah tadah hujan dan tanah ladang, rumput; Bentuk Geomorfologi : lereng atas gunung api dan kerucut puncak gunung api; kemiringan lereng : landai, agak curam, curam ; serta hasil perkalian nilai-nilai erosi dengan nilai 181-480erosi/ton/ha/thn
- ❖ **Kriteria Sangat Berat** di pengaruhi oleh Penggunaan Lahan : air tawar, belukar, sawah irigasi; Bentuk Geomorfologi : lereng atas gunung api dan kerucut puncak gunung api; Kemiringan Lereng :curam dan sangat curam; serta hasil perkalian nilai-nilai erosi dengan nilai lebih besar dari 480 erosi/ton/ha/thn

2. Dari hasil tersebut dapat ditentukan bahwa kriteria erosi :

- Sangat Ringan terdapat di Kecamatan Ngantang
- Ringan terdapat di Kecamatan Ngantang
- Sangat Berat terdapat di Kecamatan Ngantang
- Sedang terdapat di Kecamatan Pujon
- Berat terdapat di kecamatan Pujon

## **IV.2. Saran**

Dari kesimpulan diatas, bahaya erosi yang menggambarkan kondisi sub Das Kali Konto yang mengalami kerusakan akibat erosi, maka diperlukan upaya-upaya untuk menanggulangi minimalisasi tingkat kerusakan akibat erosi, yaitu :

1. **Penanaman Vegetasi**
  - a. **Penanaman tanaman penutup lahan dengan spesies pertumbuhan yang cepat (seperti jenis rumput-rumputan, tumbuh-tumbuhan menjalar dan semak), memberikan biomas terutama daun – daun banyak dan mudah lapuk, maka akan dapat memberikan bahan organik pada tanah, mengatur kelembaban dan suhu tanah,serta meningkatkan kesuburan tanah.**
  - b. **Penanaman pohon menurut kontur. Pohon yang ditanam adalah tanaman pangan yang diselingi dengan strip-strip tanaman yang tumbuh rapat, tanaman penutup tanah atau untuk pupuk hijau. Penggunaan metoda penanaman menurut kontur dapat dikombinasikan dengan cara melakukan penggiliran tanaman dan penggunaan sisa-sisa tanaman.**
  - c. **Penanaman tanaman tahunan**
2. **Perbaiki fisik lahan dengan pembuatan saluran air dan terasering untuk mencegah erosi tanah di daerah gundul yang memiliki lereng curam.**
3. **Diharapkan peran serta masyarakat disekitar DAS untuk mengikuti kegiatan penelitian mengenai erosi pada masa depan sehingga masyarakat dapat menjaga kelestarian wilayah lingkungannya**

4. Pembangunan prasarana perkebunan, jalan, dan pemukiman hendaknya mengikuti tata ruang wilayah yang telah ditetapkan oleh pemerintah sehingga tidak terjadi tumpang tindih pembangunan wilayah

## DAFTAR PUSTAKA

- ✦ Sutanto, 1994, Penginderaan Jauh, Jilid I dan II, Yogyakarta, Gajah Mada University Press
- ✦ F. Sri Hardiyanti Purwadhi, 2001, Interpretasi Citra Digital, PT Grasindo, Anggota IKAPI
- ✦ Bambang Purbowaseso, 1996, Penginderaan Jauh Terapan, Universitas Indonesia (UI-Press)
- ✦ Prahasta, E, 2001, Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis, Informatika Bandung.
- ✦ Pantimena, L, 1998, Diktat Sistem Informasi Geografi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITN, Malang.
- ✦ Departemen Kehutanan, 1998, Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Daerah Aliran Sungai
- ✦ Wani Hadi Utomo, Lektor Kepala Universitas Brawijaya 1988, Erosi dan Konservasi tanah
- ✦ I.R.Mulyono Sadyoutomo, 2002, Diktat Kuliah Tata Guna dan Pengembangan Lahan

# **LAMPIRAN 1**



**DATA SPASIAL**

PETA ADMINISTRASI  
KAB. MALANG

SKALA 1 : 50000

LEGENDA :

-  : Sungai
-  : Waduk
-  : Kec. Ngantang
-  : Kec Pujon

Sumber Peta : BP DAS BRANTAS MALANG  
TAHUN 2000



645000 650000 655000 660000 665000

9135000

9130000

9125000

9120000

9135000

9130000

9125000

9120000

645000 650000 655000 660000 665000

10000 0 10000 Meters



# PETA GEOMORFOLOGI KAB. MALANG

SKALA 1 : 50000

## LEGENDA :

-  : Kerucut Parasiter/Dike
-  : Kerucut Puncak Gunung Api
-  : Lereng Atas Gunung Api

Sumber Peta : BP DAS BRANTAS MALANG  
TAHUN 2000



645000 650000 655000 660000 665000

9135000  
9130000  
9125000  
9120000

9135000  
9130000  
9125000  
9120000

645000 650000 655000 660000 665000

10000 0 10000 Meters



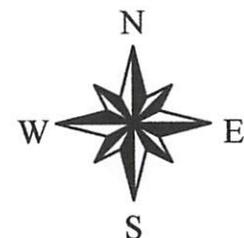
## PETA LANDUSE KAB. MALANG

SKALA 1 : 50000

### LEGENDA :

-  : Air Tawar
-  : Belukar
-  : Hutan
-  : Kebun
-  : Padang Rumput
-  : Pemukiman
-  : Sawah Irigasi
-  : Sawah Tadah Hujan
-  : Tanah Ladang

Sumber Peta : BP DAS BRANTAS MALANG  
TAHUN 2000



645000      650000      655000      660000      665000

9135000

9130000

9125000

9120000

9135000

9130000

9125000

9120000

645000      650000      655000      660000      665000

10000

0

10000 Meters



**PETA KEMIRINGAN LERENG  
KAB. MALANG**

SKALA 1 : 50000

**LEGENDA :**

-  : **Agak Curam**
-  : **Curam**
-  : **Datar**
-  : **Landai**
-  : **Sangat Curam**

Sumber Peta : BP DAS BRANTAS MALANG  
TAHUN 2000



645000      650000      655000      660000      665000

9135000

9130000

9125000

9120000

9135000

9130000

9125000

9120000

645000      650000      655000      660000      665000

10000      0      10000 Meters



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
TEKNIK GEODESI

PETA INDEKS EROSIVITAS  
KABUPATEN MALANG

SKALA 1 : 50000

LEGENDA :

-  : Stasiun Pengamat Curah Hujan
-  : Nilai Erosivitas

Sumber Peta : BP DAS BRANTAS MALANG  
TAHUN 2000



645000      650000      655000      660000      665000

9135000  
9130000  
9125000  
9120000

9135000  
9130000  
9125000  
9120000

645000      650000      655000      660000      665000



SATVIBORJE SKENIRANJE  
SHAJLAMI METAPUSAK

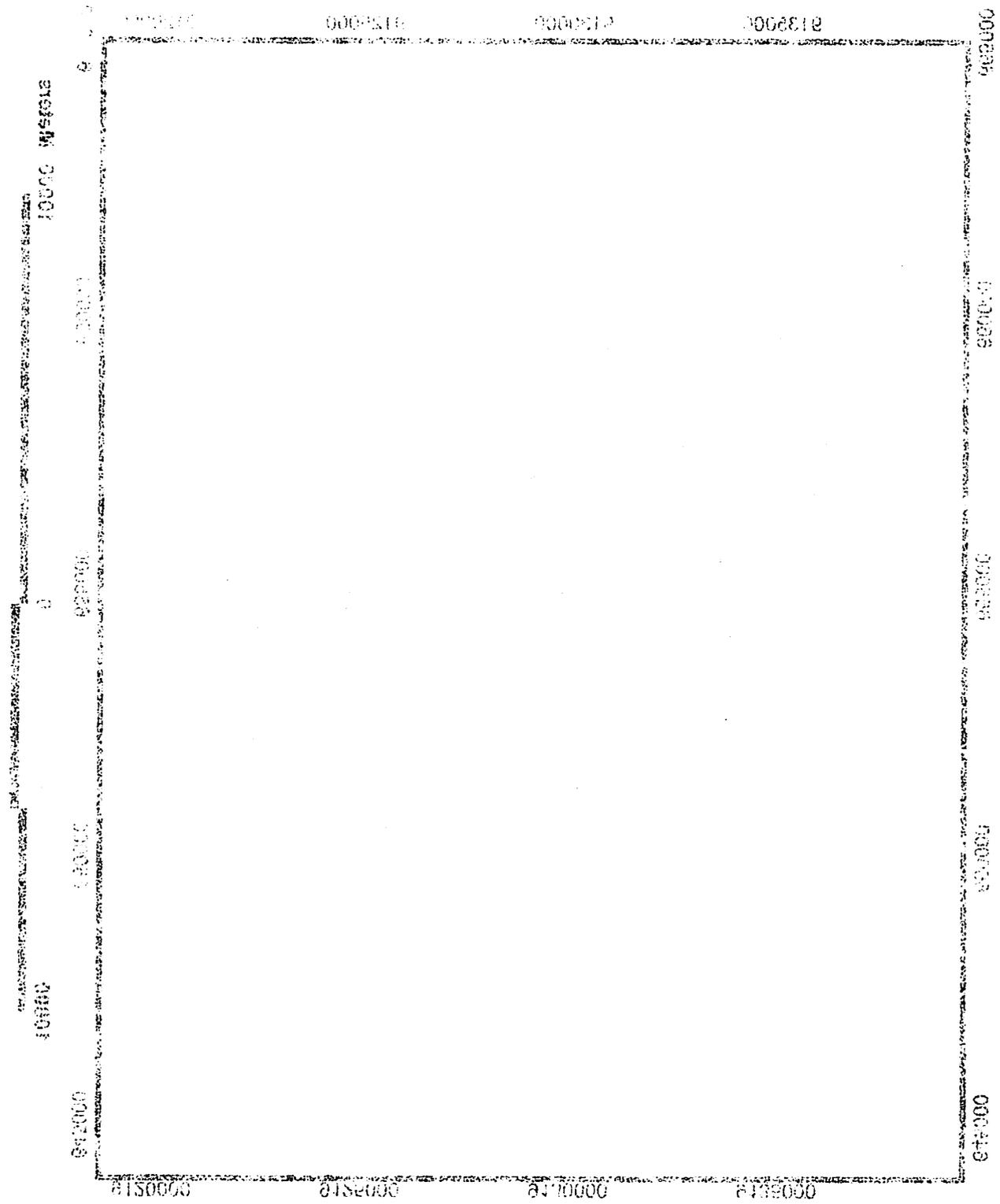
000000 - P. ALJANS

LEGENDA :

Republika Srbija  
Ministarstvo  
Geodezije i Kartografije

Geografski naziv :

