

TUGAS AKHIR

EVALUASI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS BERDASARKAN CITRA LANDSAT 7 ETM TAHUN 2002 *(Studi Kasus : Kabupaten Tulungagung)*

MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG



**JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2005**

2000
KATA
MELALUI TEKNOLOGI MODERN
MENDUKUNG TEKNIK SIKIT DAN PEMERIKSAAN
SISTEM TEKNIK GEODESI

2000
ASAPASAM MAMUK OLEH-OLEH
KATA



2000
SUKSES DAN KEMAJUAN
SUKSES DAN KEMAJUAN
SUKSES DAN KEMAJUAN
SUKSES DAN KEMAJUAN

2000

LEMBAR PERSETUJUAN
EVALUASI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS BERDASARKAN CITRA
LANDSAT 7 ETM TAHUN 2002
(Studi kasus : Kabupaten Tulungagung)

TUGAS AKHIR
(SKRIPSI)

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1).

Oleh :

Tri Raharjo Taufan Nusantara
98.25.013

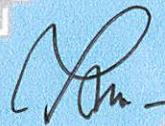
Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(Ir. Agus Darpono, MT)



(Ir. M. Nur Hadi, Mt)

Mengetahui,
Plh. Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1



(Ir. Leo Partimena, MSc)
Plh. Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1

LEMBAR PENGESAHAN

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 persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana S-1 Teknik Geodesi :

Pada Hari / Tanggal : Sabtu / 24 September 2005

Panitia Ujian Tugas Akhir

Ketua

Sekretaris



(Ir. A. Nurul Hidayati, MTP)

Dekan FTSP

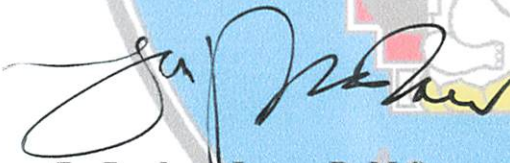


(Ir. Leo Pantimena, MSc)

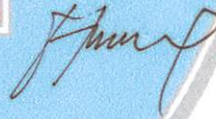
Plh. Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-

Penguji I

Penguji II



(Ir. Pradono Joanes D, Msi)



(Ir. M. Ruslin Anwar, MSi)

Penguji III



(Ir. Rinto Sasongko, MT)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Kupersembahkan tugas akhir ini kepada :

ALLAH SWT

ATAS LIMPAHAN RIZKI DAN RAHMAT- NYA
SERTA ATAS PERLINDUNGAN DAN IZIN - NYA

Science is a wonderful

Science is a immortality

Science is a way for succes

Science is a way to life

Science is a gift for the human

Science is a light in the dark

science being everywhere

Dan kupersembahkan juga tugas akhir ini kepada :

"Ayahanda "tercinta dan "Ibunda "tercinta, Terima Kasih atas segala omelan-omelan yang membuatku terus melangkah untuk menyelesaikan ini semua tanpa kalian aku tak pernah bisa. Tak pernah letih engkau meluang kasih, tak pernah lelah engkau menanam budi menuntun setiap langkahku, tiada henti doamu mengalir, tetap memberi meski engkau menangis 'tuk jaga setiap khilafku. Janganlah terhenti semua yang engkau beri tetaplah menjadi pelita hatiku, janganlah terhenti doamu mengalir menaungi bijak langkah kakiku. Terima kasih atas segala kasih sayang dan doanya.

...I Love Both of You...

Buat my "Sister's", terima kasih atas perhatian, dukungan kesabaran serta doanya, semoga kalian semua dalam lindungan-NYA selalu

...Please Keep It Like That...

Buat my "Angel" makasih atas segala doa dan dukungannya serta kesabarannya menanti, akhirnya aku menyelesaikan ini semua

...I love you always's and Forever..

Buat my "little Angel" you are my light's and my inspiration sorry for your Time

... we Love u and God Bles YoU...

Special thanks to :

"Teman² Geodesi '98"

I Dewa "Gogon" M makasih atas pinjaman motornya dan jadi orang jangan gengsian, *M. "Bari_sid" Akbar* Kapan kita jalan-jalan lagi kearah timur setelah itu kita ke barat
Yuk Yak Yuuuuuk!

Preman Banjar "Denie", Atet "betet" Shindu ojo turu ae, *"Nindya Ayu" Keceng M* n' dang ibar yo ???, *Robyanto "Boban" P* hei cina tunggu beta di Rote !, *Chazma "Pesek" C, Kadek "Jun" S, Ary Agus "Gabler"* entar aku ke bali lagi, *Agus "Jagrak" Haryo S* jangan melupakan tim. Un !(disuruh penyet), *A "Nipon" Syafi' I* ayo kita bikin mereka menangis terseduuuu-seduuuu, *Reza "Paitun PK" A* ayo kamu bisa, *Paronggol "Opung Tulang" Tunggul D.S* jangan jadi chicken, *Andry "nyonk.elek" L* kapan lu balik malang?, *Dina "Gandul" Sri L* jangan manja, *Marlaela "Brekele" Ra Dabora* ada yang naksir kamu loh, *"Wurdang" wuri "Amis"* ojo mikir daging terus. *Johan "Mantul" Puguh R* ojo medok ae yon dang di ibar? dan banyak lagi untuk penyusun sebut satu-persatu, Sahabat ada untuk kita dikala senang maupun sedih, tanpa sahabat dan kasih sayang tidak akan ada kebahagiaan, smoga tetap abadi, *Kalian teman²-ku yang terbaik, terima kasih atas persahabatannya.*
Please keep it like that guys!!!

"Team Verifikasi Lapangan"

Dany_ "Penyet Kriwul" C, Blitar sangat menjengkelkan Boyokku loro tau ! kita buat motormu menangis

"Team Processing Data at Sri Gading"

Gogon (I Dewa Made Eddy) terima kasih untuk apa aja deh yang tak bisa tak sebutkan tu-tu yuuuuk!, *Bary_sid (M. Akbar)* makachi ya ilmu dan bantuannya, *Mantul (Johan Puguh R), Gandul (Dina Sri L), Penyet_kriwul (Dany Yugi C.K)* akhirnya kita lulus juga Cooy..... (setelah lama kita di buat menangis), *Bang Dave (David Siregar)* makasih atas bantuannya

"makasih buat keluarga temen-temen"

Keluarganya Dany di Blitar, Keluarganya Sigit Priyo di malang, Keluarga temen-temen di bali, keluarga temen-temen yang kenal maupun ndak kenal ama aku makasih ya atas doa dan dorongannya.

"Teman² Geodesi ITN Angkatan '97, '99, '00 and all of U"
Tetap berjuang pantang mundur dan makasih banyak yo ker.

Tak lupa kepada motornya penyet "AG 4200 HF" yang selalu bisa di pinjam
kapanpun Thanks You Very Much, yuk yak yuuuuk!



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadapan Tuhan Yang Maha Esa / **ALLAH SWT**, yang telah memberikan berkah dan rahmat-Nya dan juga telah memberikan kekuatan lahir maupun batin serta memberikan bimbingan, membukakan jalan juga kelancaran kepada penyusun didalam setiap langkah pengerjaan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan sebaik-baiknya. Adapun maksud dan tujuan Tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penyusun medapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan yang baik ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE**, selaku Rektor di Institut Teknologi Nasional Malang.
2. **Ibu Ir. A. Nurul Hidayati, MTP**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan di Institut Teknologi Nasional Malang.
3. **Bapak Ir. Leo Pantimena, MSc**, selaku Pelaksana Harian Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. **Bapak Ir. M. Nurhadi, MT**, selaku Dosen Wali dan Dosen Pembimbing II, yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. **Bapak Ir. Agus Darpono, MT**, selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak meluangkan waktunya kepada penyusun untuk konsultasi maupun asistensi dengan pengertian dan sabar sehingga Laporan Tugas Akhir ini terselesaikan.
6. Para **Dosen** dan **Staff** Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang, terima kasih atas segala bimbingan serta bantuannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. **Bapak Roni**, yang telah banyak membantu dan mengarahkan, jika penyusun mendapat kesulitan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. **Ayahanda** dan **Ibunda** tercinta serta **Kakak** dan **Adikku** tersayang, yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materiil dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
9. **My Wife and Daughter** terima kasih atas dukungannya selama ini.
10. Teman-teman Geodesi '98 Terima Kasih atas persaudaraannya selama ini
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, baik langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penyusun sebutkan satu-persatu, terima kasih banyak.

Selaku penyusun, mengharapkan semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi rekan-rekan di Jurusan Teknik Geodesi dan pembaca pada umumnya. Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, karena terbatasnya kemampuan, pengetahuan serta pengalaman penyusun. Oleh karena itu segala saran dan kritik yang bertujuan untuk menyempurnakan isi laporan ini penyusun terima dengan senang hati.

Malang, Oktober 2005

Penyusun

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR RUMUS.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Identifikasi Masalah	2
I.3. Tujuan Penelitian.....	2
I.4. Batasan Masalah	3
I.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
II.1. Pengertian DAS (Daerah Aliran Sungai)	4
II.1.1. Daerah Otonom	5
II.2. Definisi Penginderaan Jauh	7
II.2.1. Sistem Penginderaan Jauh.....	7
II.2.2. Citra Penginderaan Jauh.....	9

II.2.3.	Karateristik Satelit Landsat.....	10
II.2.3.1.	Karakteristik Orbit Landsat.....	12
II.2.3.2.	Kemampuan untuk Mengolah Data Pengideraan Jauh.....	13
II.2.4.	Pengolahan Citra Digital.....	15
II.2.4.1.	Pemulihan Citra.....	15
II.2.4.2.	Citra Komposit.....	19
II.2.4.3.	Penajaman Citra.....	20
II.2.5.	Teknik dan Unsur-unsur Interpretasi Citra.....	20
II.2.5.1.	Interprestasi Citra.....	21
II.2.5.2.	Unsur-unsur Interpretasi.....	30
II.3.	Pengertian Perubahan Lahan.....	30
II.3.1.	Jenis Tutupan Lahan.....	31
II.3.2.	Tutupan Lahan Berdasarkan Kenampakan Pada Citra ..	32
BAB III	METODE PENELITIAN	33
III.1.	Lokasi Penelitian	33
III.2.	Data dan Alat Penelitian.....	34
III.3.	Tahapan Penelitian	41
III.4.	Proses Pengolahan citra.....	42
III.4.1.	Menampilkan Data Raster.....	42
III.4.2.	Import Data Vektor.....	43
III.4.3.	Menampilkan Data Vektor.....	44

III.4.4. Pembuatan Citra Komposit	45
III.4.5. Penajaman Citra	46
III.4.6. Koreksi Geometri	48
III.4.7. Pemotongan Citra / Cropping	50
III.4.8. Klasifikasi Citra	52
III.4.8.1. Menentukan Sampel Area	52
III.4.8.2. Proses Klasifikasi Terbimbing	54
III.4.9. Verifikasi Lapangan / Cek Lapangan	56
III.4.10. Uji Ketelitian Hasil Klasifikasi.....	58
III.5. Pembuatan Peta Tutupan Lahan Dari Citra Landsat 7 ETM	59
III.5.1. Vektorisasi Hasil Klasifikasi	60
III.5.2. Editing Hasil Vektorisasi.....	60
III.6. Proses Penggabungan Peta.....	62
III.7. Proses Perhitungan Perubahan Tutupan Lahan.....	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	66
IV.1. Proses Pengolahan Citra	66
IV.1.1. Citra Komposit dan Penajaman Citra.....	66
IV.1.2. Koreksi Geometri	67
IV.1.3. Interpretasi Citra.....	68
IV.1.4. Citra Hasil Klasifikasi	70
IV.2. Pengecekan Lapangan atau Verifikasi Lapangan.....	71
IV.2.1. Uji Ketelitian Hasil Klasifikasi	73

IV.3. Editing Unsur Spasial dan Non Spasial	75
IV.4. Overlay dan Analisa Perubahan Tutupan Lahan	76
IV.4.1. Hasil Overlay Peta Tutupan Lahan th.2002 dengan th.1993	76
IV.4.2. Analisa Perubahan Tutupan Lahan Pada Unsur Spasial Peta.....	77
IV.5. Pembahasan Hasil Analisa.....	87
BAB V PENUTUP.....	92
V.1. Kesimpulan	92
V.2. Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN DATA SPASIAL	
LAMPIRAN FOTO VERIFIKASI LAPANGAN	
LAMPIRAN DATA NON SPASIAL	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Deskripsi Kondisi SWP DAS Brantas.....	4
Gambar 2.2	Sistem Penginderaan Jauh	8
Gambar 2.3.	Satelit Landsat 7	12
Gambar 2.4.	Pola khas orbit satelit Landsat harian	13
Gambar 2.5.	Konsep penginderaan jauh multi tingkat	24
Gambar.3.1.	Deskripsi Wilayah Penelitian	33
Gambar 3.2.	Diagram Alir Penelitian.....	35
Gambar 3.3.	Tampilan Citra Landsat 7 ETM daerah Kabupaten Tulungagung	42
Gambar 3.4.	Kotak Dialog Import Vector and GIS Format	43
Gambar 3.5.	Kotak Dialog Import Autocad_DXF	44
Gambar 3.6.	Tampilan Data Vector Sungai dan Jalan Hasil Import.....	44
Gambar 3.7.	Citra Landsat 7 ETM Tulungagung Hasil Kombinasi Band 542.....	46
Gambar 3.8.	Kotak Dialog Transform	47
Gambar 3.9.	Grafik Nilai Spektral	47
Gambar 3.10.	GCP Setup	49
Gambar 3.11.	Proses Koreksi Geometri.....	50
Gambar 3.12.	Kotak Dialog to Region Conversesion	51
Gambar 3.13	Citra Landsat 7 ETM Hasil Cropping dengan Batas DAS Kab Tulungagung.....	52

Gambar 3.14. Citra Landsat 7 ETM Tulungagung	
Penentuan Sampel Area.....	53
Gambar 3.15. Pemberian warna Pada setiap Class Area.....	54
Gambar. 3.16. Kotak Dialog Supervised Classification.....	54
Gambar 3.17. Citra Landsat 7 ETM Hasil Klasifikasi	55
Gambar.3.18. Titik Cek Lapangan	56
Gambar. 3.19. Kotak Dialog Vektorisasi	59
Gambar. 3.20. Kotak Dialog Export Format dxf.....	60
Gambar. 3.21. Polygon Hasil Vektorisasi	60
Gambar. 3.22. Editing Peta Tutupan Lahan Dengan Interpretasi Visual	61
Gambar. 3.23. Peta Tutupan Lahan Tahun 2002.....	61
Gambar. 3.24. Kotak Dialog Proses Penggabungan Peta	63
Gambar. 3.25. Peta Perubahan Tutupan Lahan Tahun 93_02.....	63
Gambar. 3.26. Kotak dialog Query Builder	64
Gambar. 3.27. Peta Perubahan Tutupan Lahan.....	65
Gambar. 3.28. Kotak Dialog Calculate	65
Gambar. 3.29. Tabel Presentase Perubahan Tutupan Lahan.....	65
Gambar 4.1. Citra Komposit 542	66
Gambar 4.2. Tabel Ground Control Point.....	67
Gambar.4.3. Citra Landsat 7 ETM Hasil Klasifikasi	70
Gambar.4.4. Titik Cek Lapangan	71
Gambar. 4.5. Foto Hasil Verifikasi Lapangan Titik TL26.....	73
Gambar. 4.6. Foto Hasil Verifikasi Lapangan Titik TL 10	73

Gambar.4.7.	Editing Peta Tutupan Lahan Dengan Interpretasi Visual	75
Gambar.4.8.	Peta Tutupan Lahan Tahun 2002.....	76
Gambar.4.9.	Peta hasil overlay Tutupan lahan 93 dan Tutupan lahan 2002	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Nama dan luas Daerah Otonom DAS Brantas	5
Tabel 2.2.	Nama dan luas Sub DAS pada DAS Brantas	6
Tabel 2.3	Karakteristik Spektral tiap Saluran pada Satelit Landsat 7 ETM.....	14
Tabel.2.4.	Jenis Tutupan Lahan.....	31
Table.2.5.	Tabel Kunci Interpretasi Citra	32
Tabel.3.1.	Tabel verifikasi/Cek Lapangan	57
Tabel.3.2.	Tabel Matriks Uji Ketelitian Hail Klasifikasi	58
Tabel.4.1.	Tabel Verifikasi Lapangan	72
Tabel.4.2.	Tabel Matriks Uji Ketelitian Hail Klasifikasi	74
Tabel 4.2.	Perubahan Tutupan Lahan DAS Brantas Kabupaten Tulungagung	78
Tabel 4.3.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Bandung	79
Tabel 4.4.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Besuki	79
Tabel 4.5.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Bonyolangu	79
Tabel 4.6.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Campur Darat	80
Tabel 4.7.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Gondang	80
Tabel 4.8.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Kalidawir.....	81
Tabel 4.9.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Karangrejo.....	81
Tabel 4.10.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Kauman	81
Tabel 4.11.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Kedungwaru	82
Tabel 4.12.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Ngantru.....	82

Tabel 4.13.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Ngunut.....	83
Tabel 4.14.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Pagerwojo.....	83
Tabel 4.15.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Pakel.....	84
Tabel 4.16.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Puncanglabang	84
Tabel 4.17.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Rejotangan.....	84
Tabel 4.18.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Sendang	85
Tabel 4.19.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Sumbergempol	85
Tabel 4.20.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Tanggung Gunung.....	86
Tabel 4.21.	Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Tulungagung.....	86

DAFTAR RUMUS

RUMUS 1	Ketelitian Hasil Verifikasi Lapangan.....	74
RUMUS 2	Persentase Perubahan Tutupan Lahan.....	77
RUMUS 3	Prosentase Perubahan Tutupan Lahan.....	77

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pengertian DAS yang banyak dikenal pada bidang kehutanan, adalah wilayah/daerah yang dibatasi oleh topografi alami yang saling berhubungan sedemikian rupa sehingga semua air yang jatuh pada daerah tersebut akan keluar dari satu sungai utama atau suatu daerah yang dibatasi oleh punggung bukit dimana air hujan jatuh langsung kesungai utama dan sungai utama tersebut berakhir di laut. Sedangkan pengelolaan DAS diartikan sebagai upaya manusia di dalam mengendalikan hubungan timbal balik antara sumber daya alam dengan manusia dan segala aktifitasnya sehingga terjadi keserasian ekosistem serta dapat meningkatkan kemanfaatan bagi manusia..

Tujuan dari pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) pada dasarnya adalah pemanfaatan sumberdaya alam dilakukan dengan terlanjutkan (sustainable) sehingga tidak membahayakan lingkungan lokal, regional, nasional dan bahkan global. Tujuan ini sangat mulia dan harus didukung oleh seluruh umat manusia. Oleh karena itu masalahnya bukanlah pada tujuan pengelolaan DAS, tetapi bagaimana cara mencapai tujuan tersebut.

Untuk itu perlu suatu manajemen pengolahan daerah aliran sungai yang baik agar perubahan-perubahan lahan di daerah aliran sungai dapat diketahui dengan baik untuk mencegah terjadinya kerusakan maupun bencana yang dapat ditimbulkan oleh kesalahan dalam penggunaan lahan di daerah aliran sungai.

Untuk mengetahui perubahan-perubahan lahan di daerah aliran sungai yang terjadi dapat diidentifikasi melalui teknologi penginderaan jauh, dengan membuat perbandingan antara data tutupan lahan sebelumnya dengan citra satelit yang ada sehingga dapat diketahui besarnya perubahan lahan yang terjadi disekitar DAS Brantas Kab. Tulungagung sehingga dapat diketahui arah perubahan lahan tersebut. Dengan adanya peta penutup lahan ini dapat dilakukan penyusunan rencana pembangunan secara terpadu mencakup berbagai sektor.terutama pada Daerah Aliran Sungai. Data satelit indera yang ada digunakan agar informasi yang diperoleh relatif lebih baru dan dapat memperbaharui peta penutup lahan sebelumnya, sehingga data yang diperoleh dapat diolah sedemikian rupa,sehingga menghasilkan berbagai informasi sesuai dengan kebutuhan dan tujuannya, dan dapat digunakan sebagai data pendukung dalam pengambilan suatu keputusan dari suatu analisa yang dilakukan.

I.2. Identifikasi Masalah

Perubahan lahan yang terjadi di daerah aliran sungai sangat besar pengaruhnya terhadap kegiatan kehidupan manusia. Sehingga diperlukan evaluasi besarnya perubahan tutupan lahan di Daerah Aliran Sungai Brantas sehingga dapat dikelola secara maksimal.

I.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk melakukan evaluasi perubahan tutupan lahan lahan yang terjadi di DAS Brantas Kabupaten

Tulungagung dengan berdasarkan Citra Landsat 7 ETM dengan peta tutupan lahan dari Peta RUPA Bumi Indonesia tahun 1993.

I.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan yang ada dibatasi pada interpretasi citra untuk mengetahui tutupan lahan di Daerah aliran Sungai Brantas Kabupaten Tulungagung yang digunakan untuk mendapatkan besarnya tingkat perubahan lahan yang terjadi di Daerah Aliran Sungai Brantas Kabupaten Tulungagung berdasarkan data tutupan lahan sebelumnya yang didapat dari Peta Rupa Bumi Indonesia

I.5. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini manfaat yang dapat diambil adalah :

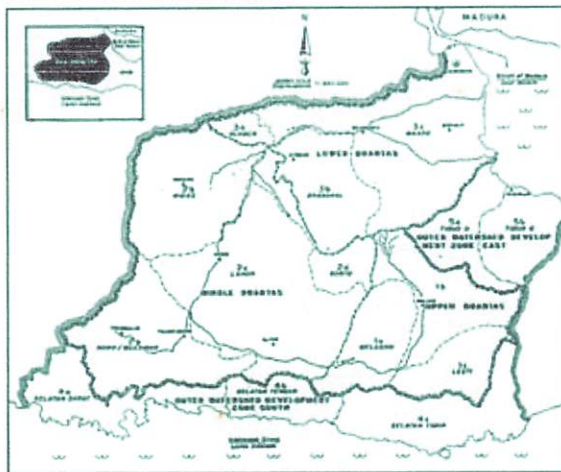
1. Dapat mengetahui tingkat perubahan lahan yang terjadi di Daerah Aliran Sungai Brantas Kabupaten Tulungagung.
2. Dapat dibuat suatu manajemen pengelolaan Daerah Aliran Sungai secara baik dan berkelanjutan.
3. Dapat mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan perubahan lahan tersebut.
4. Untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan dalam pengembangan Daerah Aliran Sungai Brantas Kabupaten Tulungagung.
5. Masukan kepada pemerintah khususnya instansi terkait yaitu Badan Pengelola Daerah Aliran Sungai Brantas (BP DAS Brantas) sebagai dasar pertimbangan untuk penyiapan perencanaan pengembangan Daerah Aliran Sungai.

BAB II DASAR TEORI

II.1. Pengertian DAS (Daerah Aliran Sungai)

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah wilayah tangkapan air mulai dari hulu sampai dengan hilir yang merupakan satu kesatuan tata air sebagai penyangga kehidupan yang utuh. Daerah Aliran Sungai juga merupakan suatu daerah yang dibatasi oleh punggung bukit dimana air hujan jatuh langsung kesungai utama yang melewati daerah tersebut.

Deskripsi Kondisi SWP DAS Brantas



Gambar 2.1. Deskripsi Kondisi SWP DAS Brantas

Secara astronomis Satuan Wilayah Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (SWP DAS) Brantas terletak antara $7^{\circ}14'00''$ - $8^{\circ}29'00''$ Lintang Selatan, dan $111^{\circ}30'00''$ - $113^{\circ}00'00''$ BT Secara geografis di sebelah timur laut berbatasan dengan Selat Madura, sebelah timur-tenggara berbatasan dengan SWP DAS Sampitan, sebelah barat dan utara berbatasan dengan SWP DAS Soio, dan di sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Indonesia dengan luas Seluruhnya 1.575.285ha. Wilayah daratan SWP DAS Brantas terbagi menjadi tiga wilayah pengelolaan, yaitu:

1. DAS Brantas dengan luas 1.188.559 ha (75,45%);
2. Wilayah DAS Bagian Selatan seluas 255.899 ha (16,25%);
3. Wilayah DAS Bagian Timur seluas 130.827 ha (8,30%),

II.1.1. Daerah Otonom

Ditinjau dari batas wilayah administrasi pemerintahan, seluruh SWP DAS Brantas terletak di wilayah Propinsi Jawa Timur yang meliputi daerah otonom sebanyak 10 kabupaten dan 6 kota secara utuh, serta sebagian kecil dari 2 wilayah kabupaten di daerah yang berbatasan dengan SWP DAS Sampean, dan 3 kabupaten di daerah yang berbatasan dengan SWP DAS Solo, masing-masing pada tabel 2.1. dibawah ini

Tabel 2.1. Nama dan luas Daerah Otonom DAS Brantas

No	Daerah Otonom	Luas (ha)	Ket.
I	Daerah Kabupaten	1.524.344	
1	Malang	364.524	
2	Blitar	177.079	
3	Tulungagung	115.722	
4	Trenggalek	126.267	
5	Kediri	154.373	
6	Nganjuk	130.914	
7	Jombang	111.348	
8	Mojokerto	95.467	
9	Sidoarjo	65.877	
10	Pasuruan	146.812	
11	Lumajang ^{+))}	124	
12	Probolinggo ^{+))}	747	
13	Ponorogo ^{+))}	4.579	
14	Madiun ^{+))}	14.403	
15	Gresik ^{+))}	16.108	
II	Daerah Kota	50.941	
1	Malang	7.144	
2	Batu	9.445	
3	Blitar	1.874	
4	Kediri	7.585	
5	Mojokerto	1.188	
6	Surabaya	21.643	
7	Pasuruan	2.062	
	Jumlah	1.575.285	

Sumber: Anonim, (1989)

Tugas Akhir

DAS Brantas

Wilayah daratan DAS Brantas menempati sebagian besar dari seluruh wilayah pelayanan memiliki bentuk hamparan yang unik terbentuk oleh aliran sungai Brantas mulai dari hulu di daerah sebelah barat-laut wilayah Kabupaten Malang menuju ke arah selatan dan membelok ke arah barat di daerah sekitar perbatasan wilayah Kabupaten Malang Blitar hingga ke wilayah Kabupaten Tulungagung. Kemudian membelok ke arah utara di daerah sekitar perbatasan Kabupaten Tulungagung Kediri hingga wilayah Kabupaten Jombang, dan kembali ke arah timur hingga bermuara ke Selat Madura di wilayah Kota Surabaya. Berdasarkan hirarkis sistem drainase dan kemiripan karakter biofisiknya DAS Brantas dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian hulu, bagian tengah, dan bagian hilir. Sedangkan berdasarkan batas satuan fisiknya dibagi menjadi 10 Sub DAS dengan luas masing-masing pada tabel 2.2. dibawah ini

Tabel 2.2. Nama dan luas Sub DAS pada DAS Brantas

No	DAS/ Sub DAS	Luas (ha)	Ket.
I	DAS Brantas Hulu	238.148	
1	Sub DAS Melamon	78.089	
2	Sub DAS Arbang	101.675	
3	Sub DAS Lesti	58.384	
II	DAS Brantas Tengah	606.290	
4	Sub DAS Ngrowo-Ngasinan	145.198	
5	Sub DAS Widias	151.532	
6	Sub DAS Lahar	258.796	
7	Sub DAS Konto	50.764	
III	DAS Brantas Hilir	344.121	
8	Sub DAS Bluwek	21.482	
9	Sub DAS Brangkal	96.097	
10	Sub DAS Maspo	226.542	
	Jumlah	1.188.559	

Sumber : Anonim (1989)

Wilayah DAS Bagian Selatan

Wilayah DAS Bagian Selatan (BS) adalah wilayah daratan yang terletak di bagian selatan DAS Brantas, terdiri dari beberapa DAS yang sungai utamanya bermuara ke Samudera Indonesia. Wilayah ini membentang sepanjang daerah

Tugas Akhir

pegunungan kapur selatan mulai dari timur pada daerah yang berbatasan dengan SWP DAS Sampean di wilayah Kabupaten Malang bagian selatan ke arah barat melalui bagian selatan wilayah Kabupaten Blitar, Tulungagung, dan Trenggalek hingga berbatasan dengan SWP DAS Solo.

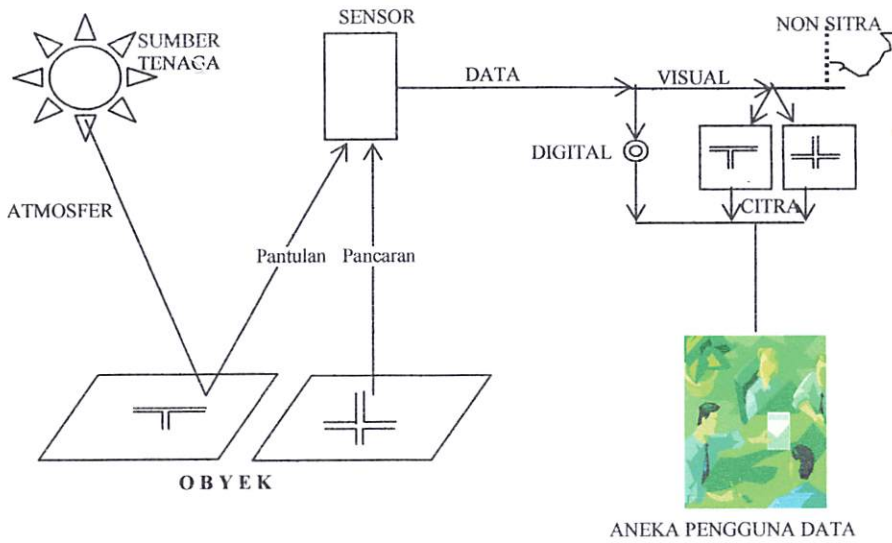
II.2. Definisi Penginderaan Jauh

Lillesand dan Kiefer (1994) mengemukakan bahwa penginderaan jauh adalah ilmu dan seni memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah atau fenomena yang dikaji. Sistem perolehan data dalam penginderaan jauh terdiri atas (1) tenaga, (2) obyek atau benda, (3) proses, dan (4) keluaran. Tenaga yang paling banyak digunakan adalah tenaga elektromagnetik yang bersumber dari tenaga matahari dan dari pancaran obyek di permukaan bumi.

Data yang didapat adalah hasil perekaman kenampakan di bumi yang disebut dengan citra. “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*)” .

II.2.1. 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.



Gambar 2.2 Sistem Penginderaan Jauh

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.

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.

3. Interaksi antara tenaga dan obyek

Interaksi antara tenaga dan obyek atau benda sesuai dengan asas kekekalan tenaga, maka ada tiga interaksi apabila tenaga mengenai suatu benda, yaitu dipantulkan, diserap, diteruskan atau ditransmisikan.

4. Sensor penginderaan jauh

Sensor adalah alat perekam obyek bumi. Sensor dipasang pada wahana (platform) dan letaknya jauh dari obyek yang didera, maka diperlukan tenaga elektromagnetik yang dipancarkan atau dipantulkan oleh obyek tersebut. Sensor terbatas kemampuannya untuk mengindra obyek kecil. Batas kemampuan memisahkan setiap obyek dinamakan *resolusi*. *Resolusi* suatu sensor merupakan indikator tentang kemampuan sensor atau kualitas sensor dalam merekam obyek. Di dalam citra resolusi merupakan parameter limit atau daya pisah obyek yang masih dapat dibedakan. Empat *resolusi* yang biasa digunakan sebagai parameter kemampuan sensor, yaitu *resolusi spasial*, *resolusi spectral*, *resolusi radiometrik* dan *resolusi temporal*.

Resolusi spasial adalah ukuran obyek terkecil yang masih dapat disajikan, dibedakan, dan dikenali pada citra. Resolusi spectral merupakan daya pisah obyek berdasarkan besarnya spectrum elektromagnetik yang digunakan untuk perekaman data. Resolusi radiometrik adalah kemampuan system sensor untuk mendeteksi perbedaan pantulan terkecil, atau kepekaan sensor terhadap perbedaan terkecil kekuatan sinyal. Sedangkan resolusi termal adalah perbedaan suhu (temperatur) yang masih dapat dibedakan oleh sensor penginderaan jauh sistem termal.

II.2.2. Citra Penginderaan Jauh

Data penginderaan jauh dapat berupa citra dan atau non-citra. Secara defenitif citra penginderaan jauh adalah gambaran suatu obyek dari pantulan atau pancaran radiasi elektromagnetik obyek, yang direkam dengan cara optik, elektro-optik, optik-mekanik, atau elektronik. Citra penginderaan jauh merupakan gambaran yang mirip dengan wujud aslinya atau paling tidak berupa gambaran planimetriknya, sehingga citra merupakan keluaran suatu system perekaman data

dapat bersifat optik, analog, dan digital. Data non citra dapat berupa grafik, diagram dan numerik.

1. Citra bersifat optik

Citra bersifat optik biasanya disebut citra fotografik yang berupa foto. Citra fotografik adalah gambaran obyek yang direkam menggunakan kamera sebagai sensornya, film sebagai detektornya, sedangkan tenaga elektromagnetik yang digunakan pada spektrum tampak dan perluasannya (spectrum tampak 0.4 mm – 0.7mm,ultraviolet dekat 0.3mm-0.4mm, dan infra merah dekat 0.7mm -1.2 mm).

2. Citra bersifat analog

Citra bersifat analog berupa sinyal – sinyal video seperti gambar pada monitor televisive. Sistem perekaman citra analog menggunakan system gabungan *Optical scanning*. Citra analog merupakan gambaran obyek yang direkam menggunakan sensor kamera-video, detektornya opto-elektronik maupun tenaga elektromagnetik.Perekamannya menggunakan spectrum tampak dan perluasannya (0.4-0.3) μ m.

3. Citra bersifat digital

Citra bersifat digital dapat secara langsung disimpan pada suatu pita magnetik. Citra digital direkam dengan menggunakan sensor non-kamera (scanner, radiometer, spektrometer), detektornya adalah elektronik, dan tenaga elektromagnetik yang digunakan lebih luas dibandingkan dengan citra fotografik. Spektrum gelombang elektromagnetik yang digunakan dalam perekaman citra digital adalah spectrum tampak, ultraviolet, inframerah dekat, inframerah termal, dan gelombang mikro.

II.2.3. Karakteristik Satelit Landsat

Satelit Landsat (*Land Satellite*) adalah salah satu contoh satelit sumberdaya yang menghasilkan citra multispektral. Satelit ini milik Amerika Serikat yang diluncurkan pertama kali pada tahun 1972 dengan nama ERST-1. Keberhasilan satelit ini, dilanjutkan dengan peluncuran satelit kedua dengan nama Landsat-1, hingga tahun 1991 telah diluncurkan sebanyak lima satelit (Landsat-1 sampai Landsat-5). Landsat TM (*Land Satellite Thematic Mapper*) adalah satelit

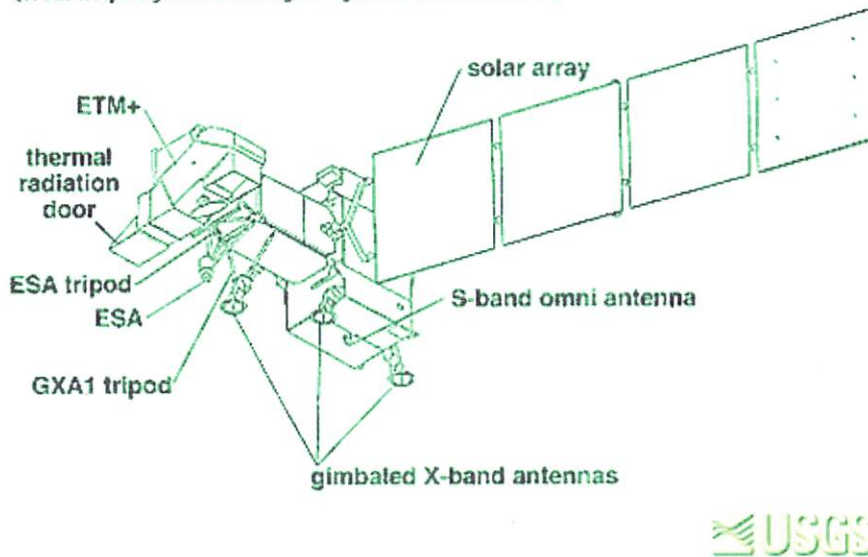
sumberdaya bumi generasi kedua yang merupakan penyempurnaan dari satelit Landsat generasi pertama. Keunggulan satelit ini terletak pada jumlah saluran yang digunakan sebanyak 7 saluran (*band*) serta digunakannya saluran inframerah tengah dan inframerah termal.

Saat ini Landsat telah mengalami perkembangan sampai pada generasi ke-6 dan ke-7, akan tetapi spesifikasi dari 7 saluran yang digunakan dalam Landsat TM masih tetap digunakan dalam Landsat generasi ke-6, yaitu sensor *Enhanced Thematic Mapper* (ETM) dan generasi ke-7, yaitu sensor *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+) dan *High Resolution Multispectral Stereo Imager* (HRMSI) sehingga penyediaan data serupa masih diperoleh secara kontinyu pada masa mendatang. 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 μm (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.

II.2.3.1. Karakteristik Orbit Landsat

Pada gambar dibawah ini menunjukkan konfigurasi dasar satelit Landsat. Sistem berbentuk kupu-kupu ini memiliki tinggi kurang lebih 3 m dan bergaris tengah 1,5 dengan panel matahari yang melintang kurang lebih 4 m. Berat satelit kurang lebih 815 kg dan diluncurkan ke orbitnya pada ketinggian nominal 900 km (ketinggian bervariasi antara 880 km dan 940 km). Orbit Landsat melalui 9° Kutub Utara dan Kutub Selatan. Satelit mengelilingi bumi satu kali dalam 103 menit sehingga menghasilkan 14 kali orbit dalam sehari. Kecepatan jalur medan satelit sekitar 6,46 km/detik.

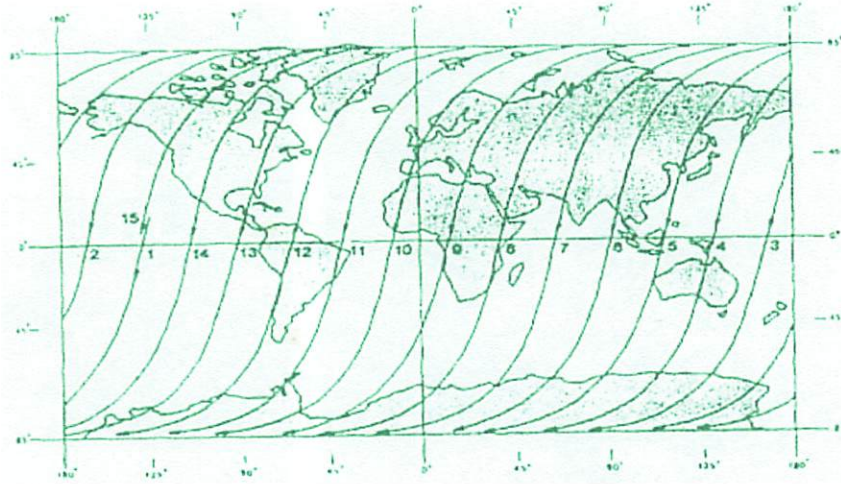
Schematic drawing of Landsat 7
(from <http://geo.arc.nasa.gov/sge/landsat/17d.html>)



Gambar 2.3. Satelit Landsat 7

Pada gambar dibawah ini menyajikan jalur medan orbit satelit dari arah utara ke selatan selama satu hari. Lintasan equator pada sudut 9° dari garis normal, dan orbit yang berdampingan berjarak kurang lebih 2760 km di equator. Oleh karena sensor pada satelit hanya merekam lebar sapuan sebesar 185 km, terdapat jarak yang cukup besar pada liputan citra diantara orbit yang berurutan pada satu hari tertentu. Meskipun demikian, pada hari berikutnya maka orbit satelit bergeser sedikit ke arah barat, tepat setelah pola orbit pada hari sebelumnya (lihat orbit pada gambar 2.3), dengan demikian hubungan antara orbit satelit dengan rotasi bumi

menghasilkan citra yang saling bertampalan dengan citra hasil perekaman sebelumnya.



Gambar 2.4. Pola khas orbit satelit Landsat harian (Taranik, 1985)

Walupun orbit landsat selaras matahari, Landsat menjamin kondisi penyinaran ulang, kondisi penyinaran ini bervariasi sesuai dengan musim dan letak. Artinya sinar matahari mengenai bumi dengan sudut elevasi matahari yang berbeda-beda sebagai fungsi letak lintang dan waktu. Sebagai contoh, sinar matahari mengenai Sioux Falls, Dakota Selatan dengan sudut 20° pada bulan Desember dan pada sudut 60° pada bulan Juli. Di sepanjang orbit tunggal pada bulan Januari, sudut elevasi matahari berubah 4° di Alaska hingga 45° dekat equator. Dengan cara seperti itu maka, arah azimuth peninaran matahari berubah dengan adanya perubahan musim dan letak lintang, maka orbit Landsat tidak memapas (*compensate*) perubahan tinggi azimuth atau intensitas. Faktor tersebut selalu berubah dan terpadu dengan bervariasi kondisi atmosferik antar tiap citra.

II.2.3.2. Kemampuan untuk Mengolah Data Pengideraan Jauh

Satelit Landsat dapat merekam daerah selebar 185 km atau 1 scene, dapat merekam daerah seluas 185×185 kilometer dan dapat merekam daerah yang sama pada setiap 16 hari atau resolusi temporalnya 16 hari dengan resolusi spasial 30×30 dan memiliki 7 kanal dan 120 meter khusus untuk kanal 6.

Pada data Landsat memiliki kemampuan untuk memberikan informasi cepat dalam cakupan global dan kondisi berbagai jenis tanaman yang diperlukan untuk bahan panga dunia. Landsat yang direncanakan untuk peluncuran tahun 1981, merupakan satelit sumberdaya bumi generasi baru yang pertama. Satelit ini akan dikembangkan dari satelit pengamatan bumi (Earth Observation Satellite/EOS) atau program lanjutan Landsat (Landsat Follow on Program). Sebagai tambahan terhadap kemampuan Landsat yang sekarang, program lanjutan Landsat akan dicirikan oleh alat pengideraan yang ditingkatkan resolusi spasial dan kepekaan radiometriknya, laju pengiriman data yang lebih cepat dan fokus untuk penginderaan informasi yang berkaitan dengan vegetasi.