SHAJLAMI : P. ALJANS  
00000000



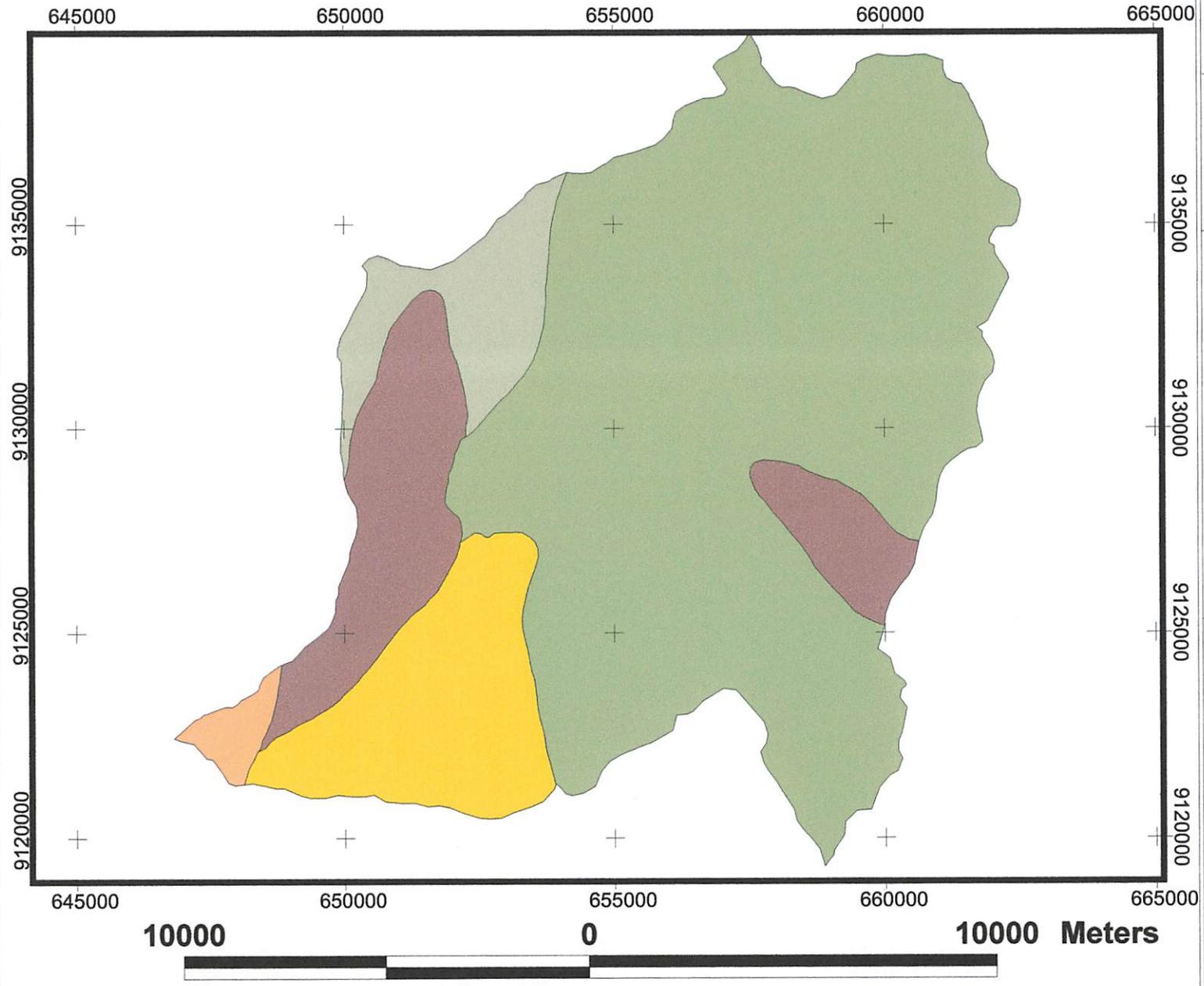
**PETA INDEKS ERODIBILITAS  
KAB. MALANG**

SKALA 1 : 50000

**LEGENDA :**

-  : Andosol Coklat
-  : Asosiasi Latosol Coklat dan Regosol Kelabu
-  : Kompleks Regosol Kelabu dan Litosol
-  : Kompleks Andosol Coklat dan Litosol
-  : Latosol Coklat Kemerahan

Sumber Peta : BP DAS BRANTAS MALANG  
TAHUN 2000







# **LAMPIRAN 2**

**DATA NON SPASIAL**



Atribut of Peta Batas Administrasi

Area	Btsadm_id	Nama_Desa	Nama_Kecamatan	Nama_Kabupaten	Ha
105.577.300.000	1001	Jombok	NGANTANG	KAB. MALANG	105.58
352.907.800.000	1002	Waturejo	NGANTANG	KAB. MALANG	352.91
500.763.500.000	2008	Madiredo	PUJON	KAB. MALANG	500.76
376.206.800.000	2007	Wiyurejo	PUJON	KAB. MALANG	376.21
104.186.800.000	1006	Mulyorejo	NGANTANG	KAB. MALANG	1041.87
	1003	Kaumrejo	NGANTANG	KAB. MALANG	
289.274.300.000	1004	Tulungrejo	NGANTANG	KAB. MALANG	289.27
365.930.700.000	2004	Pandansari	PUJON	KAB. MALANG	365.93
439.319.600.000	2005	Pujon Lor	PUJON	KAB. MALANG	439.32
377.979.700.000	1005	Sumberagung	NGANTANG	KAB. MALANG	377.98
158.119.100.000	1010	Banturejo	NGANTANG	KAB. MALANG	158.12
324.190.800.000	1009	Pandasari	NGANTANG	KAB. MALANG	32.42
385.634.200.000	1007	Purworejo	NGANTANG	KAB. MALANG	385.63
338.803.800.000	1011	Ngantru	NGANTANG	KAB. MALANG	338.80
	1008	Banjarrejo	NGANTANG	KAB. MALANG	391.23
510.970.200.000	1012	Sidodadi	NGANTANG	KAB. MALANG	510.97
131.057.200.000	1014	Kawasan Hutan Ngantang	NGANTANG	KAB. MALANG	1310.57
445.854.100.000	1013	Pagersari	NGANTANG	KAB. MALANG	445.85
358.094.000.000	2006	Ngroto	PUJON	KAB. MALANG	358.09
896.648.200.000	2011	Kawasan Hutan Pujon	PUJON	KAB. MALANG	8966.48
518.191.100.000	2010	gabab	PUJON	KAB. MALANG	518.19
472.842.000.000	2009	Tawang Sari	PUJON	KAB. MALANG	472.84
427.162.600.000	2003	Pujon Kidul	PUJON	KAB. MALANG	427.16
258.157.500.000	2002	Sukomulyo	PUJON	KAB. MALANG	258.16
128.348.700.000	2001	Bondosari	PUJON	KAB. MALANG	128.35
497.569.600.000	1014	Kawasan Hutan Ngantang	NGANTANG	KAB. MALANG	4975.70

Atribut of Peta Geomorfologi

Area	Perimeter	Geomorfogi_id	Kls_Geomorfologi	Ket
734.463.000.000	63.828.050.000	301	V2	Kerucut Puncak Gunung Api
112.567.400.000	84.503.980.000	303	V4	Lereng Atas Gunung Api
505.617.800.000	10.940.120.000	302	V3	Kerucut Parasiter/Dike
413.947.700.000	33.168.070.000	301	V2	Kerucut Puncak Gunung Api
901.241.000.000	14.041.910.000	301	V2	Kerucut Puncak Gunung Api

Atribut of Peta Landuse

Shape	Area	Perimeter	Landuse_id	Keterangan
Shape	140.910.800.000	7.151.289.000	702	Hutan
Shape	61.194.660.000	1.164.552.000	711	Belukar
Shape	102.750.200.000	5.878.324.000	702	Hutan
Shape	116.233.200.000	64.386.560.000	711	Belukar
Shape	533.010.800.000	4.294.354.000	703	Padang Rumput
Shape	32.157.380.000	730.667.600	702	Hutan
Shape	163.756.300.000	13.948.840.000	712	Tanah Ladang
Shape	40.963.280.000	940.029.900	702	Hutan
Shape	27.018.590.000	779.220.500	702	Hutan
Shape	132.201.000.000	1.561.776.000	706	Kebun
Shape	169.529.900.000	1.779.668.000	712	Tanah Ladang
Shape	268.881.900.000	3.074.075.000	703	Padang Rumput
Shape	299.673.000.000	3.659.293.000	711	Belukar
Shape	963.754.200.000	7.529.389.000	712	Tanah Ladang
Shape	400.351.100.000	6.762.950.000	712	Tanah Ladang
Shape	131.557.600.000	67.985.040.000	710	Sawah Tadah Hujan
Shape	368.179.800.000	4.550.762.000	712	Tanah Ladang
Shape	187.552.800.000	2.335.548.000	712	Tanah Ladang
Shape	86.732.410.000	1.341.481.000	706	Kebun
Shape	324.738.700.000	2.576.589.000	706	Kebun
Shape	23.803.280.000	725.623.200	711	Belukar
Shape	36.556.590.000	1.077.653.000	705	Pemukiman
Shape	801.065.900.000	5.968.697.000	712	Tanah Ladang
Shape	317.215.200.000	5.165.018.000	706	Kebun
Shape	124.420.300.000	2.397.375.000	703	Padang Rumput
Shape	520.756.700.000	16.255.220.000	702	Hutan
Shape	100.036.000.000	1.969.339.000	711	Belukar
Shape	144.332.700.000	1.502.221.000	706	Kebun
Shape	23.201.500.000	601.453.600	705	Pemukiman
Shape	31.021.410.000	1.235.245.000	712	Tanah Ladang
Shape	141.075.000.000	11.048.160.000	712	Tanah Ladang
Shape	66.563.690.000	1.210.558.000	702	Hutan
Shape	101.487.800.000	1.369.630.000	705	Pemukiman
Shape	561.267.900.000	3.597.183.000	712	Tanah Ladang
Shape	80.417.590.000	2.209.607.000	711	Belukar
Shape	20.359.910.000	705.402.300	702	Hutan
Shape	169.853.200.000	2.275.850.000	705	Pemukiman
Shape	19.659.690.000	917.149.000	708	Sawah Irigasi
Shape	114.314.500.000	2.176.161.000	705	Pemukiman
Shape	129.759.800.000	2.038.263.000	706	Kebun
Shape	92.813.190.000	1.559.558.000	712	Tanah Ladang
Shape	185.479.500.000	2.797.149.000	706	Kebun
Shape	558.179.900.000	7.341.896.000	712	Tanah Ladang
Shape	168.790.500.000	2.131.821.000	706	Kebun
Shape	421.296.400.000	2.970.566.000	711	Belukar
Shape	67.043.250.000	1.185.866.000	706	Kebun
Shape	152.503.200.000	1.979.543.000	711	Belukar
Shape	31.165.190.000	782.676.900	705	Pemukiman
Shape	91.970.560.000	1.470.987.000	705	Pemukiman
Shape	15.215.530.000	596.604.900	711	Belukar
Shape	179.327.300.000	2.299.207.000	705	Pemukiman
Shape	339.608.900.000	4.551.522.000	705	Pemukiman
Shape	494.422.800.000	4.580.042.000	706	Kebun
Shape	184.423.400.000	2.934.142.000	712	Tanah Ladang
Shape	68.359.190.000	1.583.173.000	705	Pemukiman
Shape	15.912.560.000	681.650.100	712	Tanah Ladang
Shape	109.319.900.000	2.111.013.000	706	Kebun
Shape	127.006.500.000	2.378.227.000	711	Belukar
Shape	14.064.910.000	659.322.600	706	Kebun
Shape	159.935.100.000	1.947.628.000	711	Belukar
Shape	30.584.000.000	714.133.700	705	Pemukiman
Shape	76.192.470.000	1.315.261.000	710	Sawah Tadah Hujan
Shape	982.586.900.000	26.193.990.000	702	Hutan

Atribut of Peta Landuse

15.497.500.000	600.193.500	706	Kebun
26.687.090.000	823.336.700	706	Kebun
99.586.090.000	1.868.625.000	705	Pemukiman
48.529.130.000	1.942.304.000	706	Kebun
105.114.200.000	1.620.698.000	705	Pemukiman
408.789.300.000	2.685.591.000	712	Tanah Ladang
370.272.400.000	2.894.429.000	710	Sawah Tadah Hujan
171.010.800.000	2.012.544.000	705	Pemukiman
57.500.560.000	1.129.006.000	705	Pemukiman
174.669.900.000	1.828.822.000	712	Tanah Ladang
25.485.220.000	695.111.600	712	Tanah Ladang
334.203.800.000	2.965.584.000	706	Kebun
19.796.280.000	913.435.400	712	Tanah Ladang
224.545.800.000	3.776.292.000	712	Tanah Ladang
656.553.600.000	4.924.154.000	702	Hutan
76.594.970.000	1.931.114.000	705	Pemukiman
22.245.090.000	712.002.600	705	Pemukiman
137.150.000.000	12.315.000.000	710	Sawah Tadah Hujan
22.138.440.000	900.048.100	706	Kebun
111.720.400.000	9.952.635.000	710	Sawah Tadah Hujan
31.339.880.000	759.821.200	705	Pemukiman
194.955.900.000	2.536.676.000	710	Sawah Tadah Hujan
239.130.000.000	4.569.897.000	706	Kebun
119.242.700.000	7.930.682.000	711	Belukar
854.245.100.000	6.947.906.000	702	Hutan
68.751.810.000	1.173.473.000	705	Pemukiman
202.430.800.000	3.123.925.000	703	Padang Rumput
109.409.800.000	1.503.275.000	705	Pemukiman
78.170.810.000	1.434.288.000	705	Pemukiman
191.084.900.000	2.162.463.000	710	Sawah Tadah Hujan
108.302.400.000	9.875.831.000	710	Sawah Tadah Hujan
93.773.560.000	1.431.417.000	710	Sawah Tadah Hujan
19.255.940.000	875.103.600	706	Kebun
19.046.060.000	611.298.000	706	Kebun
123.797.100.000	10.113.700.000	706	Kebun
11.431.720.000	462.388.900	703	Padang Rumput
16.304.690.000	539.066.800	705	Pemukiman
24.807.660.000	656.017.500	706	Kebun
158.755.400.000	17.110.620.000	712	Tanah Ladang
53.003.840.000	1.223.965.000	708	Sawah Irigasi
34.620.530.000	764.736.000	705	Pemukiman
160.932.200.000	2.753.282.000	706	Kebun
42.689.220.000	841.872.000	706	Kebun
762.777.300.000	7.108.176.000	709	Sawah Tadah Hujan
36.583.500.000	1.672.440.000	706	Kebun
24.934.940.000	830.185.400	705	Pemukiman
12.112.690.000	692.175.800	710	Sawah Tadah Hujan
19.863.840.000	570.044.900	706	Kebun
548.675.500.000	5.154.633.000	712	Tanah Ladang
309.287.300.000	4.063.856.000	708	Sawah Irigasi
22.979.060.000	764.564.800	712	Tanah Ladang
42.829.530.000	1.238.559.000	705	Pemukiman
53.472.090.000	1.517.187.000	705	Pemukiman
37.626.970.000	841.791.900	703	Padang Rumput
15.312.410.000	698.851.100	710	Sawah Tadah Hujan
90.528.470.000	2.697.217.000	706	Kebun
16.550.630.000	634.832.600	705	Pemukiman
99.535.560.000	2.062.857.000	705	Pemukiman
17.917.590.000	566.912.400	705	Pemukiman
223.225.900.000	2.023.292.000	708	Sawah Irigasi
46.185.970.000	1.094.358.000	711	Belukar
234.647.700.000	3.269.806.000	711	Belukar
266.916.900.000	25.803.590.000	710	Sawah Tadah Hujan
43.942.720.000	1.325.102.000	706	Kebun

Atribut of Peta Landuse

11.802.090.000	592.380.200	705	Pemukiman
760.335.800.000	10.455.620.000	712	Tanah Ladang
56.053.970.000	1.597.734.000	706	Kebun
40.118.000.000	1.340.441.000	705	Pemukiman
19.001.440.000	735.800.600	705	Pemukiman
14.328.160.000	553.913.600	705	Pemukiman
24.032.940.000	969.852.500	705	Pemukiman
13.194.940.000	651.917.500	705	Pemukiman
31.174.840.000	942.355.700	706	Kebun
42.562.220.000	1.143.924.000	703	Padang Rumput
136.538.700.000	2.487.048.000	706	Kebun
63.677.440.000	1.212.931.000	710	Sawah Tadah Hujan
38.384.560.000	1.106.463.000	712	Tanah Ladang
23.587.690.000	671.628.800	712	Tanah Ladang
688.819.600.000	7.521.203.000	705	Pemukiman
141.898.100.000	2.373.698.000	705	Pemukiman
35.129.440.000	1.335.823.000	711	Belukar
515.545.800.000	4.657.536.000	708	Sawah Irigasi
24.648.970.000	883.442.200	705	Pemukiman
185.091.300.000	3.363.814.000	706	Kebun
20.030.030.000	705.431.000	706	Kebun
191.909.600.000	3.171.741.000	706	Kebun
37.532.840.000	936.454.900	705	Pemukiman
86.036.130.000	1.541.190.000	705	Pemukiman
184.083.300.000	3.279.103.000	706	Kebun
14.567.030.000	665.847.600	705	Pemukiman
33.113.380.000	925.236.000	709	Sawah Tadah Hujan
145.781.300.000	2.630.478.000	706	Kebun
72.377.030.000	1.778.182.000	705	Pemukiman
26.903.750.000	834.234.900	705	Pemukiman
82.563.940.000	2.378.571.000	705	Pemukiman
92.179.720.000	2.147.610.000	710	Sawah Tadah Hujan
63.784.030.000	1.560.329.000	706	Kebun
143.833.300.000	12.183.550.000	701	Air Tawar
67.907.410.000	1.858.185.000	712	Tanah Ladang
11.683.660.000	590.556.600	705	Pemukiman
87.284.690.000	1.907.311.000	712	Tanah Ladang
18.285.880.000	967.312.800	706	Kebun
28.853.220.000	902.433.400	706	Kebun
35.017.810.000	1.172.499.000	711	Belukar
114.303.300.000	1.997.800.000	705	Pemukiman
150.647.500.000	15.653.830.000	710	Sawah Tadah Hujan
39.752.560.000	1.048.062.000	705	Pemukiman
169.217.100.000	4.637.607.000	706	Kebun
140.734.300.000	2.249.587.000	706	Kebun
593.817.300.000	6.168.046.000	706	Kebun
29.085.310.000	818.744.600	712	Tanah Ladang
265.744.700.000	2.369.167.000	709	Sawah Tadah Hujan
22.407.530.000	560.371.100	706	Kebun
240.030.500.000	4.062.289.000	705	Pemukiman
53.770.840.000	1.446.344.000	709	Sawah Tadah Hujan
98.890.750.000	2.355.933.000	711	Belukar
103.768.400.000	2.023.764.000	706	Kebun
114.500.000.000	2.843.663.000	706	Kebun
918.173.400.000	9.944.598.000	712	Tanah Ladang
213.203.100.000	2.697.923.000	712	Tanah Ladang
24.497.130.000	1.186.985.000	706	Kebun
18.020.840.000	737.106.500	710	Sawah Tadah Hujan
101.755.000.000	3.046.493.000	706	Kebun
272.537.300.000	3.985.302.000	706	Kebun
53.345.690.000	1.277.324.000	712	Tanah Ladang
361.767.400.000	5.011.233.000	705	Pemukiman
117.458.500.000	10.015.440.000	706	Kebun
981.304.000.000	6.521.498.000	706	Kebun

Atribut of Peta Landuse

24.316.380.000	603.647.200	706	Kebun
44.419.940.000	1.655.923.000	706	Kebun
46.436.780.000	1.040.592.000	706	Kebun
12.384.250.000	495.211.400	712	Tanah Ladang
112.686.000.000	1.662.799.000	712	Tanah Ladang
33.512.810.000	755.370.800	705	Pemukiman
108.207.000.000	2.037.225.000	711	Belukar
157.666.200.000	3.150.112.000	712	Tanah Ladang
395.885.900.000	3.925.883.000	710	Sawah Tadah Hujan
31.514.690.000	835.417.000	705	Pemukiman
38.145.690.000	1.418.166.000	705	Pemukiman
62.829.970.000	1.857.605.000	705	Pemukiman
63.802.880.000	2.022.915.000	705	Pemukiman
662.603.300.000	4.578.494.000	711	Belukar
12.025.060.000	458.069.300	703	Padang Rumput
129.427.400.000	9.096.952.000	706	Kebun
25.476.720.000	674.391.500	712	Tanah Ladang
385.344.500.000	4.758.925.000	712	Tanah Ladang
387.983.800.000	2.945.876.000	710	Sawah Tadah Hujan
27.363.160.000	977.916.100	705	Pemukiman
95.847.090.000	2.061.307.000	705	Pemukiman
529.894.400.000	6.391.595.000	710	Sawah Tadah Hujan
38.512.530.000	876.354.600	711	Belukar
65.284.910.000	1.127.426.000	711	Belukar
131.576.600.000	2.678.830.000	710	Sawah Tadah Hujan
670.448.200.000	7.797.418.000	711	Belukar
67.287.810.000	1.203.596.000	705	Pemukiman
907.613.800.000	12.087.410.000	712	Tanah Ladang
11.448.880.000	530.307.900	705	Pemukiman
19.881.440.000	587.952.300	712	Tanah Ladang
18.401.410.000	769.435.200	705	Pemukiman
168.836.800.000	2.195.430.000	705	Pemukiman
317.003.100.000	3.245.263.000	705	Pemukiman
21.469.310.000	929.232.600	705	Pemukiman
26.563.660.000	1.126.390.000	712	Tanah Ladang
654.026.300.000	7.061.472.000	712	Tanah Ladang
58.340.440.000	1.738.542.000	705	Pemukiman
36.052.660.000	744.200.300	706	Kebun
29.207.940.000	986.721.700	705	Pemukiman
185.767.700.000	2.414.706.000	706	Kebun
172.275.400.000	3.580.999.000	701	Air Tawar
62.410.940.000	1.498.178.000	706	Kebun
65.335.690.000	1.716.719.000	711	Belukar
130.959.800.000	2.166.125.000	712	Tanah Ladang
246.953.800.000	4.023.963.000	710	Sawah Tadah Hujan
38.429.560.000	1.566.156.000	706	Kebun
40.662.250.000	1.059.218.000	712	Tanah Ladang
59.898.190.000	1.145.141.000	710	Sawah Tadah Hujan
37.122.750.000	801.257.400	712	Tanah Ladang
18.093.660.000	670.226.200	705	Pemukiman
22.404.280.000	1.357.373.000	706	Kebun
48.977.410.000	1.349.459.000	705	Pemukiman
20.677.840.000	706.723.400	706	Kebun
248.592.000.000	3.831.546.000	705	Pemukiman
242.257.800.000	4.245.256.000	705	Pemukiman
40.584.130.000	1.110.765.000	705	Pemukiman
32.700.940.000	863.837.700	712	Tanah Ladang
32.255.470.000	796.645.700	705	Pemukiman
13.396.280.000	842.980.900	710	Sawah Tadah Hujan
115.108.800.000	6.781.784.000	710	Sawah Tadah Hujan
44.539.630.000	1.068.047.000	706	Kebun
17.800.220.000	906.036.600	705	Pemukiman
12.625.470.000	609.736.800	710	Sawah Tadah Hujan
86.047.000.000	2.083.853.000	705	Pemukiman