Pada landsat akan membawa penyiam multispektral yang digital sehingga dapat dibuat menjadi model *peta tematik*. Nama tersebut berkaitan dengan tujuan terapan sistem data yang diarahkan pada teknik pengenalan pola spektral yang akan menghasilkan citra terkelas (peta tematik). Peta tematik direncanakan memiliki tujuan buah saluran spektral dirancang untuk memaksimalkan kemampuan analisa vegetasi untuk terapan bidang pertanian. Berikut ini disajikan saluran spektral yang terdapat pada Landsat ETM 7 :

Tabel 2.3 Karakteristik Spektral tiap Saluran pada Satelit Landsat 7 ETM

BAND	PANJANG GELOMBANG	RESOLUSI	SPEKTRAL	KEGUNAAN UTAMA
1	0,450 μm - 0,515 μm	30 m x 30 m	Biru	Membuahkan peningkatan penetrasi kedalam tubuh air, dan juga untuk mendukung analisis sifat khas penggunaan lahan, tanah dan vegetasi.
2	0,525 μm - 0,605 μm	30 m x 30 m	Hijau	Dirancang untuk mengindera puncak pantulan vegetasi pada spektrum hijau
3	0,630 μm - 0,6905 μm	30 m x 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 μm - 0,9005 μm	30 m x 30 m	Inframerah dekat	Dipilih agar tanggapan terhadap sejumlah biomassa vegetasi yang terdapat pada daerah kajian
5	1,550 μm - 1,750 μm	30 m x 30 m	Inframerah tengah	Merupakan saluran yang dikenal penting untuk penentuan jenis tanaman, kandungai air pada tanaman,, dan kondisi kelembaban tanah
6	10,400 μm -12,500 μm	60 m x 60 m	Inframerah thermal	Suatu saluran yang penting untuk pemisah formasi batuan
7	2,090 μm - 2,350 μm	30 m x 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.

Sumber: Lo, 1986 (dalam Sutanto 1987) dan Internet

II.2.4. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital merupakan menipulasi dan interpretasi dari citra penginderaan jauh dengan bantuan komputer. Pengolahan citra digital dapat dikelompokkan dalam tiga kelompok, yaitu *pra pengolahan data* mencakup rektifikasi dan restorasi citra, *pembuatan citra komposit* dan *penajaman citra* serta *klasifikasi citra*. (Purwadhi, 2001).

II.2.4.1. Pemulihan Citra

Citra yang diperoleh dari hasil perekaman sensor tidak lepas dari kesalahan yang diakibatkan oleh mekanisme perekaman sensornya, gerakan dan wujud geometri bumi serta kondisi atmosfer di saat perekaman. Kesalahan yang terjadi pada proses pembentukan citra perlu dikoreksi supaya aspek radiometrik dan geometrik yang dikandung oleh citra tersebut benar-benar dapat mendukung

pemanfaatan untuk suatu aplikasi tertentu. Pemulihan citra dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu (1) *koreksi radiometrik* dan (2) *koreksi geometrik*.

1. Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik dilakukan untuk memperbaiki nilai pixel supaya sesuai dengan seharusnya. Biasanya mempertimbangkan faktor – faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama. Pada koreksi ini diasumsikan bahwa nilai pixel terendah pada suatu kerangka liputan seharusnya nol. Apabila nilai terendah pixel pada kerangka liputan tersebut bukan nol, maka nilai penambahan tersebut dipandang sebagai hasil dari hamburan atmosfer.

2. Koreksi Geometrik

Orbit satelit yang sangat tinggi dan medan pandangnya kecil, maka terjadi distorsi geometrik. Berdasarkan sumberdaya distorsi atau kesalahan geometrik dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) tipe, yaitu :

1. Kesalahan internal disebabkan oleh konfigurasi sensornya, yaitu :
 - a. Pembelokan arah penyinaran menyebabkan distorsi panoramik (*look angle*).
 - b. Abrasi sub-sistem optik karena kemiringan cermin penyiam (*scan mirror*) sehingga cakupan tidak tegak lurus.
 - c. Sistem penyiam (*scanning system*) yang tidak linear karena kecepatan cermin penyiam (*scan*) berubah yang mengakibatkan pergeseran lokasi setiap pixel.
2. Kesalahan geometrik oleh kesalahan eksternal dikarenakan oleh :
 - a. Perubahan ketinggian wahana dan kecepatan wahana menyebabkan perubahan cakupan (*coverage*) dan perubahan luas yang mengakibatkan perubahan skala pada arah orbit.
 - b. Perubahan posisi wahana terhadap obyek karena gerakan berputar (*roll*), menggelinding (*pitch*), dan berbelok (*yaw*), yang mengakibatkan terjadinya distorsi atau bising acak (*random*).
 - c. Rotasi bumi gerakan putaran bumi saat pengambilan data, sehingga mengakibatkan obyek miring kearah barat.

- d. 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 multitemporal.
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 (u, v) dan koordinat peta (koordinat UTM atau garis lintang dan bujur, sebagaimana terukur pada peta). Jumlah titik ikat medan tergantung pada tingkat polinomial yang dipergunakan dalam transformasi koordinat. Pada umumnya tingkat polinomial dapat dibagi 3 (tiga), yaitu polinomial orde 1 (satu), polinomial orde 2 (dua) dan polinomial orde

3 (tiga). Jumlah ground control untuk masing-masing orde dapat mengikuti rumus berikut :

- Jumlah titik ground control = $\left(\frac{(T+1)(T+2)}{2} \right)$;

dimana T : orde fungsi transformasi.

- Koordinat citra dalam (u_i, v_i) , sedangkan koordinat ground control dalam (X_i, Y_i) atau (E_i, N_i) ; dimana :

$$X = f(u, v) ; Y = f(u, v) ; u = f(X, Y) ; v = f(X, Y) ;$$

Polinomial orde 1

$$X_i' = a_0 + a_1u + a_2v$$

Polinomial orde 2

$$X_i' = a_0 + a_1u + a_2v + a_3u^2 + a_4v^2 + a_5uv$$

Polinomial orde 3

$$X_i' = a_0 + a_1u + a_2v + a_3u^2 + a_4v^2 + a_5uv + a_6u^3 + a_7v^3 + a_8u^2v + a_9uv^2$$

dimana :

X_i' : koordinat estimasi dari X

u_i : nomor kolom citra

v_i : nomor baris citra

a_0, a_1, \dots, a_9 : koefisien kwadrat terkecil

RMS (Root Mean Square) Error: $[(X_i, Y_i)^2 + (X_i, Y_i)^{0.5}]$

RMS Error maksimum adalah 2 kali ukuran pixel.

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.

Koreksi geometrik adalah koreksi yang berkaitan dengan pengubah koordinat citra menjadi koordinat yang lebih mendekati lapangan dengan menentukan GCP (*Ground Control Point*) yaitu titik kontrol tanah yang digunakan sebagai titik ikat untuk menyamakan koordinat citra dengan koordinat peta dalam satu sistem proyeksi peta yang sama dengan distribusi penyebaran titik yang merata.

Ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan GCP (*Ground Control Point*) yaitu :

1. Titik tersebut harus jelas kenampakannya antara citra dengan peta
2. Titik harus terletak pada lokasi yang stabil, tidak berubah (persimpangan jalan, pojok bangunan dan sebagainya)
3. Diusahakan jangan pada sungai atau garis pantai yang mempunyai perubahan tinggi
4. Diusahakan distribusi titik harus merata dan mewakili cakupan citra.

II.2.4.2. Citra Komposit

Dalam penginderaan jauh dikenal istilah citra komposit, yang merupakan paduan dari beberapa saluran. Penyusunan citra komposit dimaksudkan untuk memperoleh gambar visual yang lebih baik, seperti halnya melihat foto udara, inframerah berwarna, sehingga pengamatan obyek, pemilihan sample dan aspek estetika citra dapat diperbaiki. Dalam teori dikenal tiga warna dasar, yaitu biru, hijau dan merah. Dan yang digunakan membuat citra komposit untuk

menampilkan citra tutupan lahan adalah saluran 5 (*red*), saluran 4 (*green*), dan saluran 2 (*blue*).

II.2.4.3. Penajaman Citra

Penajaman citra merupakan algoritma yang diterapkan pada data penginderaan jauh untuk menghasilkan kenampakan citra yang memudahkan bagi penerapan analisa visual atau proses selanjutnya. Penajaman citra bertujuan untuk meningkatkan mutu citra, baik untuk memperoleh keindahan gambar maupun untuk kepentingan analisa citra.

Ada beberapa algoritma penajaman kontras yang digunakan, yaitu :

1. Perentangan kontras (*contrast stretching*).

Kontras citra dapat dimanipulasi dengan merentangkan nilai kecerahan pikselnya. Perentangan yang efektif dapat dilakukan dengan memperhatikan bentuk histogramnya. Citra asli yang biasanya mempunyai range nilai lebih sempit dari 0 – 255 perlu direntangkan sehingga kualitas citranya lebih baik. Hasil perentangan adalah citra baru, yang bila digambarkan histogramnya berupa kurva yang lebih lebar.

2. Ekualisasi histogram (*histogram equalization*).

Secara garis besar algoritma ekualisasi histogram dapat dibagi menjadi tiga tahap, yaitu :

- Penghitungan untuk menurunkan histogram yang dipertajam.
- Menentukan jumlah klas kecerahan yang baru.
- Menghitung dan menandai piksel demi piksel untuk kemudian mengelompokkan ke tiap klas kecerahan yang tersedia.

Setelah melakukan langkah tahapan ekualisasi, maka dengan sendirinya citra dengan nilai kecerahan baru segera dihasilkan.

II.2.5. Teknik dan Unsur-unsur Interpretasi Citra

Teknik interpretasi sebagai alat atau cara khusus untuk melakukan metode penginderaan jauh. Didalam teknik interpretasi citra ini disebutkan cara-cara interpretasi yang lebih menguntungkan yang berarti segi kemudahan pelaksanaan

interpretasinya lebih akurat atau lebih banyak informasi yang diperoleh dari cara-cara :

1. Data Acuan.

Data acuan merupakan data-data lain untuk lebih meyakinkan hasil interpretasi dan untuk menambah data yang diperlukan, tetapi tidak diperoleh dari citra. Contoh : Pengukuran, analisis, peta dan pustaka.

2. Kunci Interpretasi.

Kunci interpretasi citra biasanya berupa potongan citra yang telah diinterpretasikan serta diyakini kebenaran dan keterangan seperlunya.

3. Penanganan Data.

Untuk kemudian dalam menyimpan citra dan mencari kembali, serta untuk keawetan citra diperlukan penanganan data yang handal. Cara sederhana untuk penanganan data yang berguna untuk interpretasi citra adalah, sebagai berikut :

- a. Menyusun citra tiap satuan perekaman atau pemotretan secara numerik menghadap keatas.
- b. Mengurutkan tumpukan citra sesuai dengan urutan interpretasi yang akan dilaksanakan dan meletakkan kertas pengukat diatasnya.
- c. Mengurutkan tumpukan citra sedemikian, sehingga jalur terbang membentang dari kiri ke kanan terhadap arah pengamatan.
- d. Meletakkan citra yang akan digunakan sebagai pembanding disebelah, menyebelah citra yang akan diinterpretasi.
- e. Diusahakan pada saat citra dikaji, tumpukan menghadap kebawah dalam urutan.

4. Pengamatan Stereoskopik.

Pengamatan stereoskopik pada pasangan citra yang saling bertampalan dan berurutanyang dapat menimbulkan gambar 3D bagi jenis citra tertentu. Karena obyek tampalan 3D, pengenalan citra mudah dilaksanakan, disamping itu pengenalan obyek juga dipermudah oleh dua hal, yaitu :

- a. Pembesaran tegak yang mamperjelas relief.
- b. Pembesaran tegak bias digunakan binokuler dalam pengamatan.

5. Metode Pengkajian.

Pekerjaan interpretasi umumnya dimulai dari pengkajian terhadap semua obyek yang sesuai dengan tujuan, namun demikian ada sebagian penafsiran citra yang lebih suka mulai dengan menyiam seluruh atau sebagian besar daerah yang dikaji, kemudian dilakukan seleksi dan kajian terhadap obyek yang dikehendaki.

6. Konsep Multi.

Dengan meningkatkan pemanfaatan penginderaan jauh, kebutuhan memahami teknik penginderaan jauh untuk pengumpulan data semakin meningkat, sebelum melakukan analisis data yang dikumpulkan dan mengaplikasikannya. Adapun cara perolehan dan analisis data penginderaan jauh, meliputi :

a. *Multispektral*

Sistem penginderaan multispektral ialah penginderaan atas suatu daerah dengan menggunakan lebih dari satu sensor atau detektor yang masing-masing menggunakan spektrum elektromagnetik yang berbeda-beda. Ada empat manfaat citra multispektral, yaitu :

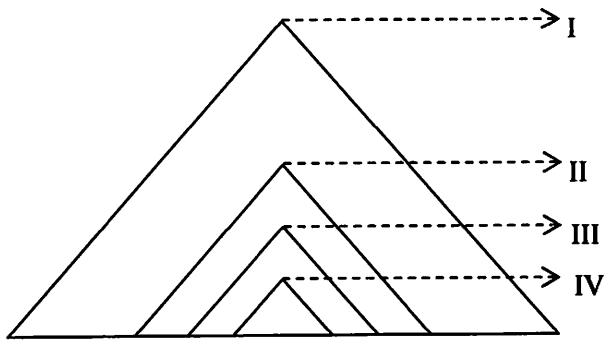
- Meningkatkan kemampuan interpretasi citra secara manual. Obyek pada citra ledih mudah dikenali pada citra multispektral maupun multisaluran dengan spektrum elektromagnetik yang dirinci menjadi spektrum sempit. Hal ini disebabkan karena pada spektrum sempit tertentu karakteristik obyek sering lebih menonjol bedanya terhadap karakteristik spektral obyek pada saluran sempit lainnya maupun terhadap spektrum lebar. Rincian spektral ini dapat dilakukan pada spektrum tertentu, seperti pada spektrum ultraviolet, spektrum tampak, spektrum inframerah atau pada spektrum gelombang mikro, dapat pula berupa rincian lebih dari satu spektrum tampak dan spektrum inframerah termal.
- Pembuatan citra paduan warna (komposit). Dengan penajaman warna ini maka, obyek pada citra hitam putih yang semula belum dapat dikenali sehingga dapat dikenali, karena diwujudkan dengan warna yang berbeda terhadap obyek lain yang dipertajam. Hasil akhirnya

berupa citra paduan warna. Pemrosesan penajaman warna merupakan proses yang tidak sederhana dan memerlukan waktu banyak. Proses ini mahal dan tidak mudah untuk memilih perpaduan citra yang membuahkan penajaman optimum dan memberikan hasil maksimum pada tahap interpretasi. Dalam hal ini akan lebih menguntungkan bila berbagai perpaduan citra dapat langsung diamati pada layar, yaitu dengan cara pengamatan adiktif.

- Pengamatan atau peragaan warna adiktif. Pengamatan warna adiktif dilakukan dengan alat yang disebut pengamat warna adiktif (*adiktive color viewer*). Warna adiktif, yaitu biru, hijau dan merah, warna lainnya pada dasarnya terbentuk dari paduannya. Bila paduannya berdasarkan dua warna adiktif maka, yang terbentuk adalah warna komplementer yaitu warna kuning (merah + hijau), warna cyan (hijau + biru), warna magenta (biru + merah). Warna komplementer juga disenut warna substraktif, karena masing-masing warna itu dibentuk dengan jalan substraktif satu warna adiktif terhadap sinar putih.
- Pengenalan pola. Pada data spasial, tiap pixel mempunyai nilai spektral atau nilai digital tertentu dan nilai spectral tersebut berbeda pada panjang pada panjang gelombang yang berbeda. bila nilai spektral tiap obyek digambarkan pada dua saluran sebagai absis dan ordinatnya, misalnya saluran 5 MSS Landsat sebagai ordinat dan saluran 7 sebagai absisnya, maka nilai spektral tiap obyek cenderung untuk mengelompokkan pada tempat tertentu.

b. Multitingkat

Penginderaan jauh dengan multitingkat yaitu, penginderaan jauh yang menggunakan wahana dengan ketinggian terbang diatas muka bumi dan atau tinggi orbit yang berbeda-beda.



Gambar 2.5. konsep penginderaan jauh multi tingkat (Taranik, 1985)

Keterangan :

- I : Satelit dengan tinggi orbit 200 sampai 36000 km.
- II : Pesawat terbang yang tinggi terbangnya lebih dari 15 km.
- III : Pesawat terbang yang tinggi terbangnya 9 sampai 15 km.
- IV : Pesawat terbang yang terbangnya kurang dari 9 km.

Dalam pelaksanaan survei multitingkat pada penginderaan jauh ini, perlu diperhatikan satu hal penting yang kadang-kadang terlupakan, yaitu keseragaman waktu perekaman dari satelit maupun dari pesawat terbang. Pemotretan dilakukan pada saat satelit melewati dan merekam daerah yang dikaji, dekat sebelumnya atau dekat sesudahnya. Hanya dengan cara demikian dapat diharapkan perwujudan yang serupa bagi banyak obyek yang sama. bila waktu perekamannya sangat jauh maka, wujud bagi obyek yang sama akan berlainan.

c. *Multitemporal.*

Data penginderaan jauh multitemporal ialah data suatu daerah yang menggambarkan kondisi dan saat perekaman berbeda. Bila data itu berupa foto udara, perekaman ulangnya pada umumnya dilakukan dengan jarak waktu 3 tahun atau lebih. Bagi citra satelit maka, perekaman ulangnya lebih sering, yaitu 16 hari bagi satelit Landsat-4 dan Landsat-5, dua kali sehari bagi satelit cuaca NOAA (the National Oceanic Atmospheric Administration) dan tiap setengah jam bagi satelit cuaca GMS.

d. Multiarah.

Sensor yang dapat diatur arahnya, dapat meningkatkan kemampuan pengadaan data penginderaan jauh terutama bagi daerah tropis yang banyak penutupan awannya. Sensor dapat diarahkan ke daerah bebas awan, bila daerah dibawahnya tertutup awan. Dengan bertambahnya kemungkinan pengadaan data penginderaan jauh tersebut maka, bertambah pula kemungkinan untuk dapat menginterpretasi dan memanfaatkannya.

e. Multipolarisasi.

Konsep multipolarisasi pada umumnya diterapkan pada citra radar. Pulsa tenaga yang dipancarkan dari entena dapat dipolarisasi sehingga gerakannya mengikuti bidang mendatar (H) atau bidang tegak (V). Pulsa tenaga balik yang datang dari obyek juga dapat dipolarisasikan menurut dua bidang itu. Dengan demikian maka sekurang-kurangnya ada empat jenis paduan polarisasi, yaitu polarisasi paralel yang berupa polarisasi HH dan VV, dan polarisasi silang yang berupa HV dan VH. Polarisasi HH berarti pulsa tenaga yang dipancarkan dipolarisasikan menurut bidang mendatar, demikian juga untuk tenaga baliknya. Polarisasi yang berbeda dapat menimbulkan wujud gambaran obyek yang berbeda. Diantara wujud yang berbeda tersebut tentunya ada yang paling menguntungkan atau paling membantu didalam pengenalan obyek. Dengan kata lain dapat diutarakan bahwa multipolarisasi bersifat meningkatkan kemampuan interpretasi citra.

f. Multidisiplin.

Citra penginderaan jauh menyajikan gambaran lengkap sehingga citra penginderaan jauh merupakan sarana yang baik sekali bagi pendekatan multidisipliner. Gambaran yang lengkap ini memungkinkan penggunaannya untuk berbagai bidang, baik secara sendiri-sendiri maupun secara bersamaan. Hal ini menguntungkan sekali bagi pendekatan terpadu yang pada saat akhir-akhir ini banyak dilakukan orang, karena banyak masalah yang pemecahannya memang memerlukan pendekatan terpadu. Bila citra digunakan oleh berbagai keahlian untuk satu tujuan dengan suatu

koordinasi, maka penginderaan jauh digunakan secara interdisipliner, bila tanpa koordinasi, pendekatannya disebut multidisipliner.

II.2.5.1. Interpretasi Citra

Merupakan merupakan pengkajian foto udara atau citra dengan maksud untuk mengidentifikasi obyek dan menilai arti pentingnya obyek tersebut. Didalam penginderaan jauh interpretasi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Interpretasi visual.
2. Interpretasi digital.

1. Interpretasi Visual

Interpretasi visual secara luas digunakan untuk mengamati segala fenomena alam, karena cara ini sangat efektif untuk mengidentifikasi obyek. Interpretasi visual disini dimaksudkan sebagai perbuatan mengamati citra secara visual dengan maksud untuk identifikasi obyek dan menilai pentingnya obyek tersebut. Interpretasi visual merupakan interpretasi menggunakan mata, sedangkan interpretasi digital menggunakan komputer.

Menurut Zee (1990) ada tiga prinsip interpretasi citra yaitu pengenalan, analisis dan kombinasi dari pengambilan keputusan dan penentuan. Juga dikatakan bahwa ada tiga urutan berbeda dalam interpretasi yang disebutnya elemen pertama, kedua dan ketiga, seperti berikut :

- Pertama, yaitu obyek yang secara langsung dapat dikenali, seperti jalan, pohon, sungai, rumah atau gedung dan hutan.
- Kedua, yaitu obyek yang biasanya tidak tampak, tapi keberadaannya dapat diketahui, seperti arkeologis dan pola anak sungai yang sudah lama.
- Ketiga, yaitu obyek yang dapat ditentukan berdasarkan analisis atau investigasi dari obyek yang dikenali melalui elemen pertama dan kedua. Contohnya interpretasi penggunaan lahan, bentuk lahan jenis vegetasi dan batas jenis tanah.

Berdasarkan cara pengenalan dan analisis obyek, interpretasi visual dapat dibedakan menjadi secara langsung dan tidak langsung.

- Secara langsung, yaitu obyek dapat dikenali langsung dari kenampakan citra, seperti jalan pohon, rumah atau gedung dan hutan.
- Secara tidak langsung, yaitu obyek dikenali melalui analisis sesuai dengan topic interpretasi, baru kemudian dapat ditentukan jenis obyeknya, seperti penggunaan lahan, bentuk lahan, jenis vegetasi dan batas jenis tanah.