Atribut of Peta Landuse

102.435.500.000	1.631.825.000	710	Sawah Tadah Hujan
118.219.200.000	9.871.397.000	710	Sawah Tadah Hujan
102.031.800.000	1.668.875.000	710	Sawah Tadah Hujan
20.974.720.000	942.504.200	701	Air Tawar
15.643.410.000	488.336.900	706	Kebun
30.160.160.000	887.146.900	705	Pemukiman
26.969.500.000	634.189.000	701	Air Tawar
78.480.250.000	2.634.507.000	706	Kebun
43.796.630.000	1.223.179.000	705	Pemukiman
43.462.810.000	1.130.603.000	710	Sawah Tadah Hujan
86.619.880.000	1.650.088.000	705	Pemukiman
251.886.800.000	3.939.351.000	710	Sawah Tadah Hujan
31.840.500.000	1.092.593.000	705	Pemukiman
375.218.300.000	4.162.691.000	710	Sawah Tadah Hujan
35.395.590.000	988.094.700	706	Kebun
20.976.090.000	721.715.500	705	Pemukiman
24.095.160.000	1.025.409.000	705	Pemukiman
205.887.200.000	3.312.794.000	712	Tanah Ladang
17.895.310.000	917.823.700	711	Belukar
142.926.900.000	4.082.736.000	709	Sawah Tadah Hujan
37.718.030.000	844.209.000	705	Pemukiman
398.551.000.000	7.169.029.000	701	Air Tawar
246.947.500.000	2.985.957.000	706	Kebun
126.123.900.000	3.773.103.000	706	Kebun
47.429.660.000	1.028.426.000	710	Sawah Tadah Hujan
143.815.500.000	2.076.449.000	705	Pemukiman
122.121.300.000	1.549.664.000	710	Sawah Tadah Hujan
80.883.410.000	1.402.405.000	706	Kebun
19.377.160.000	772.997.300	706	Kebun
117.602.000.000	9.997.989.000	706	Kebun
637.981.500.000	7.326.525.000	712	Tanah Ladang
17.487.660.000	1.520.751.000	706	Kebun
106.516.900.000	6.963.630.000	712	Tanah Ladang
22.797.380.000	747.434.200	705	Pemukiman
884.555.600.000	6.020.972.000	710	Sawah Tadah Hujan
495.137.000.000	3.850.755.000	706	Kebun
19.230.690.000	741.176.500	705	Pemukiman
22.467.660.000	673.098.800	706	Kebun
172.511.100.000	1.979.300.000	706	Kebun
31.222.660.000	987.179.300	712	Tanah Ladang
160.223.400.000	2.041.597.000	712	Tanah Ladang
14.797.840.000	493.545.200	712	Tanah Ladang
15.758.440.000	485.816.900	705	Pemukiman
33.633.940.000	811.044.300	705	Pemukiman
47.697.440.000	1.098.105.000	705	Pemukiman
603.788.800.000	7.462.304.000	712	Tanah Ladang
100.973.000.000	8.596.004.000	708	Sawah Irigasi
40.284.160.000	1.000.470.000	709	Sawah Tadah Hujan
135.731.900.000	2.009.443.000	712	Tanah Ladang
64.733.160.000	1.167.260.000	710	Sawah Tadah Hujan
155.470.200.000	1.930.394.000	710	Sawah Tadah Hujan
93.695.810.000	2.367.067.000	709	Sawah Tadah Hujan
46.566.090.000	1.407.446.000	708	Sawah Irigasi
38.320.530.000	1.122.885.000	706	Kebun
175.295.300.000	2.031.058.000	702	Hutan
128.822.100.000	2.845.703.000	706	Kebun
203.422.900.000	3.271.899.000	712	Tanah Ladang
37.161.630.000	1.028.399.000	706	Kebun
59.147.220.000	1.680.631.000	706	Kebun
16.956.630.000	723.606.900	706	Kebun
17.862.220.000	617.753.000	712	Tanah Ladang
716.517.000.000	13.279.910.000	712	Tanah Ladang
510.872.900.000	4.112.804.000	706	Kebun
65.832.590.000	1.516.261.000	705	Pemukiman

Atribut of Peta Kemiringan Lereng

Area	Perimeter	Kem.lereng_id	Kls_Kemlereng	Nama_kls	Persen
975.861.800.000	7.897.062.000	401	I	Datar	< 8 %
929.059.100.000	7.444.545.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
117.572.500.000	2.041.152.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
123.351.500.000	5.441.711.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
275.029.000.000	2.416.661.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
41.034.090.000	932.510.600	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
330.026.700.000	5.647.133.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
860.569.400.000	7.374.525.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
415.896.700.000	24.557.400.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
582.937.800.000	5.399.285.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
230.417.600.000	95.519.130.000	405	V	Sangat Curam	40 % <
605.788.300.000	5.743.389.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
156.066.000.000	12.665.040.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
92.611.690.000	1.642.725.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
818.763.500.000	6.193.221.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
346.908.500.000	4.138.817.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
52.688.880.000	1.342.741.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
361.179.500.000	2.732.586.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
189.683.700.000	3.721.377.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
113.739.500.000	8.405.066.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
103.816.900.000	11.344.990.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
165.968.900.000	17.041.500.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
123.448.200.000	10.129.070.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
136.060.600.000	11.760.630.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
119.664.100.000	1.773.614.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
948.311.300.000	4.296.377.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
228.729.900.000	3.380.038.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
87.212.280.000	1.244.214.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
200.368.000.000	13.961.440.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
334.594.800.000	3.010.735.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
121.221.300.000	2.006.493.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
246.449.300.000	3.521.119.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
828.080.400.000	8.681.245.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
401.255.300.000	2.624.515.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
255.793.600.000	2.596.651.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
238.837.300.000	3.243.746.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
623.967.400.000	3.967.425.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
109.161.900.000	2.152.846.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
650.944.300.000	4.096.154.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
561.797.300.000	6.401.424.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
116.863.600.000	1.861.214.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
157.017.000.000	14.902.050.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
580.540.000.000	5.655.630.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
101.899.100.000	2.058.262.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
89.539.780.000	1.174.555.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
66.527.500.000	1.227.074.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
73.783.250.000	1.462.476.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
197.682.400.000	2.745.531.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
660.537.500.000	4.057.934.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
379.041.300.000	2.912.113.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
958.333.100.000	7.896.886.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
77.630.160.000	1.253.792.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
88.029.690.000	1.164.825.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
434.048.700.000	2.859.648.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
149.612.600.000	7.795.794.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
199.493.200.000	12.537.330.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
660.607.500.000	4.555.310.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
131.645.000.000	8.031.018.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
950.253.100.000	6.450.025.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
300.972.200.000	4.263.392.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
710.989.200.000	8.825.106.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
277.084.000.000	4.478.339.000	405	V	Sangat Curam	40 % <
207.465.000.000	12.501.650.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %

Atribut of Peta Kemiringan Lereng

164.626.200.000	2.804.167.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
223.634.300.000	3.686.456.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
308.710.000.000	3.014.043.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
132.270.800.000	10.423.920.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
693.159.100.000	5.636.847.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
456.233.000.000	5.658.021.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
270.909.300.000	2.491.912.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
606.295.100.000	4.837.679.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
407.092.700.000	5.857.452.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
182.326.900.000	3.138.041.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
122.544.900.000	8.565.224.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
106.219.500.000	9.425.568.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
132.266.100.000	2.484.947.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
492.999.200.000	3.875.501.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
498.996.800.000	7.060.832.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
177.852.600.000	2.659.899.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
381.348.800.000	6.386.345.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
101.515.300.000	8.565.958.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
228.374.700.000	4.531.099.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
762.313.800.000	8.842.957.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
930.531.500.000	10.117.630.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
270.556.400.000	4.394.476.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
101.918.300.000	8.249.336.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
487.343.200.000	4.721.999.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
66.215.060.000	1.179.263.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
102.645.100.000	1.845.478.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
219.992.300.000	22.786.720.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
256.136.500.000	3.490.852.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
544.829.900.000	6.351.748.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
679.439.900.000	23.518.560.000	401	I	Datar	< 8 %
122.455.100.000	36.915.090.000	401	I	Datar	< 8 %
390.077.600.000	4.992.357.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
416.482.500.000	138.381.600.000	405	V	Sangat Curam	40 % <
344.251.400.000	25.987.290.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
684.908.800.000	5.342.994.000	405	V	Sangat Curam	40 % <
116.778.800.000	9.723.221.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
309.127.100.000	15.657.530.000	405	V	Sangat Curam	40 % <
17.828.090.000	672.682.100	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
408.114.400.000	157.059.200.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
127.882.700.000	10.409.300.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
319.629.900.000	24.437.640.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
542.290.100.000	5.159.067.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
148.198.000.000	10.445.620.000	405	V	Sangat Curam	40 % <
369.238.700.000	24.068.790.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
383.699.400.000	72.086.950.000	401	I	Datar	< 8 %
190.001.500.000	2.820.497.000	401	I	Datar	< 8 %

Atribut of Peta Kemiringan Lereng

Area	Perimeter	Kem.lereng_id	Kls_Kemlereng	Nama_kls	Persen
975.861.800.000	7.897.062.000	401	I	Datar	< 8 %
929.059.100.000	7.444.545.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
117.572.500.000	2.041.152.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
123.351.500.000	5.441.711.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
275.029.000.000	2.416.661.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
41.034.090.000	932.510.600	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
330.026.700.000	5.647.133.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
860.569.400.000	7.374.525.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
415.896.700.000	24.557.400.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
582.937.800.000	5.399.285.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
230.417.600.000	95.519.130.000	405	V	Sangat Curam	40 % <
605.788.300.000	5.743.389.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
156.066.000.000	12.665.040.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
92.611.690.000	1.642.725.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
818.763.500.000	6.193.221.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
346.908.500.000	4.138.817.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
52.688.880.000	1.342.741.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
361.179.500.000	2.732.586.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
189.683.700.000	3.721.377.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
113.739.500.000	8.405.066.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
103.816.900.000	11.344.990.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
165.968.900.000	17.041.500.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
123.448.200.000	10.129.070.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
136.060.600.000	11.760.630.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
119.664.100.000	1.773.614.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
948.311.300.000	4.296.377.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
228.729.900.000	3.380.038.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
87.212.280.000	1.244.214.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
200.368.000.000	13.961.440.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
334.594.800.000	3.010.735.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
121.221.300.000	2.006.493.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
246.449.300.000	3.521.119.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
828.080.400.000	8.681.245.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
401.255.300.000	2.624.515.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
255.793.600.000	2.596.651.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
238.837.300.000	3.243.746.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
623.967.400.000	3.967.425.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
109.161.900.000	2.152.846.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
650.944.300.000	4.096.154.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
561.797.300.000	6.401.424.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
116.863.600.000	1.861.214.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
157.017.000.000	14.902.050.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
580.540.000.000	5.655.630.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
101.899.100.000	2.058.262.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
89.539.780.000	1.174.555.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
66.527.500.000	1.227.074.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
73.783.250.000	1.462.476.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
197.682.400.000	2.745.531.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
660.537.500.000	4.057.934.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
379.041.300.000	2.912.113.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
958.333.100.000	7.896.886.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
77.630.160.000	1.253.792.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
88.029.690.000	1.164.825.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
434.048.700.000	2.859.648.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
149.612.600.000	7.795.794.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
199.493.200.000	12.537.330.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
660.607.500.000	4.555.310.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
131.645.000.000	8.031.018.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
950.253.100.000	6.450.025.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
300.972.200.000	4.263.392.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
710.989.200.000	8.825.106.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
277.084.000.000	4.478.339.000	405	V	Sangat Curam	40 % <
207.465.000.000	12.501.650.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %

Atribut of Peta Kemiringan Lereng

164.626.200.000	2.804.167.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
223.634.300.000	3.686.456.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
308.710.000.000	3.014.043.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
132.270.800.000	10.423.920.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
693.159.100.000	5.636.847.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
456.233.000.000	5.658.021.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
270.909.300.000	2.491.912.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
606.295.100.000	4.837.679.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
407.092.700.000	5.857.452.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
182.326.900.000	3.138.041.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
122.544.900.000	8.565.224.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
106.219.500.000	9.425.568.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
132.266.100.000	2.484.947.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
492.999.200.000	3.875.501.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
498.996.800.000	7.060.832.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
177.852.600.000	2.659.899.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
381.348.800.000	6.386.345.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
101.515.300.000	8.565.958.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
228.374.700.000	4.531.099.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
762.313.800.000	8.842.957.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
930.531.500.000	10.117.630.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
270.556.400.000	4.394.476.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
101.918.300.000	8.249.336.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
487.343.200.000	4.721.999.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
66.215.060.000	1.179.263.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
102.645.100.000	1.845.478.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
219.992.300.000	22.786.720.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
256.136.500.000	3.490.852.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
544.829.900.000	6.351.748.000	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
679.439.900.000	23.518.560.000	401	I	Datar	< 8 %
122.455.100.000	36.915.090.000	401	I	Datar	< 8 %
390.077.600.000	4.992.357.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
416.482.500.000	138.381.600.000	405	V	Sangat Curam	40 % <
344.251.400.000	25.987.290.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
684.908.800.000	5.342.994.000	405	V	Sangat Curam	40 % <
116.778.800.000	9.723.221.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
309.127.100.000	15.657.530.000	405	V	Sangat Curam	40 % <
17.828.090.000	672.682.100	403	III	Agak Curam	15,1 - 25 %
408.114.400.000	157.059.200.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
127.882.700.000	10.409.300.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
319.629.900.000	24.437.640.000	402	II	Landai	8,1 - 15 %
542.290.100.000	5.159.067.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
148.198.000.000	10.445.620.000	405	V	Sangat Curam	40 % <
369.238.700.000	24.068.790.000	404	IV	Curam	25,1 - 40 %
383.699.400.000	72.086.950.000	401	I	Datar	< 8 %
190.001.500.000	2.820.497.000	401	I	Datar	< 8 %

Atribut of Peta Indeks Erosivitas

Area	Perimeter	Erosivitas_id	Nil_Erosivitas
173.719.700.000	50.072.430.000	204	1800
209.729.700.000	43.584.090.000	203	1700
178.990.900.000	39.407.830.000	202	1600
228.070.700.000	53.757.220.000	205	1900
116.288.000.000	34.075.050.000	201	1500
171.020.100.000	65.646.790.000	206	2000
155.920.900.000	68.834.120.000	207	2100
165.532.100.000	71.580.690.000	208	2200
201.763.000.000	80.695.200.000	209	2300
137.837.400.000	56.239.140.000	210	2400
100.784.700.000	43.796.240.000	211	2500
992.973.800.000	38.296.380.000	212	2600
840.797.500.000	33.502.500.000	213	2700
712.927.600.000	28.863.110.000	214	2800
654.573.700.000	24.447.380.000	215	2900
515.480.900.000	20.041.540.000	216	3000
435.069.500.000	16.491.220.000	217	3100
255.373.700.000	6.260.341.000	218	3200
324.138.800.000	20.217.330.000	209	2300
301.059.000.000	18.021.540.000	210	2400
248.546.200.000	3.100.031.000	211	2500
564.088.900.000	14.702.600.000	211	2500
129.776.000.000	5.109.175.000	212	2600

Atribut of Peta Indeks Erodibilitas

Area	Perimeter	Erodi_id	Jns_tnh	Bhn_idk	Nil_k	J_tnh
164.002.800.000	73.724.270.000	103	Komplek A	Abu Volkar	0.12	Komplek Andosol Coklat dan litosol Grumosol Kelabu
148.885.900.000	28.076.280.000	105	Latosol Co	Tuf Volkan	0.14	Latosol Coklat Kemerahan
225.842.400.000	27.067.660.000	102	Andosol Cc	Tuf Volkan	0.10	Komplek Alluvial Kelabu dan Alluvial Coklat Kelabu
797.894.900.000	12.351.710.000	102	Andosol Cc	Tuf Volkan	0.10	Komplek Alluvial Kelabu dan Alluvial Coklat Kelabu
288.199.400.000	24.530.010.000	104	Asosiasi Lz	Abu Tuf Vc	0.16	Asosiasi Latosol Coklat dan Regosol kelabu
320.269.300.000	8.692.856.000	101	Komplek R	Abu Volkar	0.20	Regosol Coklat kelabu

Atribut of Peta Indeks Faktor Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah

Area	Perimeter	Pengel_id	Nil_Tanaman	Nil_Tanah	Jns_Tanaman	Jenis_Tanah
128.642.800.000	176.133.400.000	501	0.320	0.300	Pinus	Reboisasi dengan Penutup Tanah Awal
152.784.500.000	1.566.074.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
140.822.100.000	10.953.240.000	518	0.450	0.150	Serai Wangi	Teras Bangku Sedang
844.578.900.000	4.980.320.000	529	0.700	0.350	Cabe, Bawang, Sayuran	Teras Bangku Jelek
96.858.500.000	1.274.594.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
192.847.000.000	1.884.942.000	529	0.700	0.350	Cabe, Bawang, Sayuran	Teras Bangku Jelek
276.091.600.000	12.826.230.000	529	0.700	0.350	Cabe, Bawang, Sayuran	Teras Bangku Jelek
211.907.500.000	2.371.474.000	510	0.200	0.150	Pemukiman/Pekarangan	Teras Bangku Sedang
684.364.600.000	4.689.520.000	516	0.200	0.400	Pemukiman/Pekarangan	Belukar
371.045.500.000	21.217.180.000	505	0.350	0.350	Jagung, Padi Gogo, Ubi Kayu, Kedelai, Kacang Tanah	Teras Bangku Jelek
215.387.900.000	14.000.010.000	523	0.400	0.150	Kubis, Wortel	Teras Bangku Sedang
262.910.900.000	2.498.715.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
317.575.400.000	15.862.300.000	501	0.320	0.300	Pinus	Reboisasi dengan Penutup Tanah Awal
923.457.800.000	4.965.246.000	510	0.200	0.150	Pemukiman/Pekarangan	Teras Bangku Sedang
187.246.800.000	1.897.796.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
612.876.600.000	5.686.887.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
188.814.600.000	2.376.528.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
223.502.200.000	1.902.838.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
229.173.300.000	2.818.611.000	510	0.200	0.150	Pemukiman/Pekarangan	Teras Bangku Sedang
651.438.300.000	3.518.890.000	510	0.200	0.150	Pemukiman/Pekarangan	Teras Bangku Sedang
634.882.400.000	4.352.724.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
80.851.440.000	1.205.812.000	510	0.200	0.150	Pemukiman/Pekarangan	Teras Bangku Sedang
148.407.800.000	1.732.412.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
57.466.880.000	938.629.700	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
424.974.900.000	3.821.319.000	528	0.900	0.350	Tomat, Cabe	Teras Bangku Jelek
138.572.400.000	1.704.461.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
546.118.800.000	4.100.999.000	520	0.640	0.150	Jagung	Teras Bangku Sedang
282.558.100.000	2.872.296.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
809.991.600.000	6.609.341.000	502	0.500	1.000	Rumput Gajah	Teras Tradisional
163.402.600.000	2.099.777.000	519	0.300	0.350	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Jelek
111.226.500.000	1.619.226.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
197.457.700.000	1.729.620.000	507	0.420	0.350	Ladang Berpindah	Teras Bangku Jelek
64.158.250.000	994.488.000	521	0.600	0.400	Kopi	Belukar
229.839.700.000	2.289.823.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
506.001.100.000	4.692.347.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
296.572.000.000	3.346.938.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
173.235.500.000	1.930.648.000	519	0.300	0.350	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Jelek
555.102.300.000	3.923.390.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
287.904.100.000	2.941.831.000	505	0.350	0.350	Jagung, Padi Gogo, Ubi Kayu, Kedelai, Kacang Tanah	Teras Bangku Jelek

Atribut of Peta Indeks Faktor Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah

84.153.500.000	1.344.724.000	519	0.300	0.350	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Jelek
183.500.000.000	15.328.890.000	510	0.200	0.150	Pemukiman/Pekarangan	Teras Bangku Sedang
101.936.700.000	1.684.620.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
188.691.200.000	1.914.622.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
420.544.400.000	4.685.736.000	523	0.400	0.150	Kubis, Wortel	Teras Bangku Sedang
135.852.500.000	1.721.592.000	516	0.200	0.400	Pemukiman/Pekarangan	Belukar
687.692.600.000	5.643.496.000	515	0.200	0.450	Pemukiman/Pekarangan	Strip Rumput Permanen Jelek
101.320.100.000	38.445.090.000	531	0.001	0.002	Hutan Tak terganggu banyak seresah	Bedengan Untuk Sayuran
228.564.300.000	2.084.180.000	519	0.300	0.350	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Jelek
159.300.400.000	1.832.210.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
944.478.700.000	6.588.459.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
852.686.400.000	5.321.796.000	524	0.300	0.100	Apel, Wortel, Kentang	Teras Datar
169.051.900.000	9.464.690.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
101.043.600.000	5.379.836.000	502	0.500	1.000	Rumput Gajah	Teras Tradisional
105.517.600.000	6.075.110.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
144.509.300.000	7.366.329.000	505	0.350	0.350	Jagung, Padi Gogo, Ubi Kayu, Kedelai, Kacang Tanah	Teras Bangku Jelek
269.985.800.000	2.461.979.000	514	0.300	0.400	Apel, Wortel, Kentang	Belukar
455.850.500.000	3.488.076.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
648.159.400.000	5.255.224.000	523	0.400	0.150	Kubis, Wortel	Teras Bangku Sedang
272.135.100.000	2.924.123.000	526	0.420	0.150	Ladang Bepindah	Teras Bangku Sedang
141.745.700.000	9.204.284.000	523	0.400	0.150	Kubis, Wortel	Teras Bangku Sedang
98.008.780.000	1.233.270.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
900.460.500.000	7.520.226.000	523	0.400	0.150	Kubis, Wortel	Teras Bangku Sedang
996.258.300.000	9.557.801.000	509	0.430	0.350	Tembakau	Teras Bangku Jelek
202.451.800.000	2.486.937.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
97.510.630.000	1.156.176.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
407.156.700.000	4.597.916.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
527.341.900.000	6.783.376.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
166.649.800.000	2.791.496.000	525	0.420	0.400	Ladang Bepindah	Belukar
983.075.800.000	5.974.415.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
292.467.400.000	2.442.778.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
196.951.800.000	1.875.595.000	514	0.300	0.400	Apel, Wortel, Kentang	Belukar
182.340.000.000	2.044.903.000	519	0.300	0.350	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Jelek
277.438.700.000	3.077.491.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
391.819.300.000	5.854.729.000	523	0.400	0.150	Kubis, Wortel	Teras Bangku Sedang
129.807.500.000	15.178.110.000	523	0.400	0.150	Kubis, Wortel	Teras Bangku Sedang
416.763.500.000	3.827.800.000	505	0.350	0.350	Jagung, Padi Gogo, Ubi Kayu, Kedelai, Kacang Tanah	Teras Bangku Jelek
40.346.880.000	928.764.900	519	0.300	0.350	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Jelek
363.352.400.000	2.513.960.000	501	0.320	0.300	Pinus	Reboisasi dengan Penutup Tanah Awal
165.369.700.000	1.720.476.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar

Atribut of Peta Indeks Faktor Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah

187.978.800.000	2.324.154.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
250.681.700.000	3.303.736.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
121.252.200.000	1.649.548.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
700.877.900.000	4.267.836.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
359.569.300.000	3.202.576.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
285.508.400.000	3.015.466.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
131.184.800.000	2.005.431.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
134.370.500.000	1.749.851.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
116.018.300.000	1.614.064.000	522	0.050	0.400	Hutan tak terganggu sedikit Saesah	Belukar
104.531.800.000	1.425.669.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
196.296.500.000	2.433.031.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
639.122.900.000	5.890.306.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
186.903.100.000	1.895.600.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
329.279.300.000	2.814.905.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
728.225.300.000	4.928.963.000	505	0.350	0.350	Jagung, Padi Gogo, Ubi Kayu, Kedelai, Kacang Tanah	Teras Bangku Jelek
164.726.100.000	9.709.039.000	523	0.400	0.150	Kubis, Wortel	Teras Bangku Sedang
855.225.100.000	8.616.957.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
540.318.800.000	5.352.356.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
307.301.700.000	2.858.911.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
99.445.160.000	1.348.574.000	523	0.400	0.150	Kubis, Wortel	Teras Bangku Sedang
279.489.300.000	2.805.705.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
267.513.700.000	9.897.325.000	514	0.300	0.400	Apel, Wortel, Kentang	Belukar
153.144.400.000	2.488.769.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
142.466.900.000	10.874.330.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
380.203.800.000	2.698.536.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
954.128.100.000	6.584.798.000	513	0.430	0.350	Tembakau	Teras Bangku Jelek
130.300.300.000	1.654.953.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
240.414.600.000	2.738.408.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
292.260.400.000	3.402.856.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
186.060.700.000	1.801.146.000	521	0.600	0.400	Kopi	Belukar
300.130.100.000	18.711.230.000	514	0.300	0.400	Apel, Wortel, Kentang	Belukar
226.559.200.000	2.113.859.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
414.107.100.000	4.713.254.000	509	0.430	0.350	Tembakau	Teras Bangku Jelek
176.044.000.000	1.960.285.000	514	0.300	0.400	Apel, Wortel, Kentang	Belukar
649.629.300.000	4.512.469.000	513	0.430	0.350	Tembakau	Teras Bangku Jelek
297.899.300.000	2.297.138.000	514	0.300	0.400	Apel, Wortel, Kentang	Belukar
459.505.400.000	4.016.888.000	505	0.350	0.350	Jagung, Padi Gogo, Ubi Kayu, Kedelai, Kacang Tanah	Teras Bangku Jelek
229.390.600.000	2.663.360.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
191.595.900.000	1.853.893.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
98.232.060.000	1.607.774.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar

Atribut of Peta Indeks Faktor Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah

107.472.400.000	1.634.678.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
228.083.700.000	2.137.690.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
238.797.600.000	2.089.114.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
103.723.600.000	6.249.250.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
629.573.400.000	4.617.266.000	511	0.350	0.150	Jagung, Padi Gogo, Ubi Kayu, Kedelai,Kacang Tanah	Teras Bangku Sedang
157.722.500.000	1.647.892.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
124.902.000.000	1.508.590.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
263.880.000.000	2.628.055.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
381.037.200.000	21.066.700.000	505	0.350	0.350	Jagung, Padi Gogo, Ubi Kayu, Kedelai,Kacang Tanah	Teras Bangku Jelek
764.970.500.000	5.622.013.000	510	0.200	0.150	Pemukiman/Pekarangan	Teras Bangku Sedang
372.640.300.000	2.707.798.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
97.831.000.000	1.352.818.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
147.736.300.000	1.524.720.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
120.291.200.000	7.009.789.000	502	0.500	1.000	Rumput Gajah	Teras Tradisional
511.125.300.000	3.846.740.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
357.003.500.000	2.993.046.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
181.289.600.000	2.211.744.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
305.524.500.000	2.329.791.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
395.145.100.000	2.774.650.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
613.608.800.000	4.777.094.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
222.513.100.000	2.713.105.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
290.194.000.000	2.235.366.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
610.137.300.000	4.496.838.000	512	0.100	0.350	Alang-alang	Teras Bangku Jelek
293.146.700.000	3.148.917.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
785.176.400.000	7.038.162.000	513	0.430	0.350	Tembakau	Teras Bangku Jelek
130.202.400.000	29.080.090.000	501	0.320	0.300	Pinus	Reboisasi dengan Penutup Tanah Awal
775.109.800.000	6.258.046.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
180.847.600.000	1.671.379.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
687.079.600.000	5.432.178.000	513	0.430	0.350	Tembakau	Teras Bangku Jelek
862.685.300.000	7.063.350.000	502	0.500	1.000	Rumput Gajah	Teras Tradisional
290.296.100.000	2.930.477.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
402.264.300.000	2.914.572.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar
293.580.800.000	2.671.733.000	505	0.350	0.350	Jagung, Padi Gogo, Ubi Kayu, Kedelai,Kacang Tanah	Teras Bangku Jelek
306.026.500.000	15.436.300.000	508	0.300	0.150	Apel, Wortel, Kentang	Teras Bangku Sedang
218.327.000.000	3.060.265.000	530	0.001	0.001	Hutan Tak terganggu banyak seresah	Teras Gulud Baik
245.801.000.000	2.946.522.000	502	0.500	1.000	Rumput Gajah	Teras Tradisional
682.143.300.000	5.829.222.000	530	0.001	0.001	Hutan Tak terganggu banyak seresah	Teras Gulud Baik
240.617.000.000	2.706.596.000	530	0.001	0.001	Hutan Tak terganggu banyak seresah	Teras Gulud Baik
120.613.500.000	1.465.847.000	504	0.200	0.100	Pemukiman/Pekarangan	Teras Datar
131.075.800.000	1.521.956.000	506	0.010	0.100	Padi	Teras Datar

Atribut of Peta Indeks Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng

Area	Perimeter	Pjg_Lereng_Id	Nil_Pjglereng	Topografi
280.421.500.000	98.042.910.000	618	13.0	Bergunung
275.819.400.000	2.370.872.000	617	8.10	Berbukit
239.743.600.000	21.082.210.000	615	4.80	Berbukit
417.346.900.000	5.072.505.000	617	8.10	Berbukit
905.079.100.000	7.051.226.000	617	8.10	Berbukit
104.010.000.000	10.722.100.000	615	4.80	Berbukit
114.299.500.000	7.442.294.000	617	8.10	Berbukit
234.737.700.000	83.506.950.000	618	13.0	Bergunung
590.194.900.000	4.996.589.000	615	4.80	Berbukit
208.714.900.000	14.716.870.000	615	4.80	Berbukit
600.217.200.000	4.914.322.000	615	4.80	Berbukit
132.709.800.000	2.014.417.000	617	8.10	Berbukit
340.159.500.000	4.667.874.000	618	13.0	Bergunung
277.345.000.000	3.346.855.000	615	4.80	Berbukit
357.809.300.000	4.172.119.000	612	3.40	Berombak
173.474.300.000	1.663.556.000	619	1.23	Landai
143.877.300.000	12.999.810.000	601	0.22	Datar
804.463.200.000	4.953.064.000	601	0.22	Datar
145.596.400.000	2.025.555.000	615	4.80	Berbukit
460.222.700.000	3.977.121.000	617	8.10	Berbukit
884.643.700.000	5.959.688.000	601	0.22	Datar
123.516.600.000	1.724.963.000	615	4.80	Berbukit
106.329.200.000	1.359.994.000	619	1.23	Landai
369.200.600.000	2.684.925.000	615	4.80	Berbukit
322.449.900.000	3.017.100.000	617	8.10	Berbukit
487.546.500.000	3.709.629.000	601	0.22	Datar
103.876.900.000	1.368.770.000	601	0.22	Datar
206.690.300.000	12.622.070.000	608	0.92	Berombak
438.304.300.000	3.518.783.000	601	0.22	Datar
348.406.100.000	3.458.223.000	616	6.80	Bergunung
336.476.600.000	3.390.756.000	613	4.00	Bergelombang
154.512.000.000	2.115.812.000	614	4.50	Berbukit
390.079.200.000	3.907.439.000	608	0.92	Berombak
232.283.700.000	2.443.832.000	616	6.80	Bergunung
348.282.800.000	3.207.547.000	601	0.22	Datar
164.984.100.000	9.734.246.000	618	13.0	Bergunung
272.187.700.000	3.187.921.000	617	8.10	Berbukit
578.608.800.000	5.004.765.000	608	0.92	Berombak
93.671.780.000	1.280.369.000	616	6.80	Bergunung
108.708.000.000	1.302.105.000	610	6.80	Bergunung
111.275.100.000	1.560.507.000	614	4.50	Berbukit
588.624.600.000	4.598.073.000	618	13.0	Bergunung
527.748.400.000	3.496.959.000	614	4.50	Berbukit
644.478.400.000	5.545.260.000	605	0.44	Landai
765.549.100.000	5.622.430.000	608	0.92	Berombak
199.905.600.000	2.101.685.000	608	0.59	Berombak
137.971.300.000	1.804.873.000	615	4.80	Berbukit
176.110.800.000	11.388.120.000	608	0.92	Berombak
164.933.900.000	2.339.139.000	606	0.59	Berombak
975.161.300.000	8.269.443.000	617	8.10	Berbukit
292.614.500.000	2.610.293.000	607	0.80	Berombak
138.719.600.000	2.081.233.000	604	0.41	Landai
691.369.300.000	3.657.817.000	614	4.50	Berbukit
570.409.400.000	4.435.967.000	607	0.80	Berombak
714.624.500.000	4.075.357.000	615	4.80	Berbukit

Atribut of Peta Indeks Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng

250.424.900.000	3.131.965.000	612	3.40	Berombak
116.350.300.000	1.342.928.000	609	1.40	Landai
166.009.800.000	1.769.269.000	606	0.59	Berombak
810.011.000.000	7.815.767.000	614	4.50	Berbukit
108.165.200.000	1.315.841.000	615	4.80	Berbukit
52.101.380.000	947.825.700	602	0.36	Landai
244.568.500.000	2.153.969.000	601	0.22	Datar
274.302.100.000	2.804.145.000	616	6.80	Bergunung
270.305.300.000	3.177.928.000	602	0.36	Landai
606.072.800.000	5.190.563.000	605	0.44	Landai
138.775.700.000	1.603.131.000	604	0.41	Landai
466.720.300.000	5.059.131.000	615	4.80	Berbukit
287.081.500.000	3.520.236.000	601	0.22	Datar
114.158.900.000	1.650.480.000	606	0.59	Berombak
148.914.500.000	1.881.970.000	604	0.41	Landai
462.583.500.000	4.514.102.000	602	0.36	Landai
548.364.100.000	5.656.104.000	617	8.10	Berbukit
149.632.800.000	1.721.049.000	607	0.80	Berombak
200.480.000.000	2.125.381.000	604	0.41	Landai
510.000.300.000	3.966.933.000	607	0.80	Berombak
90.544.840.000	1.457.123.000	614	4.50	Berbukit
126.113.000.000	2.351.115.000	602	0.36	Landai
391.374.700.000	3.170.905.000	605	0.44	Landai
679.027.900.000	8.543.325.000	605	0.44	Landai
195.996.600.000	1.908.605.000	602	0.36	Landai
411.954.800.000	4.701.906.000	605	0.44	Landai
138.305.500.000	1.794.628.000	602	0.36	Landai
223.622.000.000	2.065.752.000	601	0.22	Datar
688.369.100.000	5.646.845.000	608	0.92	Berombak
869.920.600.000	33.419.290.000	604	0.41	Landai
178.733.000.000	2.280.364.000	620	1.80	Bergelombang
150.733.700.000	1.637.762.000	606	0.59	Berombak
388.104.400.000	3.027.862.000	617	8.10	Berbukit
88.754.060.000	1.274.315.000	607	0.80	Berombak
240.134.900.000	2.717.631.000	617	8.10	Berbukit
122.576.000.000	1.601.802.000	614	4.50	Berbukit
142.704.000.000	7.395.465.000	604	0.41	Landai
81.991.750.000	1.488.378.000	605	0.44	Landai
239.571.500.000	2.865.634.000	606	0.59	Berombak
203.841.200.000	2.695.180.000	617	8.10	Berbukit
378.252.800.000	3.058.816.000	607	0.80	Berombak
77.595.440.000	1.120.303.000	612	3.40	Berombak
466.214.000.000	3.276.707.000	601	0.22	Datar
308.675.900.000	2.664.615.000	617	8.10	Berbukit
160.633.000.000	2.592.817.000	616	6.80	Bergunung
788.289.400.000	6.735.269.000	605	0.44	Landai
131.891.500.000	1.407.460.000	617	8.10	Berbukit
110.677.000.000	6.800.171.000	614	4.50	Berbukit
300.111.900.000	3.359.914.000	612	3.40	Berombak
901.752.000.000	7.897.695.000	617	8.10	Berbukit
662.534.300.000	6.108.616.000	605	0.44	Landai
894.454.900.000	6.561.509.000	615	4.80	Berbukit
254.834.000.000	2.603.863.000	608	0.92	Berombak
112.486.400.000	1.357.548.000	602	0.36	Landai
120.306.200.000	8.777.796.000	605	0.44	Landai
276.408.100.000	2.555.610.000	617	8.10	Berbukit