2. Interpretasi Digital

Data penginderaan jauh berupa numerik, interpretasi digital pada dasarnya merupakan klasifikasi dari piksel, piksel adalah bagian terkecil dari citra yang masih dapat dikenali. Klasifikasi ini dibagi menjadi dua macam, yaitu :

a. Klasifikasi Terbimbing (*Supervised Classification*)

Yaitu merupakan sekumpulan algoritma yang didasari pemasukan contoh atau sample obyek (berupa nilai spektral) oleh operator. Lokasi geografis kelompok piksel sample ini disebut sebagai daerah contoh (*training area*). Sebelum sample diambil, operator harus mempersiapkan sistem klasifikasi yang akan diterapkan, seperti halnya klasifikasi manual. Dua hal yang harus dipertimbangkan dalam klasifikasi, ialah sistem klasifikasi dan kriteria sample. Pengambilan sample secara digital oleh operator, pada dasarnya merupakan cara 'melatih' komputer untuk mengenali obyek berdasarkan kecendrungan spektralnya. Perlu diperhatikan klasifikasi multispektral secara langsung hanya dapat diterapkan untuk pemetaan penutupan lahan (*land cover*), dan bukan penggunaan lahan. Oleh karena itu, sistem klasifikasi yang harus disiapkan, harus berisi klas-klas penutup lahan (misalnya perkebunan, pemukiman, lahan terbuka, sawah, vegetasi, air dan lain-lain), dan untuk penggunaan lahannya dapat diturunkan dari informasi penutup lahan atau dengan cara lain melalui pemasukan informasi temporal (rotasi tanaman, citra multitemporal, faktor bentuk lahan dan sebagainya). Bila kerangka klasifikasi yang tersedia ternyata hanya sistem klasifikasi untuk penggunaan lahan, maka sistem ini perlu diterjemahkan dulu menjadi klasifikasi penutup lahan. Untuk konversi semacam ini, pengetahuan pengguna atau operator mengenai karakteristik penggunaan lahan dalam kaitannya dengan penutupan

.....

.....

3. Interregional Migration

.....

.....

.....

lahan sangatlah penting. Disamping itu, pengetahuan mengenai kondisi daerah yang diamati (*local knowledge*) juga sangat menunjang. Sistem klasifikasi yang sevara langsung mengacu pada kategori-kategori penggunaan lahan atau yang mencampur-adukkan aspek penutup lahan dengan penggunaan lahan, sebaiknya digunakan pada klasifikasi awal, mengingat bahwa fungsi penggunaan lahan tidak dipersentasikan oleh piksel. Kriteria sampel sama dengan metode penelitian ataupun survei yang lain, sample homogen. Homogenitas sample dalam klasifikasi digital ditunjukkan oleh homogenitas nilai piksel pada tiap sample. Cara termudah untuk mengambil sample yang memenuhi kriteria ini ialah dengan mengambil piksel-piksel murni (*pure pixel*). Pada luasan yang homogen, pengambilan piksel murni dapat secara mudah dilakukan dengan memilih piksel dibagian tengah kenempakan obyek. Melalui penempilan warna komposit citra yang baik, homogenitas obyek dicerminkan oleh warna yang seragam. Disamping itu, kriteria statistik-pun diperlukan untuk menilai sample. Sample yang baik tentunya mempunyai homogenitas nilai piksel yang tinggi. Dibawah ini dijelaskan metode-metode klasifikasi terbimbing yang digunakan dalam identifikasi data citra pada penginderaan jauh :

1. Klasifikasi minimum distance

Metode ini dilakukan dengan menentukan nilai spektral rata-rata pada tiap klas. Piksel akan memiliki koordinat posisional, karena pada dua saluran. Untuk memasukkan suatu piksel kedalam suatu klas yang disebabkan piksel itu tidak dikenal, maka dilakukan dengan cara menghitung jarak piksel yang tidak dikenal terhadap nilai piksel rata-rata pada tiap klas. Setelah dihitung, maka piksel yang tidak dikenal tersebut akan dimasukkan kedalam suatu kategori (misalkan jagung). Apabila suatu piksel letaknya sangat jauh dari klas rata-rata yang telah ditetapkan oleh analisis, maka analisis akan mengklasifikasikan sebagai klas tidak dikenal.

2. Klasifikasi paralelipiped

Metode ini memberikan suatu kepekaan terhadapvarian kategori dengan memperhitungkan julat nilai rangkaian digital tertinggi dan terendah pada diagram pancar dan saluran. Pada metode ini sangat sulit diklasifikasikan

apabila julat kategori saling bertampalan, pada piksel yang tak dikenal akan diklasifikasikan sebagai tak tentu atau secara bebas ditempatkan pada salah satu klas diantara wilayah yang bertampalan.

3. Klasifikasi maximum likelihood

Pengklasifikasian maximum likelihood (maksimum-maksimum) adalah merupakan pangklasifikasian terbimbing secara parametik yang paling populer digunakan pada saat sekarang, untuk klasifikasi penutup/penggunaan lahan dari data penginderaan jauh.

b. Klasifikasi Tak Terbimbing (*Unsupervised Classification*)

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

Hasil klasifikasi multi spektral baik terbimbing maupun tak terbimbing adalah suatu peta yang menyatakan distribusi spasial obyek pada daerah penelitian. Tiap obyek diawali oleh suatu nilai dan ditampilkan sebagai warna tertentu. Nilai disini sudah bukan lagi ekspresi respon spektral obyek, melainkan urutan pemberian label/tamnda pada waktu pengambilan sample. Dengan kata lain, nilai 1, 2, 3, ... tidak dapat lagi dipandang sebagai data rasio ataupun interval, melainkan sebagai data nominal atau label.

II.2.5.2. Unsur-unsur Interpretasi

Unsur-unsur interpretasi citra adalah karakteristik obyek yang terdapat pada citra yang digunakan sebagai kunci pengenalan obyek. Ada sembilan kunci pengenalan obyek utama, yaitu :

- a. Rona/warna, yaitu tingkat kegelap atau kecerahan citra berdasarkan tingkat keabuan. Variasinya dapat berupa hitam, abu-abu, putih, abu-abu gelap, abu-abu terang dan sangat gelap. Warna, yaitu perbedaan antara warna merah, hijau, biru dan kombinasi ketiganya.
- b. Bentuk, yaitu konfigurasi umum suatu obyek. Variasinya dapat berupa segitiga, segiempat, bulat dan tidak beraturan. Bentang buatan biasanya lebih teratur dari pada bentang alamiah.
- c. Ukuran, dapat berupa ukuran luas, panjang, tinggi, kemiringan dan volume.
- d. Bayangan, dapat mencerminkan bentuk obyek. Bayangan juga kadang dapat membantu dalam analisis geomorfologi untuk memperjelas kenampakan bentuk lahan.
- e. Tekstur, merupakan frekuensi perubahan rona/warna pada citra. Tekstur dibedakan menjadi kasar, agak halus, seragam, tidak seragam, tidak teratur.
- f. Pola, merupakan susunan keruangan suatu obyek, misalnya pola linier di sepanjang jalan, sungai atau guguk pantai. Variasinya dapat berupa pola blok, paralel, linier strip, dot, mosaic, kontur dan sebagainya.
- g. Lokasi, yaitu letak suatu obyek dan hubungannya dengan sekitarnya. Banyak obyek yang mempunyai karakteristik terkait pada lokasinya seperti tanggul sungai di dekat sungai.
- h. Asosiasi pengenalan obyek, dapat dilakukan karena adanya obyek lain.
- i. Resolusi, digunakan sebagai ukuran bagi kualitas citra dalam mengenali obyek.

II.3. Pengertian Perubahan Lahan

Pengertian lahan adalah suatu wilayah di permukaan bumi yang mempunyai sifat-sifat agak tetap atau pengulangan sifat-sifat dari biosfer secara vertikal di atas maupun di wilayah tersebut termasuk atmosfer tanah, geologi, geomorfologi, hidrologi, vegetasi, dan lainnya yang merupakan hasil aktivitas manusia dimasa lampau maupun sekarang dan perluasan sifat-sifat tersebut mempunyai pengaruh terhadap penggunaan lahan oleh manusia disaat sekarang maupun dimasa yang akan datang (*Anonim, 1976*)

Sedangkan pengertian penutup lahan adalah semua kenampakan alamiah atau buatan makhluk hidup yang menutup suatu permukaan lahan, dan penutup lahan ini dapat digunakan untuk mendapatkan penggunaan lahan (Sutanto, 1979)

Perubahan tutupan lahan yang terjadi banyak disebabkan oleh kegiatan-kegiatan yang terjadi pada penggunaan lahan sesuai dengan tingkat kebutuhan manusia dan tingkat kegiatan manusia. Tingkat perubahan tutupan lahan adalah bertambahnya suatu klas tutupan lahan yang diikuti oleh berkurangnya klas tutupan lahan lainnya pada suatu daerah dengan kurun waktu tertentu dan terjadi secara berkelanjutan.

Pengetahuan tentang pengertian penutup lahan dan penggunaan lahan sangat penting karena diperlukan untuk berbagai kegiatan perencanaan dan pengolahan yang berhubungan dengan permukaan bumi. Perlu diketahui bahwa penutup lahan tidak sama artinya dengan penggunaan lahan. Penutup lahan adalah berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi sedangkan penggunaan lahan adalah berkaitan dengan kegiatan manusia terhadap kelas penutup lahan yang ada pada lahan tersebut.

II.3.1. Jenis Tutupan Lahan

Jenis tutupan lahan yang didapat dari hasil klasifikasi pada citra dapat dikelompokkan sesuai kebutuhan yang dijelaskan pada tabel 2.4. berikut ini

Tabel. 2.4.. Jenis Tutupan Lahan

No	Jenis Tutupan Lahan	Keterangan
1	Hutan	Hutan yang dimaksud pada tutupan lahan ini termasuk hutan primer dan hutan sekunder
2	Tanah Pertanian	Tanah pertanian yang dimaksud pada tutupan lahan ini adalah pengelompokkan jenis sawah dan tanah lading
3	Perkebunan	Perkebunan yang dimaksud pada tutupan lahan ini adalah pengelompokkan jenis perkebunan dan kebun campuran
4	Lahan Terbuka	Lahan Terbuka yang dimaksud pada tutupan lahan ini adalah pengelompokkan antar tanah kosong dan semak belukar dan rumput/alang-alang
5	Pemukiman	Pemukiman yang dimaksud adalah bangunan tempat tinggal maupun bangunan yang mempunyai fungsi lain
6	Air	Air yang dimaksud pada tutupan lahan ini adalah pengelompokkan yang didasarkan pada bentuk dan fungsinya

II.3.2. Tutupan Lahan Berdasarkan Kenampakan Pada Citra

Interprestasi citra berdasarkan kenampakan pada citra dimaksudkan untuk beberapa tujuan, pertama identifikasi sebaran tipe tutupan lahan untuk deliniasi secara manual, kedua untuk melengkapi kekurangan ataupun sebagai pedoman dalam interprestasi digital, ketiga untuk pembuatan kunci interprestasi bagi penggunaan selanjutnya, pada tujuan dan pola yang sama.

Kunci interprestasi citra landsat dengan menggunakan kombinasi band 5,4,2 dapat dilihat pada tabel 2.5. berikut ini

Table.2.5. Tabel Kunci Interprestasi Citra

No	Tutupan Lahan	Kenampakan pada Citra
1	Hutan	Pada citra hutan tampak berwarna hijau gelap (hijau tua), dengan keragaman yang cukup homogen. Kenampakan seperti ini merupakan refleksi dari tutupan lahan yang sangat rapat yang terdiri dari pohon-pohon berdaun lebar.
2	Lahan Terbuka	Semak/belukar tampak berwarna hijau muda kekuningan, pola tidak teratur semak/belukar ini biasanya terdiri dari vegetasi yang tumbuh pada lahan-lahan pertanian yang ditinggalkan atau hutan yang ditebang dan dibiarkan kemudian tumbuh tanaman-tanaman perdu sedangkan tanah kosong memberikan warna kuning kemerahan.
3	Tanah Pertanian	Tanah pertanian secara umum memiliki tiga kenampakan yang berbeda tergantung kondisinya masing-masing. Pertama sawah yang ditanami, berwarna kuning kehijauan dengan pola khas sawah. Kedua sawah yang sedang diairi tampak dengan rona gelap sebagai refleksi air. Ketiga tanah ladang menampilkan warna kuning kemerahan sebagai bentuk refleksi dari rumput dan tanah yang tersingkap.
4	Perkebunan	Perkebunan ini tampak berwarna hijau kekuning-kuningan dan berwarna hijau tua dengan pola yang teratur karena adanya pola jarak tanam.
5	Pemukiman	Pemukiman tampak berwarna merah muda sampai merah tua dan bercak putih dan hijau muda tergantung komposisi vegetasi. Kerapatan rumah dan lahan terbuka. Pemukiman padat akan terlihat merah. Pemukiman dengan banyak vegetasi akan terlihat merah dengan bercak-bercak hijau, dan pemukiman dengan banyak lahan terbuka terlihat merah bercak-bercak putih.
6	Air	Air tampak berwarna biru gelap kehitaman karena mempunyai refleksi yang rendah pada semua band.

Sumber: *Anonim, 1996*

BAB III

METODE PENELITIAN

III.1. Lokasi Penelitian

Kabupaten Tulungagung terletak 154 Km kearah barat daya dari kota Surabaya. Secara geografis kabupaten Tulungagung terletak antara $111^{\circ} 43'$ s/d $112^{\circ} 07'$ Bujur Timur dan $7^{\circ} 51'$ s/d $08^{\circ} 18'$ Lintang Selatan, Kabupaten Tulungagung terbagi dalam 19 kecamatan, 257 desa, 14 kelurahan, 1830 RW dan 6239 RT. Kecamatan yang mempunyai jumlah desa terbanyak adalah kecamatan Gondang yaitu sebanyak 20 desa, sedangkan yang mempunyai jumlah desa paling sedikit adalah Kecamatan Tanggunggunung yaitu sebanyak 7 desa. Secara administratif Kabupaten Tulungagung berbatasan dengan :

- Sebelah utara : Kabupaten Kediri
- Sebelah selatan : Samudera hindia
- Sebelah barat : Kabupaten Trenggalek
- Sebelah timur : Kabupaten Blitar



Gambar.3.1. Deskripsi Wilayah Penelitian

III.2. Data dan Alat Penelitian

Data-data yang diperlukan dalam penelitian

A. Data Spasial (Grafis)

- Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1 : 25.000
- Peta Administrasi DAS Kab. Tulungagung Skala 1 : 50.000
- Citra Landsat 7 ETM tahun perekaman 2002

B Peralatan Yang Digunakan Untuk Pemrosesan Data

1. Perangkat Lunak (Software)

- Auto CAD map 2000i

Perangkat lunak Auto CAD 2000i adalah perangkat lunak yang digunakan dalam penggambaran grafis atau untuk mengubah data analog menjadi data digital dengan cara digitasi.

- Ermapper 6.4

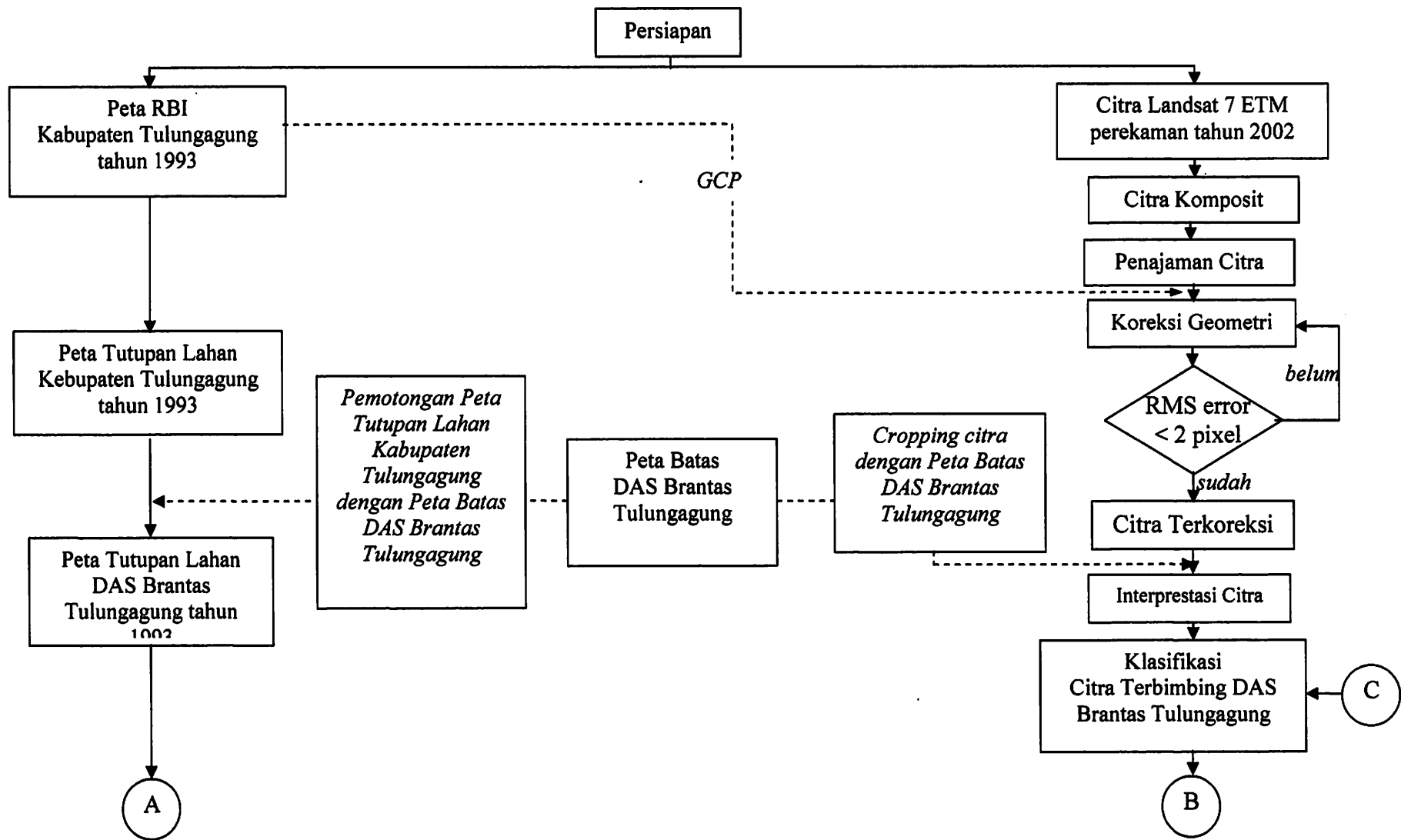
Perangkat lunak yang digunakan untuk memproses data citra landsat 7 ETM untuk mendapatkan peta tematik tutupan lahan.

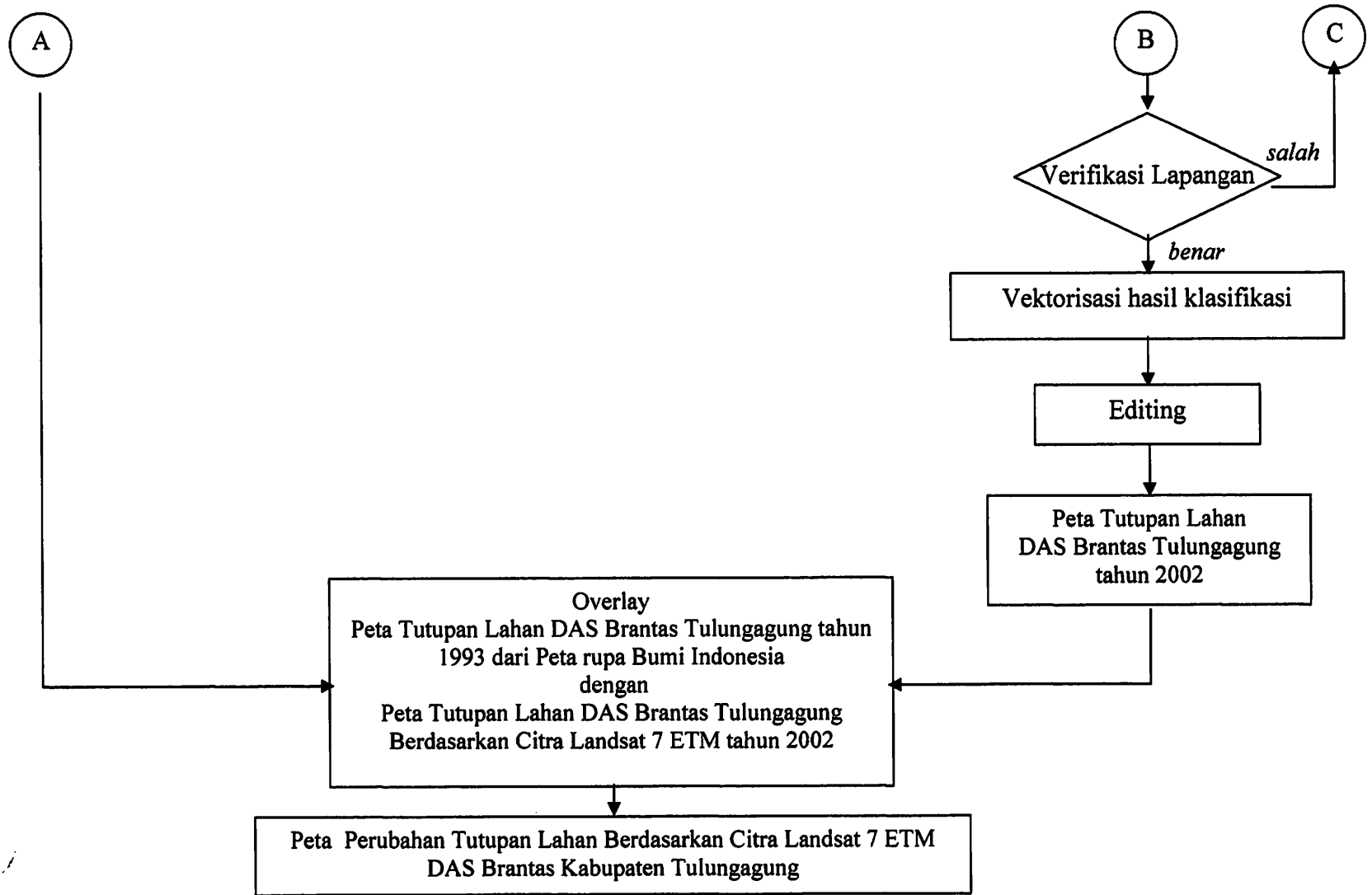
- Arcview

Perangkat lunak yang digunakan untuk menyajikan hasil interpretasi citra dan analisa perhitungan perubahan tutupan lahan yang terjadi pada DAS Brantas Kabupaten Tulungagung

2. Perangkat Keras (Hardware)

- PC dengan Prosesor AMD athlon Xp 2100 + , Memori 256 MB
- Monitor
- Keyboard





Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian

Keterangan diagram alir penelitian :

Persiapan

Persiapan pelaksanaan pekerjaan meliputi persiapan segala yang dibutuhkan seperti hardware, software, citra Landsat 7 ETM dan data-data pendukung seperti Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Kabupaten Tulungagung serta Peta Batas DAS Brantas, Kabupaten Tulungagung

Peta Rupa Bumi Indonesia

Peta rupa bumi Indonesia yang digunakan adalah Peta Rupa Bumi Indonesia Digital wilayah Kabupaten Tulungagung yang dilakukan proses editing yang meliputi pemisahan layer dari informasi kandungan peta untuk mendapatkan informasi baru sesuai dengan klas tutupan lahan yang digunakan.

Citra Komposit

Penyusunan citra komposit dimaksudkan untuk memperoleh gambaran visual yang lebih baik seperti halnya melihat foto udara inframerah berwarna, sehingga pengamatan obyek, pemilihan sampel dan aspek estetika citra dapat diperbaiki. Dalam teori warna, dikenal ada 3 (tiga) warna dasar, yaitu biru, hijau dan merah. Kombinasi dari ketiga warna tersebut akan menghasilkan warna-warna lain, pada penelitian ini menggunakan komposit band 5 4 2, dimana band tersebut merupakan yang paling baik untuk tujuan Kenampakan klas tutupan lahan

Penajaman Citra

Tujuan dari melakukan penajaman citra adalah untuk meningkatkan mutu citra dalam analisa citra dan untuk mempertajam kontras yang tampak pada wujud gambaran yang terekam dalam citra. Agar penginterpretasian citra dalam penentuan kelas klasifikasi dapat dengan mudah dilakukan.

Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik adalah proses menghilangkan kesalahan geometrik yang disebabkan oleh efek rotasi bumi, kelengkungan bumi, sudut pandang dan ketidaklinieran sensor, melalui hubungan sistem koordinat citra (baris , kolom) dan sistem koordinat geometris (x , y). Kesalahan geometrik ini akan mengakibatkan terjadinya pergeseran posisi pixel pada citra dari letak dan ukuran pixel yang sebenarnya, karena itu perlu dilakukan koreksi geometrik untuk menghilangkan kesalahan geometrik. Pada penelitian ini koreksi geometrik menggunakan metode *map to image*, dimana peta yang digunakan untuk mengkoreksi adalah Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Kabupaten Tulungagung, dan pengambilan titik-titik GCP harus menyebar dan tetap misalnya : perempatan jalan, sungai dan gedung.

Cropping Citra

Pada proses cropping ini dilakukan berdasarkan daerah yang dikaji, yaitu dengan Peta Batas DAS Brantas Kabupaten Tulungagung. Pemotongan citra ini berguna untuk memperjelas lokasi sehingga mempermudah dalam proses interpretasi serta menghemat memori komputer.

Klasifikasi Terbimbing

Klasifikasi terbimbing maximum likelihood dipilih dalam penelitian ini, karena metode ini adalah metode yang paling optimal dibandingkan dengan metode-metode lainnya. Hal ini disebabkan metode maximum likelihood dapat mengatasi yang tidak dapat diselesaikan secara teliti oleh metode-metode lainnya. Metode maximum likelihood menggunakan peluang setiap klas jarak *Mahalanobis* untuk mengklasifikasi setiap pixel pada saluran citra. Suatu pixel akan masuk menjadi suatu anggota klas yang paling mungkin berdasarkan ketetapan atau kaidah *Bayesian*. Prinsip pada kaidah *Bayesian* antara lain adalah pixel yang memiliki peluang maksimum suatu klas ditetapkan sebagai anggota klas yang baru, pixel yang mungkin dapat masuk ke dalam beberapa klas maka dimasukkan ke dalam klas overlap dan pixel yang tidak berada dalam jangkauan probabilitas seluruh klas yang ada, maka dimasukkan ke dalam klas null. Hasil klasifikasi memiliki kualitas yang baik jika, tidak terlalu banyak klas null-nya.

Verifikasi Lapangan/Cek Lapangan

Pekerjaan Ground Truth atau Cek Lapangan untuk beberapa kenampakan dari hasil klasifikasi yang meragukan, dapat dilakukan untuk mendapatkan kepastian akan kenampakan tersebut. Cek lapangan ini dapat dilakukan berdasarkan peta rupa bumi terbaru atau dengan mengecek langsung pada daerah yang hasil klasifikasinya meragukan tersebut.

Vektorisasi Hasil Klasifikasi

Pada kegiatan ini perlu dilakukan pembuatan poligon-poligon sebagai data vektor dari citra yang merupakan data raster berdasarkan klas tutupan lahan yang ada untuk mendapatkan peta tutupan lahan dari citra yang digunakan dalam proses analisa perubahan tutupan lahan.

Editing

Pada kegiatan ini dilakukan editing terhadap hasil vektorisasi data raster citra yang bertujuan agar poligon-poligon klas tutupan lahan sesuai dengan bentuk yang terdapat pada data raster berdasarkan interpretasi visual pada citra dan berdasarkan pada data tutupan lahan sebelumnya.

Penggabungan Peta

Dalam hal ini yang dimaksudkan dengan penggabungan peta adalah mengoverlaykan antara Peta Tutupan Lahan DAS Brantas, hasil turunan dari Peta Rupa Bumi Indonesia, Kabupaten Tulungagung tahun 1993 dengan Peta Tutupan Lahan DAS Brantas Kabupaten Tulungagung, hasil dari proses klasifikasi citra dan hasil interpretasi visual citra Landsat 7 ETM , perekaman tahun 2002, yang mana akan menghasilkan Peta Perubahan Tutupan Lahan Terkini DAS Brantas Kabupaten Tulungagung.

Hasil Visualisasi

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah Peta Perubahan Tutupan Lahan pada DAS Brantas Kabupaten Tulungagung.

III.3. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan pekerjaan yang dilakukan, yaitu :

1. Proses Pengolahan Citra

Proses pengolahan citra ini bertujuan untuk memperoleh informasi tutupan lahan terbaru pada area Daerah Aliran Sungai Brantas Kabupaten Tulungagung, dan juga dilakukan proses koreksi geometri yang bertujuan untuk memperoleh citra dengan sistem koordinat dan proyeksi seperti pada peta dasar dalam hal ini yang digunakan adalah Peta Rupa Bumi Indonesia

2. Pembuatan Peta Tutupan Lahan 2002

Pembuatan peta tutupan lahan dari citra dilakukan dengan hasil interpretasi digital maupun visual yang didasarkan pada hasil verifikasi lapangan.

3. Penggabungan Peta

Penggabungan peta yang dimaksud adalah penggabungan peta tutupan lahan dari Peta Rupa Bumi Indonesia tahun 1993 dan peta tutupan lahan dari hasil klasifikasi citra Landsat 7 ETM tahun 2002 yang bertujuan untuk mendapatkan peta perubahan tutupan lahan yang terjadi di Daerah Aliran Sungai Brantas Kabupaten Tulungagung.

4. Perhitungan Perubahan Tutupan Lahan

Dalam proses perhitungan perubahan tutupan lahan bertujuan untuk mengetahui besarnya persentase perubahan yang terjadi di Daerah Aliran Sungai Brantas Kabupaten Tulungagung dan prosentase perubahan yang terjadi pada setiap kecamatan di Daerah Aliran Sungai Brantas Kabupaten Tulungagung.

III.4. Proses Pengolahan citra

Tahap ini dimulai dari menampilkan data Raster dan Vektor, memperbaiki tampilan citra yang berupa kombinasi band yang ada pada citra, koreksi geometri dilakukan untuk menyamakan sistim proyeksi citra pada bidang datar dengan sistim proyeksi peta dan dalam tahapan ini juga dilakukan interpertasi digital dengan klasifikasi terbimbing dan interprestasi visual. Adapun tahapan pekerjaan pada pengolahan data Citra Landsat 7 ETM Daerah Aliran Sungai Kabupaten Tulungagung adalah sebagai berikut :

III.4.1. Menampilkan Data Raster

Menampilkan data Citra Landsat 7 ETM daerah Tulungagung ke layar monitor dengan perangkat lunak ER Mapper 6.4

Adapun tahapan pekerjaannya adalah sebagai berikut :

1. Aktifkan Program ER Mapper 6.4 ;
2. Dari Toolbars klik *New* dan Klik *Edit Algorithm* ;
3. Pada layar monitor akan muncul kotak dialog *Algorithm* dan klik *Load a Dataset* ;
4. Pilih file *Tulungagung ers*, klik *OK*. Pada toolbar klik *Refresh* untuk menampilkan gambar citra dengan jelas pada layar monitor.



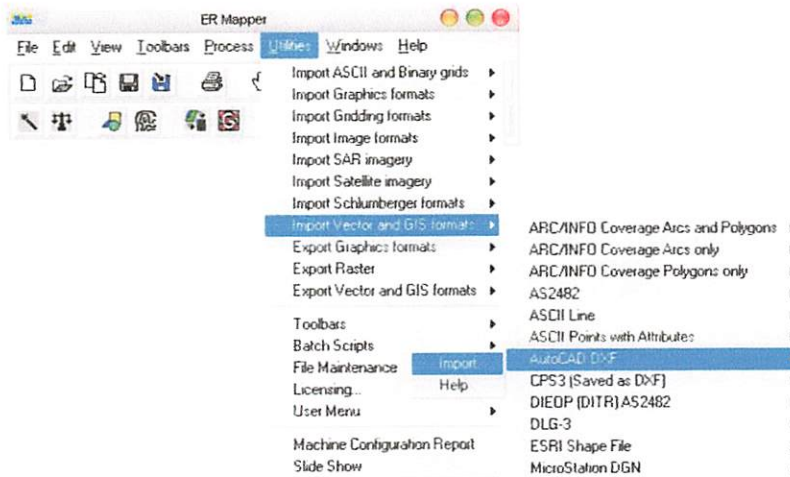
Gambar 3.3. Tampilan Citra Landsat 7 ETM daerah Kabupaten Tulungagung

III.4.2. Import Data Vektor

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

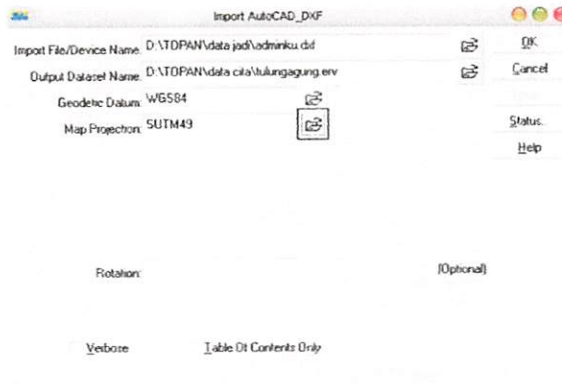
Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

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



Gambar 3.4. Kotak Dialog Import Vector and GIS Format



2. Akan muncul kotak dialog *Import Autocad DXF*, isikan file *Sungai Jalan Mlg.dxf* yang akan diimport pada kolom Import File/Device Name, dan isikan file hasil *Sungai Jalan Mlg.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 ;

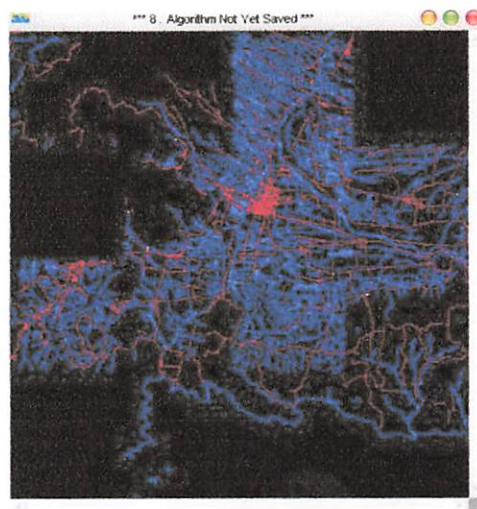


Gambar 3.5. Kotak Dialog Import Autocad_DXF

III.4.3. Menampilkan Data Vektor

Data spasial sungai dan jalan daerah Tulungagung 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* ;






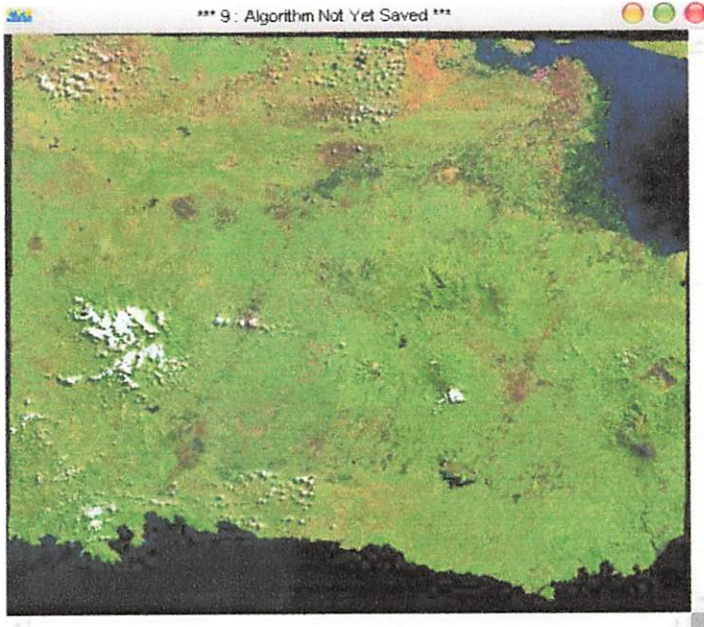
Gambar 3.6. Tampilan Data Vector Sungai dan Jalan Hasil Import

III.4.4. Pembuatan Citra Komposit

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

Adapun langkah-langkah nya sebagai berikut :



1. Buka Citra Landsat 7 ETM daerah Tulungagung 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 dan 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 layer* diisi band 2 serta kombinasi-kombinasi band lainnya sesuai dengan keperluan ;
4. Hasil kombinasi band tersebut disimpan dalam format algorithm (*tlg.alg*) dengan memilih icon  ;




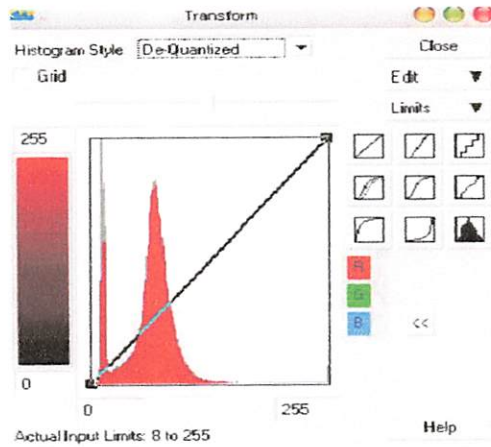
Gambar 3.7. Citra Landsat 7 ETM Tulungagung Hasil Kombinasi Band 542

III.4.5. Penajaman Citra


Pada Citra Landsat 7 ETM Tulungagung 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 :

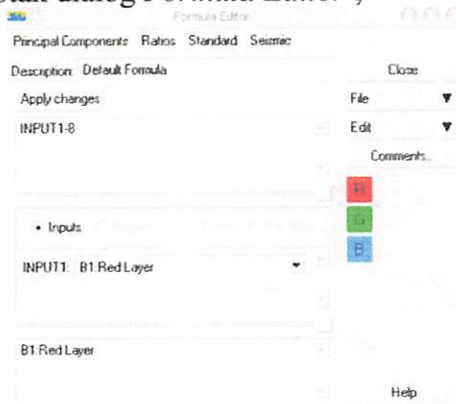
1. Buka Citra Landsat 7 ETM Tulungagung dengan icon  ;
2. Pilih icon  setelah muncul kotak dialog *Algorithm*, arahkan kursor ke layer pseudo color, kemudian duplikat layer tersebut sebanyak saluran yang digunakan
3. Ganti nama tiap layer pseudocolor menjadi Band1, Band2, ... dan seterusnya, isikan pula 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 3.8. Kotak Dialog Transform


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



Gambar 3.9. Grafik Nilai Spektral

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

$$INPUT\ 1 - BV_{min}$$


7. Kemudian tekan tombol *Apply Change* untuk menjelaskan perintah Formula tersebut sehingga tampilan citra di windows 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.

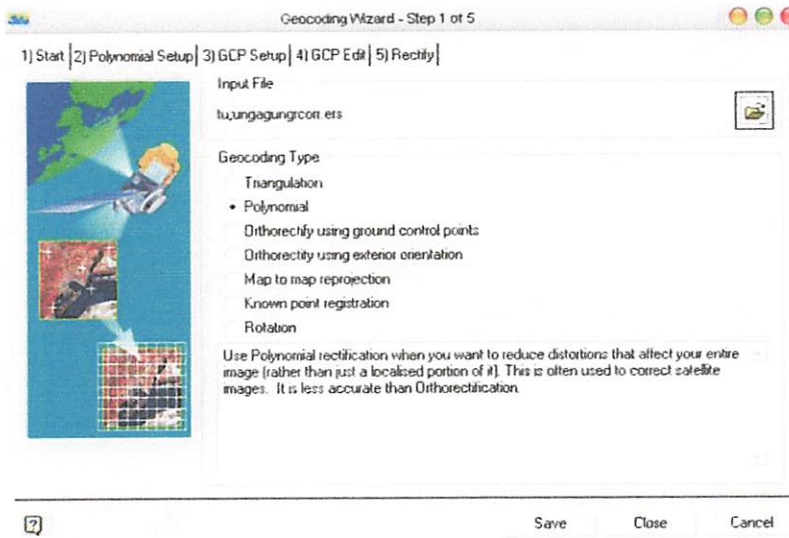
III.4.6. Koreksi Geometri

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




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

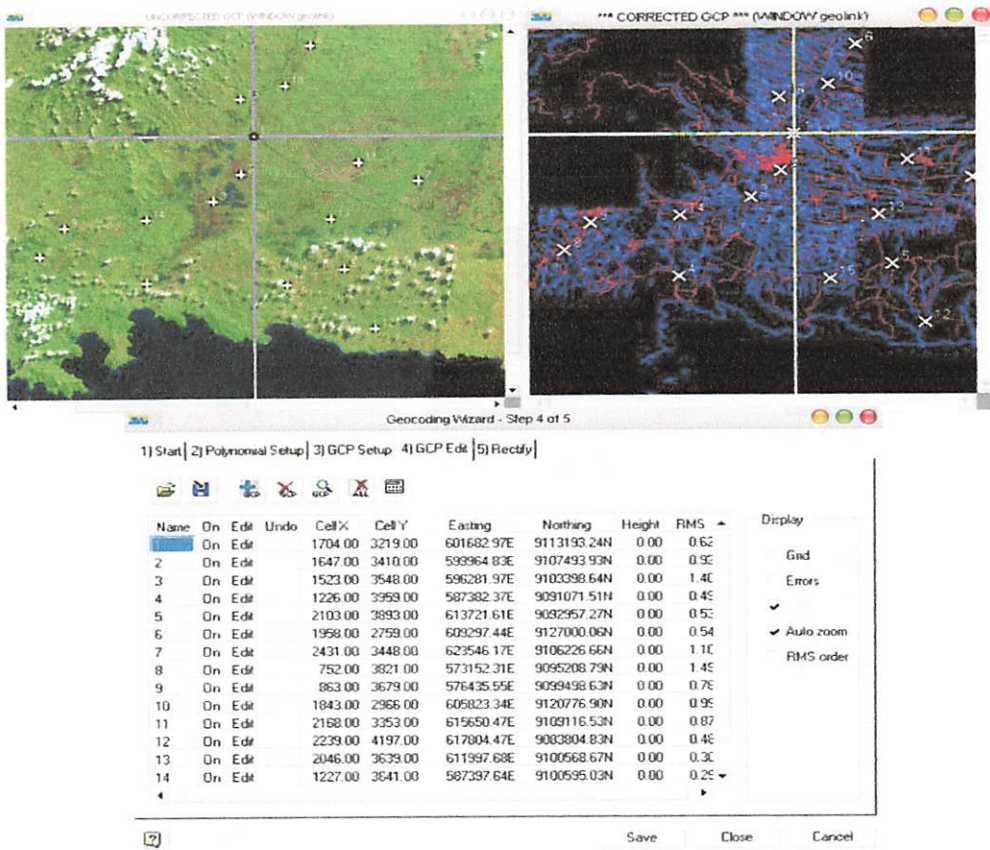
Pilih menu *process dan Geocoding Wizard* dan akan muncul kotak dialog *Geocoding Wizard*. Pada kotak dialog *Geocoding Wizard* terdapat lima tahapan sebagai berikut :

1. Pilih file *tlg.ers* yang akan di koreksi geometri dari icon  serta tentukan *Geocoding Type*-nya adalah *Polynomial*.
2. Tahap kedua, tentukan type *Polinomial Order* adalah *Linier*.
3. Tahap ketiga, tentukan *GCP Picking Method* dengan memilih *Geocoded image, vector or algorithm* dan tentukan nama file acuan yaitu *Vector.erv*. Pada *Output Coordinate Space* akan nampak Datum dan sistem proyeksi dari hasil citra akhir.