Atribut of Peta Indeks Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng

542.981.900.000	3.329.383.000	608	0.92	Berombak
109.078.900.000	13.122.760.000	604	0.41	Landai
879.673.100.000	8.016.652.000	605	0.44	Landai
183.411.500.000	2.444.335.000	602	0.36	Landai
180.529.400.000	2.144.549.000	608	0.92	Berombak
104.785.600.000	8.749.004.000	602	0.36	Landai
58.116.160.000	988.028.800	606	0.59	Berombak
187.908.300.000	2.627.073.000	614	4.50	Berbukit
603.745.800.000	4.779.445.000	603	0.39	Landai
102.541.100.000	5.972.800.000	602	0.36	Landai
513.852.600.000	4.483.458.000	607	0.80	Berombak
765.238.100.000	6.083.122.000	605	0.44	Landai
168.240.800.000	1.906.856.000	612	3.40	Berombak
291.839.600.000	3.147.787.000	601	0.22	Datar
72.544.780.000	1.248.783.000	608	0.92	Berombak
125.857.700.000	9.198.507.000	610	2.20	Bergelombang
340.000.200.000	3.277.095.000	617	8.10	Berbukit
169.350.800.000	2.273.330.000	615	4.80	Berbukit
63.575.160.000	1.246.530.000	615	4.80	Berbukit
108.588.300.000	1.999.982.000	608	0.92	Berombak
302.727.700.000	2.215.761.000	617	8.10	Berbukit
395.943.700.000	3.810.677.000	605	0.44	Landai
114.615.600.000	12.028.410.000	605	0.44	Landai
241.709.500.000	2.140.932.000	602	0.36	Landai
153.566.100.000	1.677.209.000	608	0.92	Berombak
127.392.800.000	1.579.281.000	604	0.41	Landai
131.866.400.000	1.530.456.000	611	2.90	Bergelombang
92.162.630.000	1.249.426.000	611	2.90	Bergelombang
148.654.100.000	1.844.407.000	615	4.80	Berbukit
108.413.500.000	1.856.127.000	606	0.59	Berombak
706.392.500.000	4.163.021.000	604	0.41	Landai
149.100.900.000	13.120.930.000	617	8.10	Berbukit
305.882.200.000	3.049.097.000	601	0.22	Datar
111.830.300.000	9.404.597.000	602	0.36	Landai
114.197.900.000	1.890.684.000	602	0.36	Landai
136.992.300.000	1.986.475.000	602	0.36	Landai
164.000.900.000	1.558.165.000	614	4.50	Berbukit
96.837.690.000	1.260.149.000	604	0.41	Landai
245.827.300.000	2.898.022.000	602	0.36	Landai
105.416.700.000	7.834.787.000	603	0.39	Landai
150.035.700.000	2.468.084.000	605	0.44	Landai
617.245.100.000	5.767.579.000	602	0.36	Landai
427.291.200.000	133.752.800.000	618	13.0	Bergunung
352.840.000.000	2.859.103.000	605	0.44	Landai
188.508.700.000	1.991.547.000	602	0.36	Landai
341.794.700.000	3.853.261.000	616	6.80	Bergunung
394.138.200.000	2.891.229.000	604	0.41	Landai
768.173.900.000	7.894.697.000	604	0.41	Landai
200.672.100.000	1.949.360.000	604	0.41	Landai
194.608.900.000	2.230.505.000	602	0.36	Landai
614.449.800.000	4.983.778.000	608	0.92	Berombak
367.140.400.000	2.727.956.000	604	0.41	Landai
995.672.500.000	6.325.594.000	605	0.44	Landai
510.928.500.000	4.409.955.000	604	0.41	Landai
155.091.800.000	2.054.339.000	602	0.36	Landai
366.140.700.000	3.016.623.000	601	0.22	Datar

Atribut of Peta Indeks Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng

244.476.600.000	2.119.291.000	618	13.0	Bergunung
108.028.800.000	7.543.639.000	605	0.44	Landai
351.859.000.000	3.102.675.000	617	8.10	Berbukit
725.411.300.000	6.200.255.000	615	4.80	Berbukit
144.786.000.000	1.780.493.000	604	0.41	Landai
188.469.300.000	2.296.121.000	617	8.10	Berbukit
130.286.200.000	1.853.772.000	601	0.22	Datar
172.627.300.000	2.423.733.000	602	0.36	Landai
251.879.400.000	3.332.872.000	602	0.36	Landai
136.339.100.000	1.724.453.000	612	3.40	Berombak
194.762.400.000	1.790.912.000	616	6.80	Bergunung
284.884.700.000	2.398.050.000	615	4.80	Berbukit
88.367.560.000	1.173.007.000	612	3.40	Berombak
439.873.100.000	4.294.890.000	605	0.44	Landai
219.688.300.000	1.977.717.000	607	0.80	Berombak
760.500.600.000	4.304.921.000	612	3.40	Berombak
109.022.500.000	1.444.497.000	601	0.22	Datar
693.162.800.000	5.686.513.000	619	1.23	Landai
593.973.100.000	5.128.677.000	608	0.92	Berombak
436.031.700.000	3.851.614.000	615	4.80	Berbukit
799.543.400.000	5.197.463.000	612	3.40	Berombak
706.921.000.000	3.705.713.000	618	13.0	Bergunung
53.730.910.000	892.558.700	607	0.80	Berombak
248.437.600.000	2.876.782.000	605	0.44	Landai
139.187.200.000	1.974.664.000	610	2.20	Bergelombang
170.300.800.000	1.889.771.000	606	0.59	Berombak
77.093.590.000	1.113.688.000	616	6.80	Bergunung
168.861.800.000	2.563.162.000	602	0.36	Landai
205.693.100.000	3.602.376.000	602	0.36	Landai
192.404.300.000	2.202.339.000	602	0.36	Landai
241.644.300.000	2.159.081.000	602	0.36	Landai
237.724.900.000	2.145.706.000	606	0.59	Berombak
418.958.100.000	23.330.500.000	604	0.41	Landai
110.463.000.000	6.523.761.000	615	4.80	Berbukit
146.332.500.000	1.710.877.000	602	0.36	Landai
105.881.700.000	1.353.659.000	616	6.80	Bergunung
366.718.500.000	3.922.798.000	617	8.10	Berbukit
255.533.500.000	2.729.852.000	606	0.59	Berombak
769.424.800.000	8.758.653.000	617	8.10	Berbukit
100.281.800.000	1.232.539.000	606	0.59	Berombak
159.917.900.000	2.461.454.000	609	1.40	Landai
123.028.400.000	1.652.056.000	608	0.92	Berombak
301.644.600.000	3.798.058.000	618	13.0	Bergunung
244.449.400.000	17.424.770.000	617	8.10	Berbukit
297.852.800.000	2.550.259.000	602	0.36	Landai
520.103.500.000	4.296.768.000	614	4.50	Berbukit
311.252.900.000	2.499.189.000	601	0.22	Datar
91.864.060.000	1.352.683.000	602	0.36	Landai
201.107.400.000	2.944.390.000	615	4.80	Berbukit
272.812.300.000	16.234.780.000	605	0.44	Landai
516.305.500.000	3.804.723.000	602	0.36	Landai
327.342.700.000	2.582.484.000	614	4.50	Berbukit
120.988.500.000	8.631.968.000	612	3.40	Berombak
274.299.000.000	2.496.315.000	602	0.36	Landai
125.765.100.000	6.562.369.000	605	0.44	Landai
169.072.200.000	2.275.814.000	602	0.36	Landai

Atribut of Peta Indeks Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng

319.456.100.000	2.500.469.000	602	0.36	Landai
312.060.400.000	2.717.004.000	605	0.44	Landai
248.372.100.000	2.791.556.000	615	4.80	Berbukit
74.784.780.000	1.082.011.000	606	0.59	Berombak
393.269.500.000	2.678.122.000	602	0.36	Landai
550.555.900.000	4.800.861.000	602	0.36	Landai
53.150.750.000	905.747.000	604	0.41	Landai
101.644.300.000	1.696.878.000	605	0.44	Landai
323.482.900.000	2.984.418.000	615	4.80	Berbukit
290.805.000.000	3.020.820.000	604	0.41	Landai
733.593.600.000	5.674.528.000	615	4.80	Berbukit
253.056.600.000	16.810.790.000	609	1.40	Landai
207.380.900.000	2.064.172.000	602	0.36	Landai
739.685.000.000	6.433.553.000	605	0.44	Landai
332.278.500.000	3.675.304.000	602	0.36	Landai
172.717.800.000	1.595.404.000	601	0.22	Datar
909.024.100.000	7.170.174.000	617	8.10	Berbukit
84.990.340.000	1.259.459.000	602	0.36	Landai
681.861.200.000	4.976.113.000	605	0.44	Landai
266.969.500.000	2.941.035.000	602	0.36	Landai
403.183.600.000	2.894.343.000	604	0.41	Landai
279.401.800.000	2.697.195.000	608	0.92	Berombak
247.792.400.000	17.483.100.000	609	1.40	Landai
322.260.100.000	2.550.410.000	615	4.80	Berbukit
378.976.900.000	4.615.397.000	612	3.40	Berombak
902.756.500.000	5.296.318.000	617	8.10	Berbukit
209.380.300.000	2.625.557.000	602	0.36	Landai
901.267.700.000	5.507.421.000	605	0.44	Landai
332.196.300.000	4.181.768.000	512	3.40	Berombak
791.275.300.000	11.715.670.000	615	4.80	Berbukit
512.594.000.000	4.295.892.000	617	8.10	Berbukit
244.086.800.000	14.275.620.000	618	13.0	Bergunung
580.607.600.000	4.271.428.000	608	0.92	Berombak
127.026.800.000	7.785.091.000	605	0.44	Landai
231.593.200.000	3.080.157.000	615	4.80	Berbukit
257.249.400.000	2.914.573.000	615	4.80	Berbukit
113.549.000.000	8.831.676.000	615	4.80	Berbukit
482.328.700.000	3.712.528.000	617	8.10	Berbukit
471.269.500.000	6.517.020.000	615	4.80	Berbukit
230.393.500.000	3.942.251.000	614	4.50	Berbukit
77.335.970.000	1.340.470.000	612	3.40	Berombak
244.435.800.000	2.663.658.000	617	8.10	Berbukit
625.431.300.000	7.132.192.000	615	4.80	Berbukit
130.791.900.000	1.435.012.000	602	0.36	Landai
125.610.000.000	6.501.857.000	617	8.10	Berbukit
117.990.700.000	1.389.002.000	604	0.41	Landai
193.179.300.000	2.169.492.000	604	0.41	Landai
877.297.900.000	6.399.304.000	615	4.80	Berbukit
317.984.500.000	17.077.930.000	609	1.40	Landai
108.670.800.000	1.656.051.000	602	0.36	Landai
101.455.300.000	7.379.227.000	615	4.80	Berbukit
197.252.000.000	1.832.169.000	605	0.44	Landai
693.356.400.000	6.340.602.000	609	1.40	Landai
209.591.500.000	2.055.050.000	604	0.41	Landai
415.358.800.000	4.671.438.000	612	3.40	Berombak
576.052.100.000	5.612.630.000	617	8.10	Berbukit

**LAMPIRAN 4 : GEOMORFOLOGI SUB DAS KONTO**

No.	Sub - sub DAS/ Kabupaten/Kecamatan	Luas (Ha)	Geomorfologi (Ha)						Keterangan
			V2	V3	V4	V5	V6	F1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I. KONTO HULU</b>									
<b>A. MALANG</b>									
1	Pujon	14.551	9.424	419	4.708	-	-	-	
2	Ngantang	12.646	5.322	-	7.324	-	-	-	
Jumlah I		27.197	14.746	419	12.032	-	-	-	
<b>II. KONTO HILIR</b>									
<b>A. MALANG</b>									
1	Ngantang	2.604	490	-	2.114	-	-	-	
2	Kasembon	2.527	-	-	1.414	1.113	-	-	
Jumlah A		5.131	490	-	3.528	1.113	-	-	
<b>B. KEDIRI</b>									
1	Kepung	3.198	542	-	342	2.185	-	129	
2	Kandangan	1.142	-	-	-	99	-	1.043	
3	Pare	440	-	-	-	-	-	440	
4	Kunjang	1.074	-	-	-	-	-	1.074	
5	Purwoasri	231	-	-	-	-	-	231	
Jumlah B		6.085	542	-	342	2.284	-	2.917	
<b>III. JOMBANG</b>									
1	Ngoro	2.676	-	-	-	-	342	2.334	
2	Gudo	3.459	-	-	-	-	-	3.459	
3	Diwek	475	-	-	-	-	8	467	