Gambar 3.10. GCP Setup

4. 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 vector. 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 dua puluh lima (16) titik dengan nilai RMS terbesar adalah 1.49 dan nilai RMS terkecil adalah 0.30



Gambar 3.11. Proses Koreksi Geometri

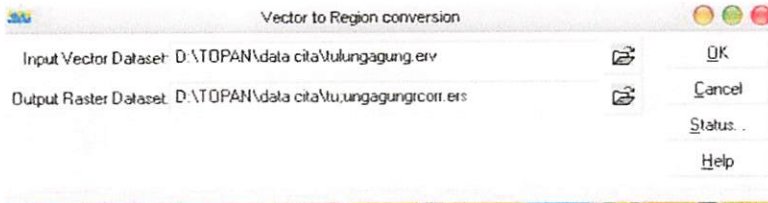
III.4.7. Pemotongan Citra / Cropping

Pada Citra Landsat 7 ETM daerah Tulungagung dilakukan pemotongan sesuai dengan daerah studi kasus yaitu daerah DAS Brantas Kab Tulungagung. Metode yang digunakan adalah pemotongan citra berdasarkan batas administrasi Kabupaten Tulungagung dan batas administrasi DAS Brantas

Adapun langkah untuk memotong citra tersebut adalah sebagai berikut :




1. Pilih Menu *Process* ↔ *Polygon* ↔ *Region Conversion* ↔ *Vector dataset polygons to region* ;


- Kemudian akan tampil kotak dialog *Vector to Region Conversion*, lalu isikan *Input Vector Dataset* 'Tulungagung', serta *Output Region Dataset* 'tlg.ers' : dilanjutkan dengan menekan tombol *Ok* ;

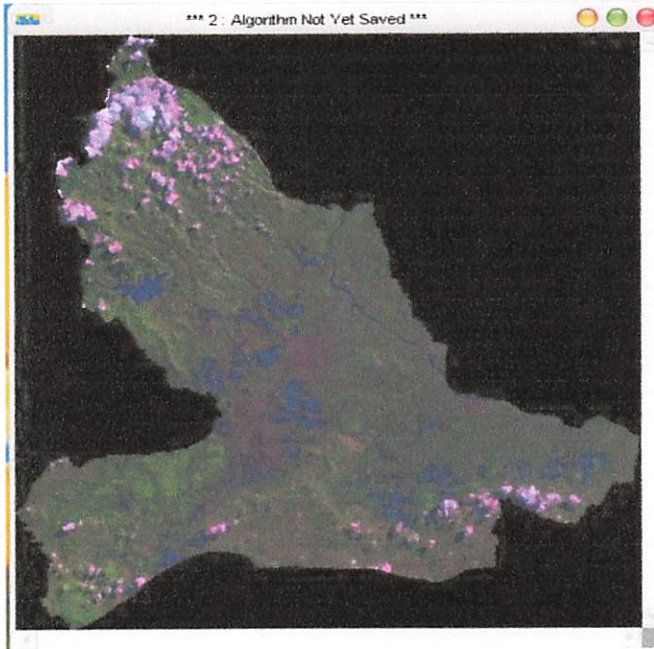


Gambar 3.12 Kotak Dialog Vector to Region Conversion

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

- Buka Citra Landsat 7 ETM Tulungagung dengan icon  ;
- Pilih icon  , setelah muncul kotak dialog Algorithms, arahkan kursor ke layer pseudocolor, kemudian duplicate layer tersebut sebanyak tiga layer;
- Ganti nama tiap layer pseudocolor menjadi Band1, Band2, ... dan seterusnya, isikan pula tiap layer Band tersebut sesuai dengan Band yang ada ;
- Setelah itu pada layer *pseudo* pertama (Band 1), tekan tombol Edit Formula atau dengan menekan tombol icon  , kemudian akan tampil kotak dialog *Edit Formula* ;
- 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 *Tulungagung.ers*



Gambar 3.13 Citra Landsat 7 ETM Hasil Cropping dengan Batas DAS Kab Tulungagung



III.4.8. Klasifikasi Citra

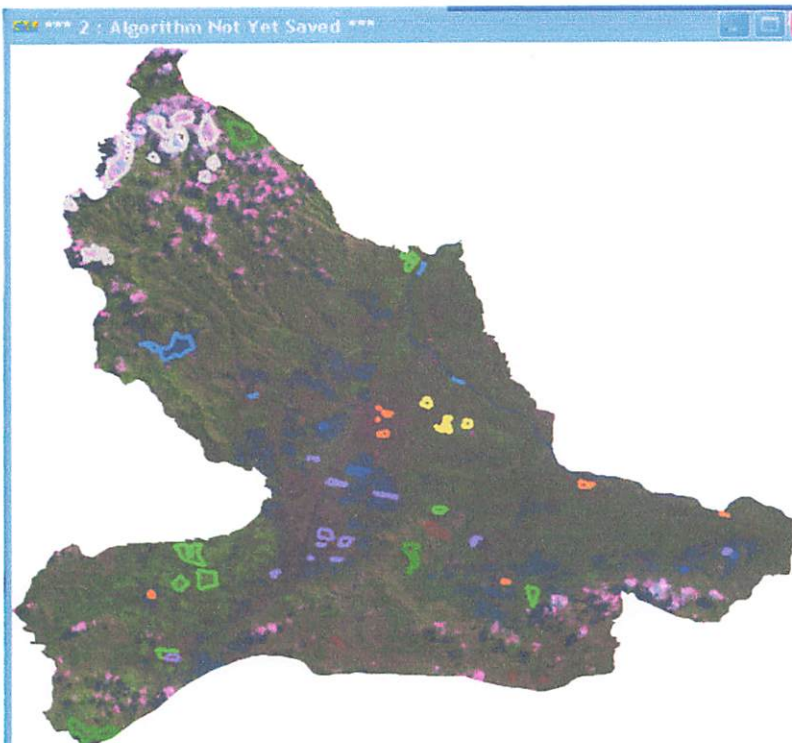
Klasifikasi disini bertujuan membuat kelas-kelas pada citra satelit berdasarkan nilai spektral tiap pixel yang ada. Dalam Penelitian ini dilakukan Proses Klasifikasi Multispektral Terbimbing.

Langkah-langkahnya sebagai berikut :

III.4.8.1. Menentukan Sampel Area

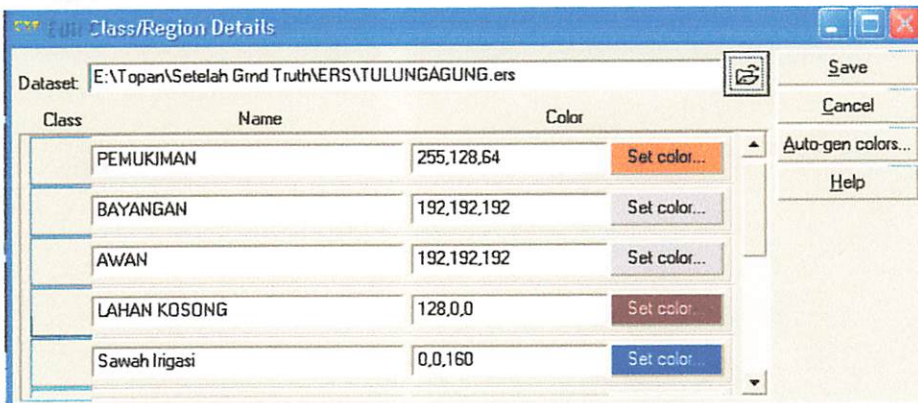
Adapun pekerjaan yang dilakukan pada proses menentukan area sampel ini antara lain adalah :

1. Buka citra Landsat 7 ETM daerah Tulungagung ;
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 supervised ;
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 3.14 Citra Landsat 7 ETM Tulungagung Penentuan Sampel Area

7. 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 ;
8. Sebagai langkah terakhir pada tahap ini, lakukan perhitungan statistik dengan menekan menu bar *Process* ↔ *Calculate Statistic* ;

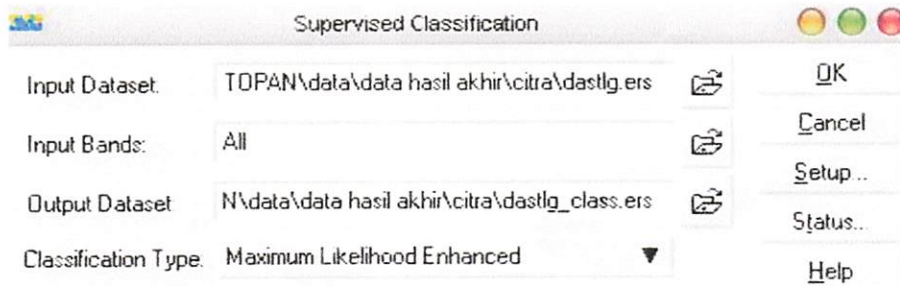


Gambar 3.15 Pemberian warna Pada setiap Class Area




III.4.8.2. Proses Klasifikasi Terbimbing

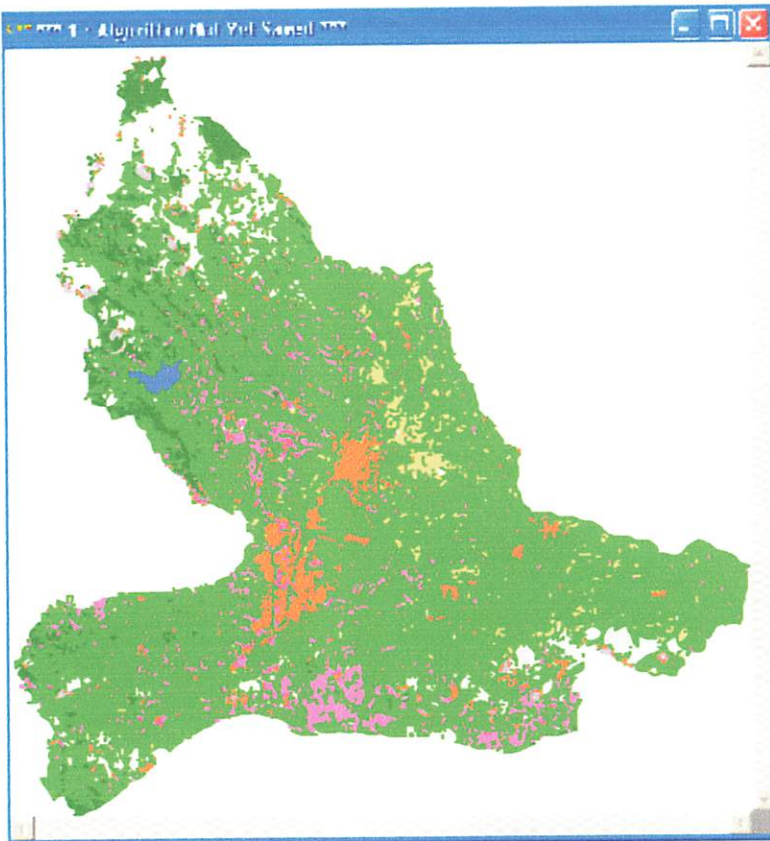
Adapun pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan pada proses klasifikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Pilih menu bar *Process* ↔ *Classification* ↔ *Supervised Classification* sehingga tampil kotak dialog Supervised Clasification ;



Gambar 3.16. Kotak Dialog Supervised Clasification

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, 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.

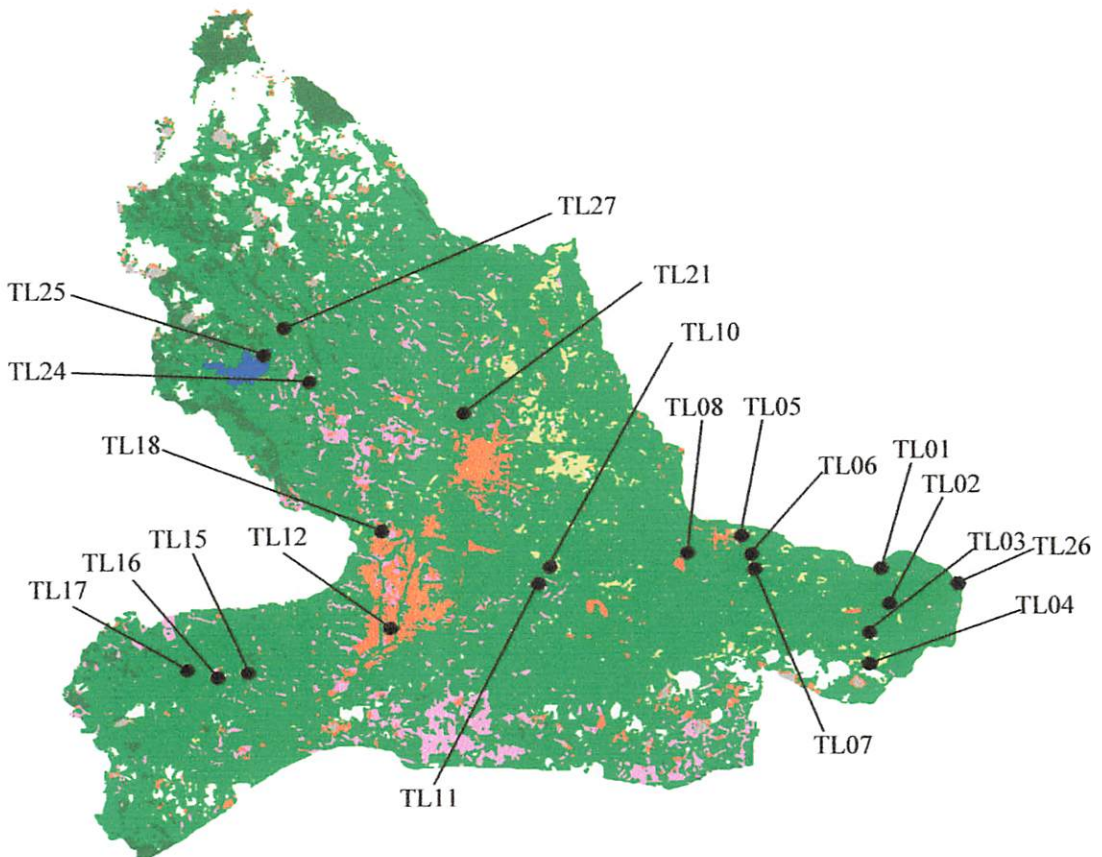


Gambar 3.17. Citra Landsat 7 ETM Hasil Klasifikasi

III.4.9. Verifikasi Lapangan / Cek Lapangan

Pengecekan lapangan ini bertujuan untuk memberikan informasi kebenaran dari hasil klasifikasi tutupan lahan pada citra Landsat 7 ETM Kabupaten Blitar. Adapun cara untuk melakukan cek lapangan adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat yang digunakan yaitu, GPS navigasi Garmin V dan Kamera Digital digital.
2. Menentukan daerah yang akan dilakukan cek lapangan serta tutupan lahan daerah tersebut dengan koordinat pada lokasi tersebut. Seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar.3.18. Titik Cek Lapangan

3. Membuat tabel untuk cek lapangan yang digunakan untuk mengkoreksi kebenaran dari klasifikasi Citra Landsat 7 ETM Kabupaten Tulungagung, berikut ini dapat dilihat tabel yang digunakan dalam cek lapangan pada tabel 3.1.

Tabel. 3.1. Tabel verifikasi/Cek Lapangan

Hari / Tanggal : 17 Mei 2005 Lokasi : Kabupaten Tulungagung			Sistem Koordinat : UTM WGS 84, Zona 49S Jenis Citra : Landsat 7 ETM		Instrument : GPS Garmin V Surveyor : Tri R Taufan N
Point	Koordinat X	Koordinat Y	Jenis Tutupan Lahan		Keterangan
			Klasifikasi	Verifikasi	
TL 01	619359	9102222	Pemukiman	pemukiman	F : 3 - 4
TL 02	619816	9100321	Pertanian	Pertanian/sawah	F : 5 - 6
TL 03	618118	9098740	Pertanian	Pertanian/Tanah ladang	F : 7 - 8
TL 04	618755	9096997	Awan/Lahan tertutup	Perkebunan	F : 9 - 10
TL 05	612447	9104084	Pertanian	Perkebunan	F : 15 - 16
TL 06	612915	9103107	Tanah Kosong	Perkebunan	F : 13 - 14
TL 07	613107	9012290	Perkebunan	Perkebunan	F : 11 - 12
TL 08	609709	9103155	Pemukiman	Pemukiman	F : 17 -18
TL 10	602858	9102439	Pertanian	Pertanian	F : 19 - 20
TL 11	602323	9101535	Tanah Kosong	tanah kosong	F : 21 - 23
TL 12	594903	9099110	Tanah Kosong	Pertanian	F : 25, 26, 27, 28
TL 15	587828	9096243	Pemukiman	Pemukiman	F : 29 - 30
TL 16	586310	9096365	Pertanian	Pertanian	F : 31 - 32
TL 17	584796	9096793	Hutan	Pertanian	F : 33 - 34
TL 18	594507	9104447	Pertanian	Pertanian	F : 35 - 36
TL 21	598579	9110932	Perkebunan	Perkebunan	F : 37 - 39
TL 24	590871	9112759	Tanah Kosong	tanah kosong	F : 44, 45, 46
TL 25	588619	9114220	Perairan	Perairan	F : 51 - 52
TL 26	623230	9101389	Tanah Kosong	tanah kosong	F : 1 - 2
TL 27	589682	9115708	Hutan	Hutan	F : 47, 48, 49, 50

Keterangan

:

F : Nomer lembar Foto

4. Dilakukan pemotretan untuk memberikan kebenaran dari hasil klasifikasi pada daerah yang telah ditentukan.

III.4.10. Uji Ketelitian Hasil Klasifikasi

Pada tahapan ini dilakukan uji ketelitian hasil klasifikasi dengan hasil verifikasi lapangan untuk menentukan apakah hasil interpretasi digital kita sesuai dengan hasil verifikasi lapangan dengan menggunakan matriks uji ketelitian hasil klasifikasi citra dengan keadaan di lapangan. Adapun matriks uji ketelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel. 3.2. Tabel Matriks Uji Ketelitian Hasil Klasifikasi Dengan Hasil Verifikasi/Cek Lapangan

Hasil Klasifikasi/ Hasil Verifikasi	HTN	PTN	PKBN	PMKN	TNH KSG	AIR	AWAN	Jumlah	Benar(%)	Salah(%)
HTN	1	0	0	0	0	0	0	1	100	0
PTN	1	5	0	0	1	0	0	7	80	20
PKBN	0	1	2	0	1	0	1	5	40	60
PMKN	0	0	0	3	0	0	0	3	100	0
TNH KSG	0	0	0	0	3	0	0	3	100	0
AIR	0	0	0	0	0	1	0	1	100	0
Awan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlahjumlah	2	6	2	3	5	1	1	20		

Sumber : Dicks, S. E. Dan Lo, T. H. C. (1990)

Keterangan :

HTN : Hutan

PTN : Pertanian

PKBN : Perkebunan

PMKN : Pemukiman

TNH KSG : Tanah Kosong

AIR : Perairan

AWAN : Awan / Lahan Tertutup

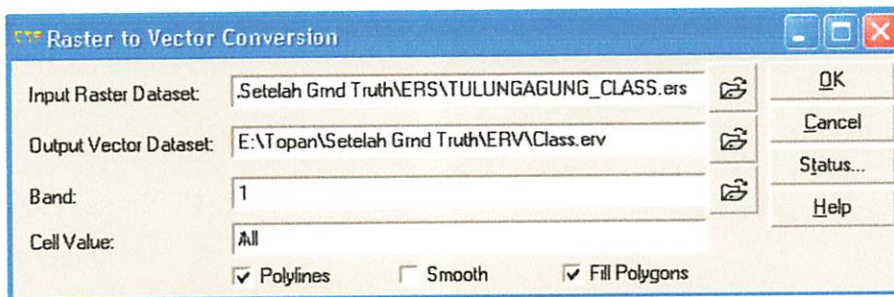
III.5. Pembuatan Peta Tutupan Lahan Dari Citra Landsat 7 ETM

Proses pembuatan peta tutupan lahan 2002 berdasarkan citra hasil klasifikasi dengan membuat vektorisasi hasil klasifikasi dan editing hasil vektorisasi.

III.5.1. Vektorisasi Hasil Klasifikasi

Adapun Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

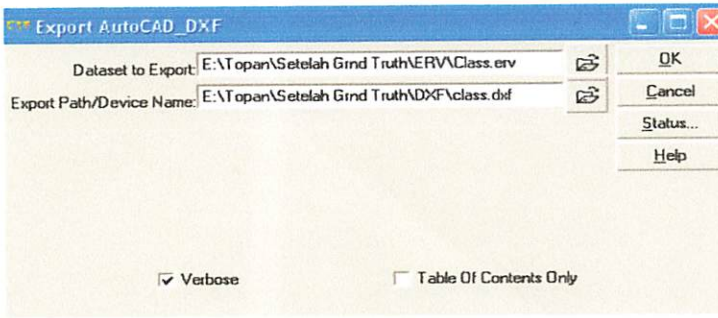
1. Tampilkan program Er Mapper ke layar monitor
2. Pilih Process , kemudian pilih menu *Raster cells to vector polygons*
3. Akan muncul tampilan kotak dialog vektorisasi



Gambar. 3.19. kotak dialog Vektorisasi

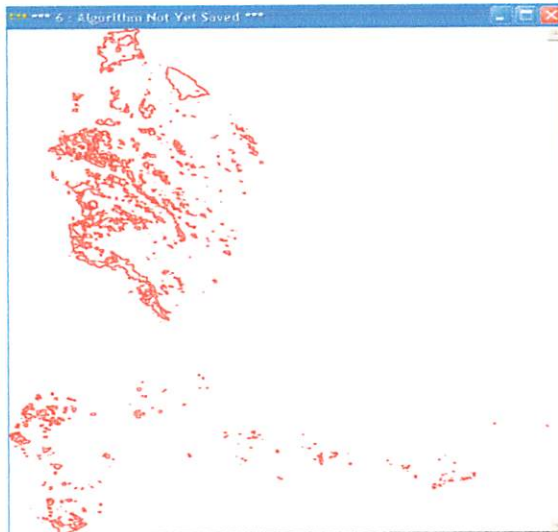
Pada kotak input raster dataset isikan nama file Tulungagung_class.ers yang merupakan hasil klasifikasi, kemudian pada kotak output vektor dataset isikan nama file yang akan disimpan (.erv), setelah itu pada kotak band isikan angka 1 sebagai layer klasifikasi dan pada kotak cell value isikan sesuai dengan urutan region klasifikasi.

4. Setelah proses koversi selesai pilih menu *utilities* kemudian pilih menu *export vector and gis formats* dan pilih *autocad DXF* dan pilih *export* Akan muncul kotak dialog *export autocad*



Gambar. 3.20. kotak dialog export format dxf

Pada kotak input raster dataset isikan nama file Class.erv yang merupakan hasil vektorisasi, kemudian pada kotak export path isikan nama file yang akan disimpan (.dxf).



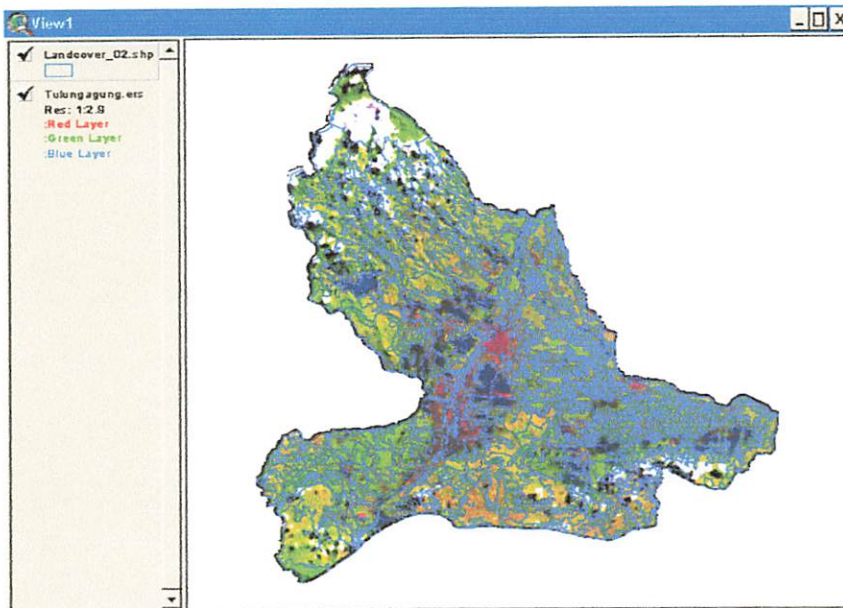
Gambar. 3.21. Polygon hasil vektorisasi

III.5.2. Editing Hasil Vektorisasi

Editing hasil vektorisasi perlu dilakukan agar hasil poligon klas tutupan lahan yang didapat lebih baik. Editing ini dilakukan dengan berdasarkan hasil interpretasi visual dan data sebelumnya dengan menggunakan program ARC View sehingga didapat hasil peta tutupan lahan tahun 2002. Adapun langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut :

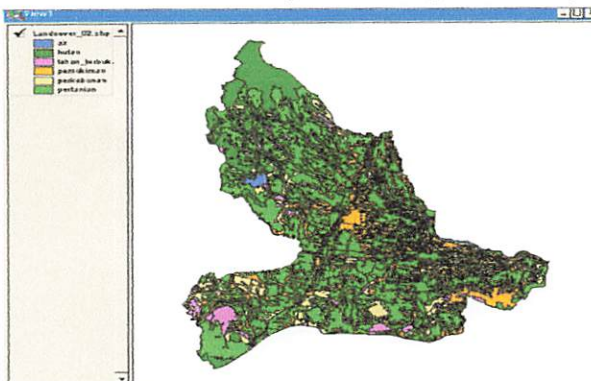
1. Tampilkan ARC View GIS 3.3 ke layar monitor

2. Pilih *File – Extension*, kemudian pilih extension *Image Analysis* yang merupakan syarat untuk menampilkan data citra (.ers) ke ARC View
3. Setelah itu tampilkan citra Tulungagung.ers kemudian dilakukan editing terhadap hasil vektorisasi berdasarkan interpretasi visual terhadap citra dan berdasarkan pada data tutupan lahan sebelumnya dengan memberikan nama sesuai dengan klas tutupan lahan.



Gambar. 3.22. Editing Peta Tutupan Lahan Dengan Interpretasi Visual

4. Setelah Editing dilakukan maka akan dihasilkan peta tutupan lahan dari citra yang telah berisi nama sesuai dengan klas tutupan lahannya.



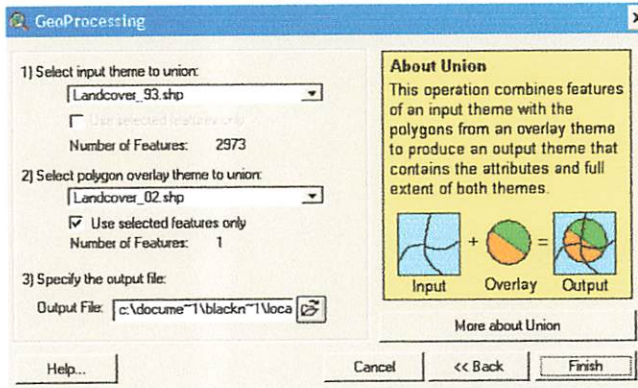
Gambar. 3.23. Peta Tutupan Lahan Tahun 2002

III.6. Proses Penggabungan Peta

Pada proses ini dilakukan proses Penggabungan atau *overlay* peta Tutupan Lahan DAS Brantas Kabupaten Tulungagung tahun 1993 dengan peta Tutupan Lahan DAS Brantas Kabupaten Tulungagung dari Citra Landsat 7 ETM tahun 2002 menghasilkan peta tutupan lahan dengan informasi perubahan tutupan lahan yang terbaru, yang merupakan hasil akhir dari penelitian ini. Sehingga dapat diketahui besarnya perubahan tutupan lahan yang terjadi di DAS Brantas Kabupaten Tulungagung.

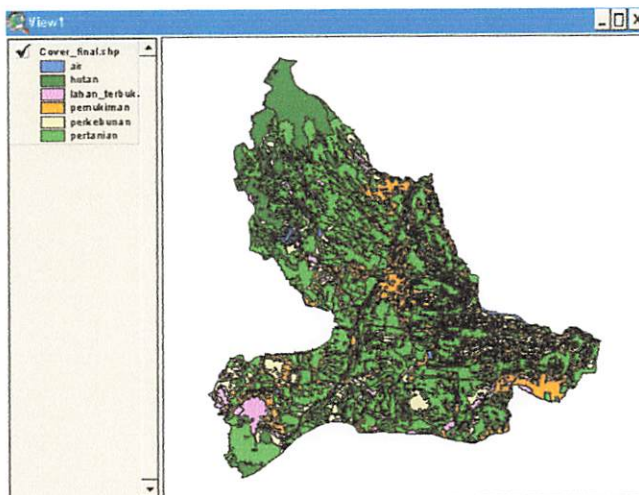
Adapun langkah-langkah proses Penggabungan sebagai berikut :

1. Tampilkan ARC View ke layar monitor, tekan ok akan tampil kotak dialog Add theme pilih file Landcover_93.shp dan Landcover_02.shp selanjutnya tekan oke.
2. Pilih *File – Extension*, kemudian pilih extension *Geoprocessing* yang merupakan syarat untuk melakukan proses tumpang tindih.
3. Pilih *View – Geoprosesing Wizard..* akan tampil kotak dialog *Geoprosesing*, tandai atau pilih pada *Union two theme* setelah itu tekan *Next* pada kotak dialog *Geoprosesing*.
4. Kemudian memasukan input theme Landcover_93 sebagai dasar untuk proses penggabungan kemudian masukan theme yang kedua yaitu Landcover_02 sebagai file penggabungannya.
5. Tentukan lokasi penyimpanan file output (hasil Penggabungan). Sebagai contoh file tersebut terletak pada lokasi **e:\topan\shap6\cover_final.shp**.
6. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 3.24. dibawah ini.



Gambar. 3.24. Kotak Dialog Proses Penggabungan Peta

7. Tekan Finish untuk memulai proses Penggabungan, Hasil dari proses penggabungan ini adalah Peta Perubahan Tutupan Lahan tahun 93 – 2002 dapat dilihat pada gambar 3.25. dibawah ini




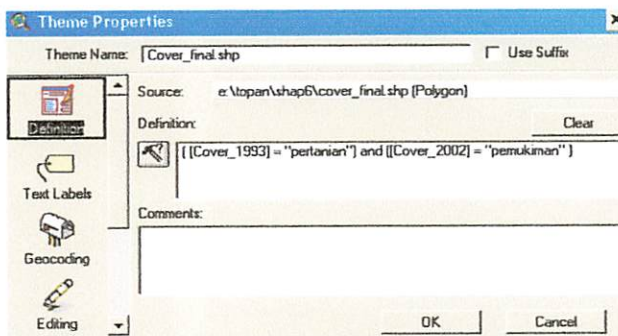
Gambar. 3.25. Peta Perubahan Tutupan Lahan Tahun 93_02

III.7. Proses Perhitungan Perubahan Tutupan Lahan

Pada proses ini dilakukan adalah mencari perubahan tutupan lahan dan perhitungan besarnya perubahan tutupan lahan tahun 2002 terhadap data tutupan lahan tahun 1993 menggunakan program ARC View. Adapun langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut :

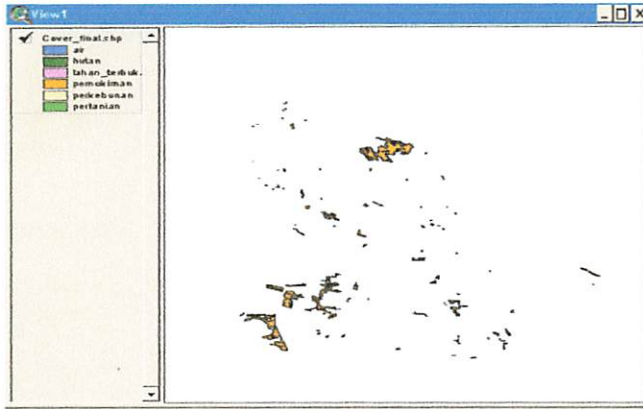
1. Tampilkan ARC View ke layar monitor, tekan ok akan tampil kotak dialog Add theme pilih file Landcover_final.shp selanjutnya tekan oke.

2. Pilih icon  (Theme Properties), kemudian pada kotak Query builder isikan pernyataan sebagai berikut ([Cover_1993] = "pertanian") and ([Cover_2002] = "pemukiman") dalam kegiatan ini tutupan lahan pertanian diambil sebagai contoh tutupan lahan tahun 93 dan tutupan lahan pemukiman sebagai tutupan lahan tahun 2002 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.26. berikut ini.




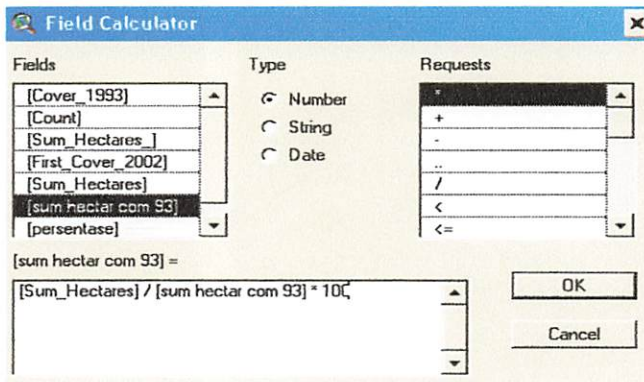
Gambar. 3.26. Kotak dialog Query Builder

3. Setelah proses diatas dilakukan maka akan tampil peta perubahan tutupan lahan yang dalam hal ini adalah tutupan lahan pertanian menjadi tutupan lahan pertanian yang dapat dilihat pada gambar 3.27. berikut ini



Gambar. 3.27. Peta Perubahan Tutupan Lahan

4. Untuk mengetahui besarnya perubahan yang terjadi dapat dicari dengan melakukan perhitungan pada tabel yang ada dengan memilih icon *Calculate*  kemudian isikan pernyataan $[\text{Sum_Hectares}] / [\text{sum hectar com 93}] * 100$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.28 berikut ini



Gambar. 3.28. Kotak Dialog Calculate

5. Setelah kotak dialog calculate diisi maka besarnya presentase perubahan dapat diketahui dari tabel yang ada yang dapat dilihat pada gambar 3.29. dibawah ini.

Cover_1993	Count	sum hectar com 93	First_Cover_2002	Sum_Hectares	persentase
pertanian	150	41944.882	pemukinan	2501.0820	5.963

Gambar. 3.29. Tabel Presentase Perubahan Tutupan Lahan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

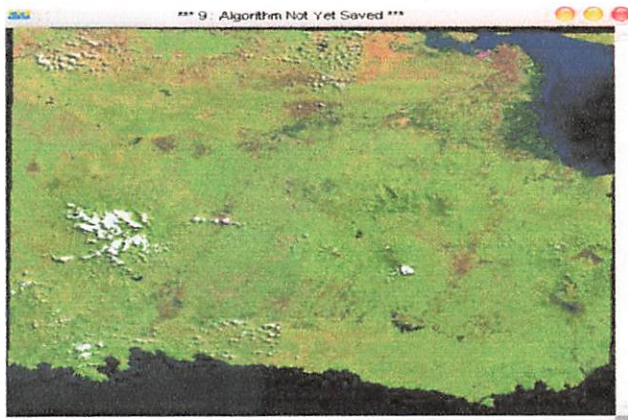
IV.1. Proses Pengolahan Citra

Proses pengolahan citra ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra sehingga menghasilkan citra siap dipakai untuk proses ekstraksi informasi. Tahapan pengolahan citra ini meliputi pembuatan citra komposit dan penajaman citra serta koreksi geometri interpretasi visual citra.

IV.1.1. Citra Komposit dan Penajaman Citra

Pembuatan citra komposit bertujuan untuk menonjolkan kenampakan-kenampakan pada citra sehingga mempermudah dilakukannya proses interpretasi visual citra untuk unsur-unsur yang akan digunakan pada proses koreksi geometri.

Pada penelitian ini citra komposit warna yang digunakan adalah citra komposit 542 (RGB). Pada citra komposit 542 yang merupakan kombinasi dengan saluran Inframerah dan saluran Hijau ini, unsur vegetasi berada pada puncak pantulan spektralnya sehingga citra yang dihasilkan adalah suatu citra yang memiliki kenampakan seperti pada warna aslinya yang menonjolkan unsur-unsur vegetasi (*Naturale Color*) dengan rona yang lebih cerah.



Gambar 4.1. Citra Landsat 7 ETM Tulungagung Hasil Kombinasi Band 542

IV.1.2. Koreksi Geometri

Pekerjaan koreksi geometri bertujuan untuk menghilangkan kesalahan-kesalahan yang diakibatkan oleh rotasi bumi, penyimpangan sensor, wahana dan obyek yang direkam. Pada penelitian ini koreksi geometri dilakukan dengan mengkoreksikan antara data citra dengan data peta vector digital yang mempunyai ellipsoid WGS 84 dan proyeksi peta UTM (*Universe Transverse Mercator*).

Pada penelitian ini menggunakan 16 titik control lapangan (*Ground Control Point / GCP*) dengan memanfaatkan kenampakan-kenampakan yang sama pada citra maupun pada data vector, karena citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra Landsat 7 ETM yang memiliki resolusi spasial 30 Meter, maka ketelitian GCPs yang diharapkan sesuai dengan resolusi citra tersebut yaitu 30 Meter. Data selengkapnya mengenai *Ground Control Point* (GCPs) dapat dilihat pada Gambar.4.2 berikut ini.

1) Start | 2) Polynomial Setup | 3) GCP Setup | 4) GCP Edit | 5) Rectify |

Name	On	Edit	Undo	Cell X	Cell Y	Easting	Northing	Height	RMS
1	On	Edit		1704.00	3219.00	601682.97E	9113193.24N	0.00	0.62
2	On	Edit		1647.00	3410.00	599964.83E	9107493.93N	0.00	0.92
3	On	Edit		1523.00	3548.00	596281.97E	9103398.64N	0.00	1.40
4	On	Edit		1226.00	3959.00	587382.37E	9091071.51N	0.00	0.49
5	On	Edit		2103.00	3893.00	613721.61E	9092957.27N	0.00	0.53
6	On	Edit		1958.00	2759.00	609297.44E	9127000.06N	0.00	0.54
7	On	Edit		2431.00	3448.00	623546.17E	9106226.66N	0.00	1.10
8	On	Edit		752.00	3821.00	573152.31E	9095208.79N	0.00	1.49
9	On	Edit		863.00	3679.00	576435.55E	9099498.63N	0.00	0.78
10	On	Edit		1843.00	2966.00	605823.34E	9120776.90N	0.00	0.99
11	On	Edit		2168.00	3353.00	615650.47E	9109116.53N	0.00	0.87
12	On	Edit		2239.00	4197.00	617804.47E	9083804.83N	0.00	0.48
13	On	Edit		2046.00	3639.00	611997.68E	9100568.67N	0.00	0.30
14	On	Edit		1227.00	3641.00	587397.64E	9100595.03N	0.00	0.29
15	On	Edit		1848.00	3971.00	606061.16E	9090643.10N	0.00	0.45
16	On	Edit		1644.00	3032.00	599905.21E	9118844.33N	0.00	1.06

Gambar 4.2. tabel Ground Control Point

Berdasarkan pada tabel 4.2 maka dapat dihitung kesalahan akar pangkat rata-rata (*Root Mean Square*). Untuk perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut :

Ukuran Piksel Landsat 7 ETM = 30 meter

RMS Error Terendah = 0.30

RMS Error Tertinggi = 1.49

RMS Error Rata-rata = 0.895

RMS Error Citra = 0.895 x 30 meter

= 26.85 meter

IV.1.3. Interpretasi Citra

Proses interpretasi citra pada penelitian ini menggunakan teknik interpretasi visual dan interpretasi digital. Untuk interpretasi visual dilakukan dengan memanfaatkan kenampakan-kenampakan yang ditunjukkan oleh masing-masing unsur sesuai dengan perbedaan dari warna dan rona yang terdapat pada citra. Pada penelitian ini ada beberapa unsur klasifikasi dari peta rupa bumi yang di indentifikasikan yaitu ;

a. Pemukiman

Pemukiman biasanya memiliki kenampakan dengan warna coklat dengan pola khas yaitu pola rumah lebah pemukiman biasanya juga terdapat pada pinggir-pinggir daerah aliran sungai dan pinggir Jalan.

b. Tanah Pertanian

Lahan pertanian merupakan hasil pengelompokkan data klasifikasi sawah dan tanah ladang yang memiliki warna kenampakan unsur hijau serta merah

muda dan untuk warna biru biasanya terdapat pada sawah yang terendam air hal itu juga termasuk pada kelompok klasifikasi tanah pertanian. Unsur- unsur tanah pertanian biasanya berasosiasi dengan unsur sungai dan pemukiman.

c. Perkebunan

Perkebunan atau kebun campuran memiliki kenampakan unsur dengan warna hijau dan kuning dan tekstur halus. Unsur perkebunan terdapat didataran rendah maupun tinggi berasosiasi dengan unsur pertanian dan pemukiman.

d. Lahan Terbuka

Lahan terbuka merupakan kelompok klasifikasi tanah kosong semak belukar dan rumput biasanya memiliki unsur warna putih dan abu-abu dalam kondisi kering dan gelap dalam kondisi basah. Biasanya terletak di dataran tinggi dan puncak gunung.

e. Hutan

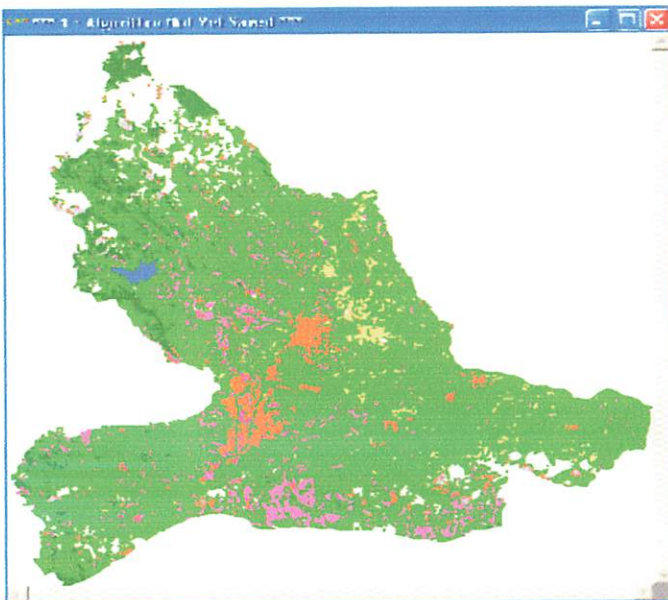
Hutan memiliki kenampakan unsur dengan warna hijau tua dan biasanya kerapatan vegetasinya sangat rapat dan tekstur hutan tergantung dari jenis tanaman yang tumbuh pada daerah hutan tersebut.

f. Air / Perairan

Air atau perairan memiliki unsur warna biru tua dan dapat dikenali berdasarkan bentuknya seperti sungai dan bendungan.