## Lanjutan lampiran 4

No.	Sub - sub DAS/ Kabupaten/Kecamatan	Luas (Ha)	Geomorfologi (Ha)						Keterangan	
			V2	V3	V4	V5	V6	F1		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4	Perak	2.940	-	-	-	-	-	-	2.940	
5	Bandarkedungmulyo	2.714	-	-	-	-	-	-	2.714	
6	Megaluh	87	-	-	-	-	-	-	87	
	Jumlah C	12.351	-	-	-	-	350	12.001		
	Jumlah II	23.567	1.032	-	3.870	3.397	350	14.918		
	Total	50.764	15.778	419	15.902	3.397	350	14.918		

Sumber data : Hasil interpretasi foto udara dan cekung lapangan serta digitasi peta geomorfologi

No.	Sub - sub DAS/ Kabupaten/Kecamatan	Luas (Ha)	Klas Kelerengan (Ha)						Keterangan
			I < 3 %	II 3 - 8 %	III 8 - 15 %	IV 15 - 25 %	V 25 - 40 %	VI > 40 %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Perak	2.940	2.940	-	-	-	-	-	
5	Bandarkedungnulyo	2.714	2.714	-	-	-	-	-	
6	Megaluh	87	87	-	-	-	-	-	
	Jumlah C	12.351	12.351	-	-	-	-	-	
	Jumlah II	23.567	15.876	2.320	981	629	999	2.762	
	Tota!	50.764	16.196	8.137	3.551	4.339	4.097	14.444	

Sumber data : Hasil interpretasi foto udara dan checking lapangan serta digitasi peta kelas kelerengan

**LAMPIRAN 5 : KLAS KELERENGAN SUB DAS KONTO**

No.	Sub - sub DAS/ Kabupaten/Kecamatan	Luas (Ha)	Klas Kelerengan (Ha)						Keterangan
			I < 3 %	II 3 - 8 %	III 8 - 15 %	IV 15 - 25 %	V 25 - 40 %	VI > 40 %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I. KONTO HULU</b>									
<b>A. MALANG</b>									
1	Pujon	14.551	-	2.226	1.702	2.226	1.262	7.135	
2	Ngantang	12.646	320	3.591	868	1.484	1.836	4.547	
	<b>Jumlah I</b>	<b>27.197</b>	<b>320</b>	<b>5.817</b>	<b>2.570</b>	<b>3.710</b>	<b>3.098</b>	<b>11.682</b>	
<b>II. KONTO HILIR</b>									
<b>A. MALANG</b>									
1	Ngantang	2.604	-	303	479	230	555	1.037	
2	Kasembon	2.527	92	855	25	83	267	1.205	
	<b>Jumlah A</b>	<b>5.131</b>	<b>92</b>	<b>1.158</b>	<b>504</b>	<b>313</b>	<b>822</b>	<b>2.242</b>	
<b>B. KEDIRI</b>									
1	Kepung	3.198	546	1.162	477	316	177	520	
2	Kandangan	1.142	1.142	-	-	-	-	-	
3	Pare	440	440	-	-	-	-	-	
4	Kunjang	1.074	1.074	-	-	-	-	-	
5	Purwoasri	231	231	-	-	-	-	-	
	<b>Jumlah B</b>	<b>6.085</b>	<b>3.433</b>	<b>1.162</b>	<b>477</b>	<b>316</b>	<b>177</b>	<b>520</b>	
<b>III. JOMBANG</b>									
1	Ngoro	2.676	2.676	-	-	-	-	-	
2	Gudo	3.459	3.459	-	-	-	-	-	
3	Diwek	475	475	-	-	-	-	-	

**LAMPIRAN 9 : DATA EROSIVITAS HUJAN SUB DAS KONTO**

No	Bulan	Stasiun pengamat curah hujan												Keterangan
		Pujon +1100	Jombok +645	Ngantang +652	Sekar +682	Siman -305	Kencong	Badas	Damar wulan +600	Balong jeruk +65	Wono marto +49	Blimbing	Perak +45	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Januari	390,08	193,75	164,46	39,47	35,98	19,34	15,23	15,97	107,15	205,45	303,55	1.866,87	
2	Pebruari	376,44	170,85	156,27	3,79	24,30	12,19	7,26	9,05	70,70	144,71	240,68	1.470,28	
3	Maret	193,75	317,24	247,07	40,82	38,37	21,75	12,38	16,82	110,61	202,55	306,22	2.250,99	
4	April	164,46	247,07	337,43	59,34	43,25	60,56	17,89	41,41	147,63	377,63	426,72	3.224,15	
5	Mei	39,47	40,82	59,34	76,78	43,36	17,87	11,12	16,03	72,88	175,14	321,69	2.184,63	
6	Juni	35,98	38,37	43,25	43,37	27,60	20,85	17,08	5,77	37,60	143,31	216,73	1.700,20	
7	Juli	19,34	21,76	60,56	17,87	30,85	31,52	11,61	7,46	67,49	136,96	199,51	1.667,16	
8	Agustus	15,23	12,38	17,89	11,11	17,08	11,61	15,97	14,48	81,30	129,29	164,43	1.418,54	
9	September	15,97	16,82	41,41	16,03	5,77	7,46	14,48	5,37	62,72	147,40	151,08	1.587,75	
10	Oktober	107,15	110,61	147,63	72,88	37,60	67,49	81,30	62,72	59,86	136,53	219,52	1.373,26	
11	Nopember	205,45	202,55	377,63	175,14	143,31	136,96	129,29	147,40	136,53	115,92	201,02	1.477,00	
12	Desember	303,55	306,22	426,72	321,69	216,73	199,51	164,43	151,08	219,52	201,02	184,71	1.479,64	
	Jumlah	1.666,87	2.250,99	3.224,15	2.184,63	1.700,20	1.667,16	1.418,54	1.587,75	1.373,26	1.477,00	1.479,64	1.648,56	

Sumber data : Dinas PU Pengairan Kabupaten Malang, Kediri dan Jombang, dan Hasil analisis Bulat Pengelolaan DAS Brantas

LAMPIRAN 11 : VARIASI NILAI ERODIBILITAS TANAH DAN KEDALAMAN SOLUM SUB DAS KONTO

No.	No. SPT	Jenis Tanah	Nilai Erodibilitas	Klas	Luas (Ha)	Erodibilitas Tanah				Keterangan	
						Kedalaman solum (Ha)					
						A 0-90 Cm	B 60-90 Cm	C 30-60 Cm	D < 30 Cm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	2	Komplek Alluvial Kelabu dan Alluvial Coklat Kekelabuan	0,10	Sangat Rendah	6,027	6,027	-	-	-	-	-
2	26	Regosol Coklat Kekelabuan	0,20	Rendah	11,768	11,768	-	-	-	-	-
3	33	Komplek Regosol Kelabu dan Litosol	0,20	Rendah	3,430	2,121	1,309	-	-	-	-
4	44	Andosol Coklat	0,10	Sangat Rendah	3,498	3,498	-	-	-	-	-
5	49	Komplek Andosol Coklat dan Litosol Grumosol Kelabu	0,12	Rendah	19,507	19,428	54	25	-	-	-
6	60	Asosiasi Mediteran Coklat dan Grumosol Kelabu	0,15	Rendah	142	142	-	-	-	-	-
7	80	Asosiasi Latosol Coklat dan Regosol Kelabu	0,16	Rendah	2,508	2,508	-	-	-	-	-
8	83	Latosol Coklat Kemerahan	0,14	Rendah	3,866	3,866	-	-	-	-	-
Jumlah					50,746	49,358	1,363	25	-	-	-

**LAMPIRAN 12 : NILAI INDEKS FAKTOR KEMIRINGAN DAN PANJANG LERENG  
SUB DAS KONTO**

No.	Topografi	Kelerengan		Nilai LS		Luas		Keterangan
		Klas	(%)	Min	Max	Ha	(%)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Datar	I	<3	0,18	0,26	16.196	31,90	
2	Landai	II	3 - 8	0,36	1,41	8.137	16,03	
3	Berombak	III	8 - 15	0,59	3,40	3.551	7,00	
4	Bergelombang	IV	15 - 25	1,80	4,80	4.339	8,55	
5	Berbukit	V	25 - 40	4,50	8,10	4.097	8,07	
6	Bergunung	VI	>40	6,80	13,00	14.444	28,45	
<b>Jumlah</b>						<b>50.764</b>	<b>100</b>	

Sumber data Hasil analisa BP DAS Brantas 2007

LAMPIRAN 13 : DATA FAKTOR PENGELOLAAN TANAMAN DAN KONSERVASI TANAH (CP)  
SUB DAS KONTO

No.	Lokasi Desa/Kecamatan	Faktor pengelolaan lahan				Kondisi fisik lapangan	Faktor konservasi tanah			Keterangan
		Penggunaan Lahan	Waktu Tanam	Pola Tanam	Jenis Tanaman		C	Jenis Konservasi Tanah	P	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	/ Pujon	Hutan		Campuran	Pinus	0,320	Reboisasi dengan penutup tanah awal	0,200	-	
2	Pujonor / Pujon	Tegal	Nopember s/d Agustus	Campuran	Kobis, Wortel	0,400	Teras Bangku sedang	0,150	-	
3	/ Pujon	Hutan		Campuran	Pinus	0,320	Reboisasi dengan penutup tanah awal	0,300	-	
4	Wiyurejo / Pujon	Tegal	Nopember s/d Agustus	Campuran	Apel, Kobis, Kentang	0,300	Teras Bangku sedang	0,150	-	
5	Ngroto / Pujon	Tegal	Nopember s/d Agustus	Campuran	Apel, Wortel, Kentang	0,300	Teras Bangku sedang	0,150	-	
6	Pandesari / Pujon	Pekarangan			Pemukiman/Pekarangan	0,200	Teras Bangku sedang	0,150	-	
7	Ngabab / Pujon	Kebun Campuran	Nopember s/d Agustus	Campuran	Kebun Campuran jarang	0,400	Teras Bangku sedang	0,150	-	
8	Tawang Sari / Pujon	Tegal	Nopember s/d Agustus	Campuran	Cabe, Bawang sayuran	0,700	Teras Bangku jelek	0,350	-	
9	Madiredo / Pujon	Pekarangan			Pemukiman/Pekarangan	0,200	Teras Bangku sedang	0,150	-	
10	Madiredo / Pujon	Sawah	Nopember s/d Agustus		Padi	0,010	Teras datar	0,100	-	
11	Pujon Kidul / Pujon	Pekarangan			Pemukiman/Pekarangan	0,200	Teras Bangku sedang	0,150	-	

No.	Lokasi Desa/Kecamatan	Pergunaan Lahan	Faktor pengelolaan lahan			C	Faktor konservasi tanah			Keterangan
			Waktu Tanam	Pola Tanam	Jenis Tanaman		Jenis Konservasi Tanah	P	CP	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
25	Sukosari / Kasembon	Pekarangan			Pemukim-an/Pekarangan	0,200	Teras Bangku sedang	0,150	-	
26	Bayem / Kasembon	Tegal	Nopember s/d Maret	Campuran	Jagung, sayur	0,440	Teras Bangku jelek	0,350	-	
27	/ Kasembon	Belukar				0,100		0,400	-	
28	Pondok Agung / Kasembon	Pekarangan			Pemukim-an/Pekarangan	0,100	Teras Datar	0,100	-	
29	Siman / Kepung	Tegal	Nopember s/d Agustus	Tumpang sari	Tomat, Cabe	0,900	Teras Bangku sedang	0,150	-	
30	/ Kepung	Hutan		Campuran	F nus	0,320	Reboisasi dengan penutup lahan awal	0,300	-	
31	Kepung / Kepung	Pekarangan			Pemukim-an/Pekarangan	0,200	Teras Bangku sedang	0,150	-	
32	Brumbung / Kepung	Tegal	Nopember s/d Agustus	Monoculture	Tomat, Cabe	0,900	Teras Bangku sedang	0,150	-	
33	/ Kepung	Hutan		Campuran	F nus	0,320	Reboisasi dengan penutup lahan awal	0,300	-	
34	Kepung / Kepung	Tegal	Nopember s/d Agustus	Monoculture	Lombok	0,900	Teras Bangku sedang	0,150	-	

Sumber data : Peta Iptan lahan dan hasil survey/checking lapangan

Lanjutan lampiran 13