IV.1. 4. Citra Hasil Klasifikasi

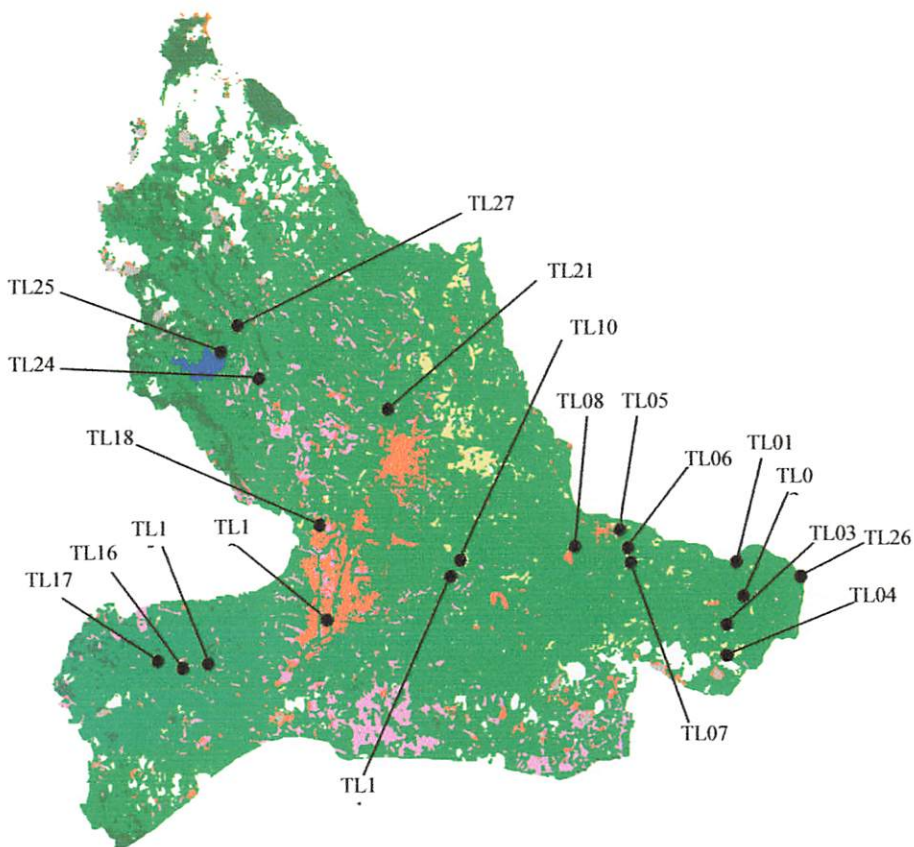
Klasifikasi terbimbing dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode maximum likelihood, karena metode ini adalah metode yang paling optimal dibandingkan dengan metode-metode lainnya. Hal ini disebabkan metode maximum likelihood dapat mengatasi yang tidak dapat diselesaikan secara teliti oleh metode-metode lainnya. Suatu pixel akan masuk menjadi suatu anggota kelas yang paling mungkin berdasarkan ketetapan atau kaidah *Bayesian*. Prinsip pada kaidah *Bayesian* antara lain adalah pixel yang memiliki peluang maksimum suatu kelas ditetapkan sebagai anggota kelas yang baru, pixel yang mungkin dapat masuk ke dalam beberapa kelas maka dimasukkan ke dalam kelas overlap dan pixel yang tidak berada dalam jangkauan probabilitas seluruh kelas yang ada, maka dimasukkan ke dalam kelas null. Hasil klasifikasi memiliki kualitas yang baik jika, tidak terlalu banyak kelas null-nya. Hasil klasifikasi citra dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut ini :



Gambar.4.3. Citra Landsat 7 ETM Hasil Klasifikasi

IV.2.Pengecekan Lapangan atau Verifikasi Lapangan

Tujuan dari pengecekan lapangan atau verifikasi lapangan adalah untuk mendapat kepastian dari hasil proses klasifikasi yang telah dilakukan apakah sudah benar atau masih salah, dalam penelitian ini verifikasi lapangan dilakukan pada daerah yang meragukan dari proses klasifikasi, dan sebaran titik-titik Verifikasi lapangannya dapat dilihat pada gambar 4.4. berikut ini :



Gambar.4.4. Titik Cek Lapangan

Hasil dari pengambilan data-data verifikasi lapangan dapat dilihat dari tabel 4.1. berikut ini :

Tabel 4.1. Tabel Verifikasi Lapangan

Hari / Tanggal : 17 Mei 2005 Lokasi : Kabupaten Tulungagung			Sistem Koordinat : UTM WGS 84, Zona 49S Jenis Citra : Landsat 7 ETM		Instrument : GPS Garmin V Surveyor : Tri R Taufan N
Point	Koordinat X	Koordinat Y	Jenis Tutupan Lahan		Keterangan
			Klasifikasi	Verifikasi	
TL 01	619359	9102222	Pemukiman	pemukiman	F : 3 - 4
TL 02	619816	9100321	Pertanian	Pertanian/sawah	F : 5 - 6
TL 03	618118	9098740	Pertanian	Pertanian/Tanah ladang	F : 7 - 8
TL 04	618755	9096997	Awan/Lahan tertutup	Perkebunan	F : 9 - 10
TL 05	612447	9104084	Pertanian	Perkebunan	F : 15 - 16
TL 06	612915	9103107	Tanah Kosong	Perkebunan	F : 13 - 14
TL 07	613107	9012290	Perkebunan	Perkebunan	F : 11 - 12
TL 08	609709	9103155	Pemukiman	Pemukiman	F : 17 -18
TL 10	602858	9102439	Pertanian	Pertanian	F : 19 - 20
TL 11	602323	9101535	Tanah Kosong	tanah kosong	F : 21 - 23
TL 12	594903	9099110	Tanah Kosong	Pertanian	F : 25, 26, 27, 28
TL 15	587828	9096243	Pemukiman	Pemukiman	F : 29 - 30
TL 16	586310	9096365	Pertanian	Pertanian	F : 31 - 32
TL 17	584796	9096793	Hutan	Pertanian	F : 33 - 34
TL 18	594507	9104447	Pertanian	Pertanian	F : 35 - 36
TL 21	598579	9110932	Perkebunan	Perkebunan	F : 37 - 39
TL 24	590871	9112759	Tanah Kosong	tanah kosong	F : 44, 45, 46
TL 25	588619	9114220	Perairan	Perairan	F : 51 - 52
TL 26	623230	9101389	Tanah Kosong	tanah kosong	F : 1 - 2
TL 27	589682	9115708	Hutan	Hutan	F : 47, 48, 49, 50

Keterangan

:

F : Nomer lembar Foto

Dan berikut ini akan ditunjukkan beberapa contoh foto (gambar) daerah yang dijadikan titik-titik untuk verifikasi lapangan.dan untuk selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran Foto Verifikasi



Gambar. 4.5. Foto Hasil Verifikasi Lapangan Titik TL26



Gambar. 4.6. Foto Hasil Verifikasi Lapangan Titik TL 10

IV.2.1. Uji Ketelitian Hasil Klasifikasi

Pada tahapan ini dilakukan uji ketelitian hasil klasifikasi dengan hasil verifikasi lapangan untuk menentukan apakah hasil interpretasi digital kita sesuai dengan hasil verifikasi lapangan dengan menggunakan matriks uji ketelitian hasil klasifikasi citra dengan keadaan di lapangan. Adapun matriks uji ketelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel. 4.2. Tabel Matriks Uji Ketelitian Hasil Klasifikasi Dengan Hasil Verifikasi/Cek Lapangan

Hasil Klasifikasi/ Hasil Verifikasi	HTN	PTN	PKBN	PMKN	TNH KSG	AIR	AWAN	Jumlah	Benar(%)	Salah(%)
HTN	1	0	0	0	0	0	0	1	100	0
PTN	1	5	0	0	1	0	0	7	80	20
PKBN	0	1	2	0	1	0	1	5	40	60
PMKN	0	0	0	3	0	0	0	3	100	0
TNH KSG	0	0	0	0	3	0	0	3	100	0
AIR	0	0	0	0	0	1	0	1	100	0
Awan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlahjumlah	2	6	2	3	5	1	1	20		

Sumber : Dicks, S. E. Dan Lo, T. H. C. (1990)

Keterangan :

HTN : Hutan

PTN : Pertanian

PKBN : Perkebunan

PMKN : Pemukiman

TNH KSG : Tanah Kosong

AIR : Perairan

AWAN : Awan / Lahan Tertutup

Dari Tabel diatas dapat dihitung ketelitian setelah hail verifikasi lapangan terhadap hasil klasifikasi yaitu menggunakan rumus :

$$\text{Ketelitian} = \frac{\text{Jumlah Nilai Benar}}{\text{Jumlah Nilai Keseluruhan}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Ketelitian} = \frac{1+5+2+3+3+1+0}{20} \times 100\%$$

$$\text{Ketelitian} = \frac{15}{20} \times 100\%$$

$$\text{Ketelitian} = 75 \%$$

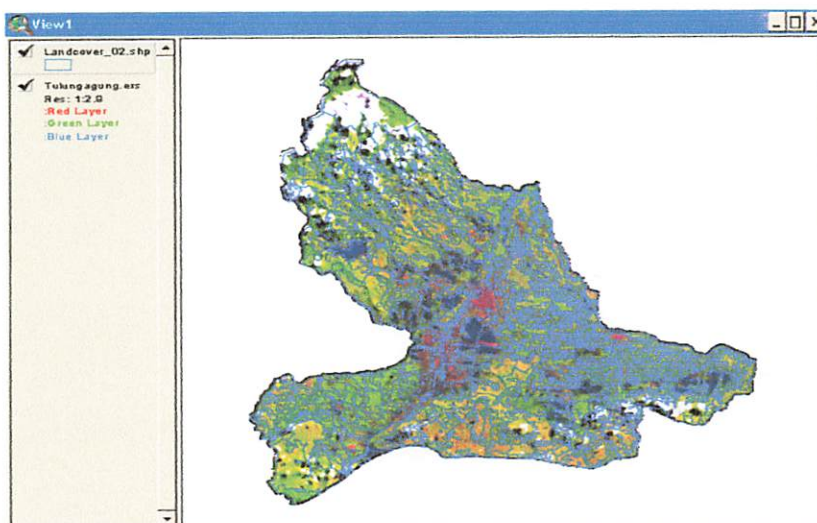
Jadi dari hasil uji matriks ketelitian didapatkan ketelitian hasil verifikasi lapangan terhadap hasil klasifikasi adalah sebesar 75 %

IV.3. Editing Unsur Spasial dan Non Spasial

Setelah proses interpretasi digital, dilakukan editing dengan proses interpretasi visual berdasarkan dari kenampakan citra yang ada. Hasil dari interpretasi digital mengakibatkan vektorisasi dari klasifikasi yang dihasilkan memiliki kenampakan patah-patah sehingga perlu dilakukan editing dari hasil klasifikasi tersebut agar lebih halus dan sesuai dengan klasifikasi yang diberikan.

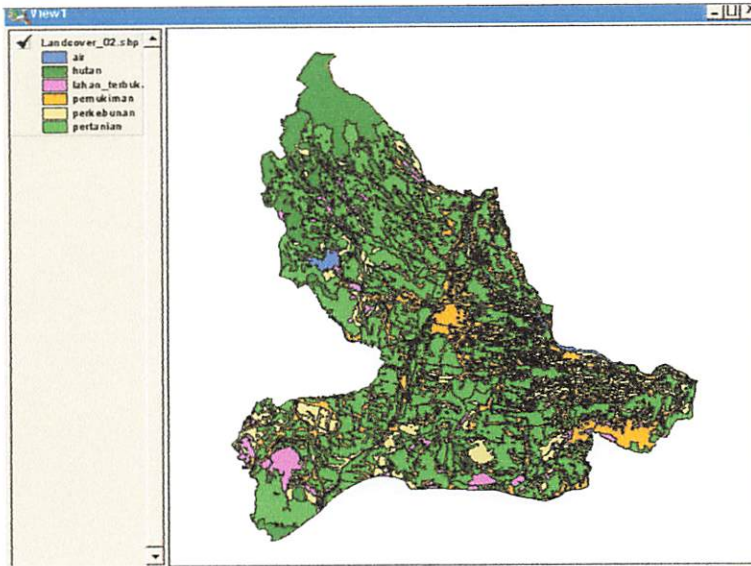
Editing unsur spasial dan data non spasial yang dilakukan pada Peta Rupa Bumi Indonesia didasarkan pada kenampakan dan perubahan kenampakan yang ditunjukkan oleh hasil klasifikasi citra Landsat 7 ETM yang telah di vektorisasi dengan memberikan jenis klasifikasi pada masing-masing poligon sehingga didapat peta tutupan lahan hasil klasifikasi citra. Yang digunakan sebagai peta tutupan lahan terkini tahun 2002.

Proses editing berdasarkan interpretasi visual dapat ditunjukkan pada gambar 4.7. dibawah ini



Gambar.4.7. Editing Peta Tutupan Lahan Dengan Interpretasi Visual

Setelah proses editing dilakukan maka akan dihasilkan peta tutupan lahan tahun 2002 yang ditunjukkan pada gambar 4.8. di bawah ini :



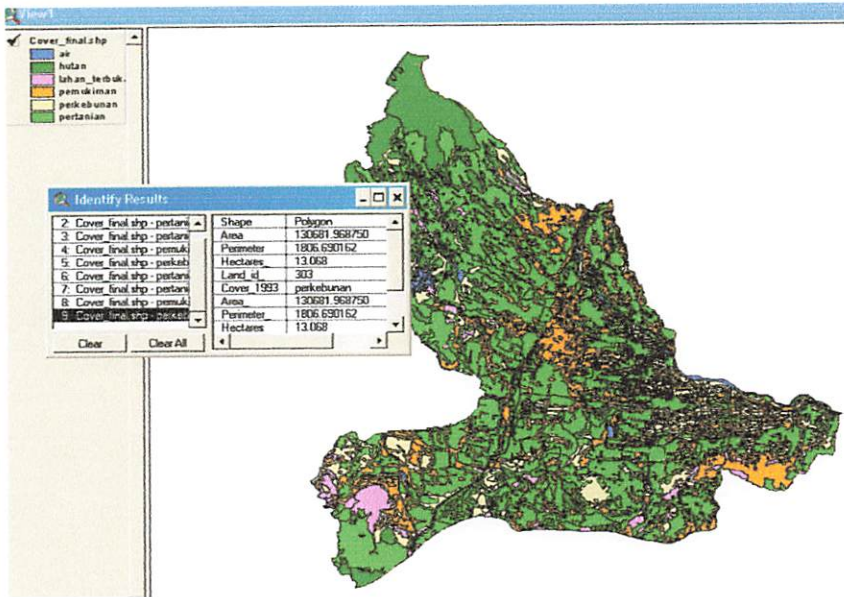
Gambar.4.8. Peta Tutupan Lahan Tahun 2002

IV.4. Overlay dan Analisa Perubahan Tutupan Lahan

Overlay merupakan penggabungan 2 (dua) layer (theme) atau lebih yang berbeda untuk menggabungkan theme baru sesuai dengan kebutuhan. Dalam penelitian ini yang digabungkan (*overlay*) adalah peta tutupan lahan tahun 1993 dan Peta Tutupan Lahan 2002 hasil dari citra Das Brantas Kabupaten Tulungagung.

IV.4.1. Hasil Overlay Peta Tutupan Lahan th.2002 dengan th.1993

Berikut ini ditunjukkan hasil overlay antara peta tutupan lahan th.1993 dengan peta tutupan lahan th.2002 yang ditunjukkan pada gambar 4.9. berikut ini :



Gambar. 4.9. Peta hasil overlay Tutupan lahan 93 dan Tutupan lahan 2002

IV.4.2. Analisa Perubahan Tutupan Lahan Pada Unsur Spasial Peta

Pada proses monitoring terjadi perubahan tutupan lahan pada seluruh wilayah DAS Brantas Kabupaten Tulungagung dan pada tiap kecamatan di DAS Brantas Kabupaten Tulungagung yang dapat dianalisa Persentase maupun Prosentase perubahan besarnya lahan dengan menggunakan rumus :

$$persentase\ perubahan(\%) = \frac{Luas\ lahan\ berubah\ di\ DAS\ Brantas\ tahun\ 2002\ (Ha)}{Luas\ lahan\ sebelum\ berubah\ di\ DAS\ Brantas\ tahun\ 1993\ (Ha)} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

$$prosentase\ perubahan(\%) = \frac{Luas\ lahan\ berubah\ pada\ setiap\ Kecama\ tan\ tahun\ 2002\ (Ha)}{Luas\ lahan\ sebelum\ berubah\ pada\ setiap\ Kecama\ tan\ tahun\ 1993\ (Ha)} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

Besarnya persentase perubahan tutupan lahan yang terjadi pada seluruh wilayah Daerah Aliran Sungai Brantas Kabupaten Tulungagung dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3. Perubahan Tutupan Lahan DAS Brantas Kabupaten Tulungagung

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Persentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Air	Pemukiman	8.272	0.684
2	Air	Perkebunan	34.528	2.855
3	Air	Pertanian	179.065	14.807
4	Hutan	Air	0.231	0.002
5	Hutan	Lahan_terbuka	230.948	2.065
6	Hutan	Pemukiman	105.655	0.945
7	Hutan	Perkebunan	225.099	2.012
8	Hutan	Pertanian	2557.246	22.862
9	Lahan_terbuka	Air	93.915	1.130
10	Lahan_terbuka	Hutan	708.326	8.519
11	Lahan_terbuka	Pemukiman	104.115	1.252
12	Lahan_terbuka	Perkebunan	341.091	4.102
13	Lahan_terbuka	Pertanian	3948.391	47.489
14	Pemukiman	Air	17.068	0.098
15	Pemukiman	Perkebunan	22.824	0.130
16	Pemukiman	Pertanian	6.099	0.035
17	Perkebunan	Air	69.588	0.468
18	Perkebunan	Hutan	34.597	0.233
19	Perkebunan	Pemukiman	1143.331	7.689
20	Perkebunan	Pertanian	1426.732	9.595
21	Pertanian	Air	186.116	0.443
22	Pertanian	Hutan	547.031	1.302
23	Pertanian	Lahan_terbuka	88.653	0.211
24	Pertanian	Pemukiman	705.669	1.680
25	Pertanian	Perkebunan	887.660	2.113

Sedangkan besarnya prosentase perubahan tutupan lahan yang terjadi pada setiap kecamatan diwilayah Daerah Aliran Sungai Brantas Kabupaten Tulungagung dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

Tabel 4.4. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Bandung

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Lahan_terbuka	Pemukiman	2.867	0.315
2	Lahan_terbuka	Perkebunan	18.734	2.056
3	Lahan_terbuka	Pertanian	521.622	57.248
4	Perkebunan	Pemukiman	149.017	14.788
5	Perkebunan	Pertanian	0.576	0.057
6	Pertanian	Lahan_terbuka	27.769	1.639
7	Pertanian	Pemukiman	51.681	3.051
8	Pertanian	Perkebunan	509.301	30.068

Tabel 4.5. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Besuki

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Hutan	Pemukiman	19.605	0.91
2	Hutan	Pertanian	1838.726	85.307
3	Lahan_terbuka	Hutan	235.293	19.803
4	Perkebunan	Pertanian	23.742	4.674
5	Pertanian	Hutan	24.724	1.933

Tabel 4.6. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Bonyolangu

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Lahan_terbuka	Pertanian	22.275	100
2	Pemukiman	Pertanian	1.147	0.105
3	Perkebunan	Pemukiman	62.717	11.77
4	Perkebunan	Pertanian	69.674	13.076
5	Pertanian	Air	1.29	0.062

Tabel 4.7. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Campur Darat

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Hutan	Pemukiman	10.233	5.987
2	Hutan	Perkebunan	41.604	24.342
3	Hutan	Pertanian	13.595	7.954
4	Lahan_terbuka	Hutan	5.369	1.124
5	Lahan_terbuka	Pemukiman	12.655	2.649
6	Lahan_terbuka	Perkebunan	92.024	19.266
7	Lahan_terbuka	Pertanian	345.018	72.234
8	Perkebunan	Pemukiman	78.538	10.075
9	Perkebunan	Pertanian	164.245	21.07
10	Pertanian	Pemukiman	10.454	0.524

Tabel 4.8. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Gondang

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Pertanian	Perkebunan	75.451	3.959
2	Pertanian	Pemukiman	14.104	0.740
3	Pertanian	Lahan_terbuka	33.021	1.733
4	Pertanian	Air	2.686	0.141
5	Air	Pemukiman	0.290	1.006
6	Air	Pertanian	0.083	0.288
7	Lahan_terbuka	Hutan	147.002	13.365
8	Lahan_terbuka	Pemukiman	1.007	0.092
9	Lahan_terbuka	Pertanian	878.679	79.885
10	Pemukiman	Air	4.840	0.586
11	Pemukiman	Pertanian	3.591	0.435
12	Perkebunan	Air	2.351	0.544
13	Perkebunan	Pemukiman	28.077	6.496
14	Perkebunan	Pertanian	46.790	10.826

Tabel 4.9. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Kalidawir

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Hutan	Pemukiman	24.236	7.377
2	Hutan	Pertanian	42.187	12.840
3	Lahan_terbuka	Pertanian	244.009	32.650
4	Pemukiman	Perkebunan	0.710	0.055
5	Perkebunan	Air	4.249	0.298
6	Perkebunan	Pemukiman	141.991	9.942
7	Perkebunan	Pertanian	199.613	13.976
8	Pertanian	Pemukiman	120.184	2.714
9	Pertanian	Perkebunan	48.815	1.102

Tabel 4.10. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Karangreja

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Air	Pertanian	11.956	16.14
2	Perkebunan	Pemukiman	6.87	3.054
3	Pertanian	Pemukiman	17.805	0.687
4	Pertanian	Perkebunan	19.161	0.74

Tabel 4.11. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Kauman

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Perkebunan	Pemukiman	26.441	9.824
2	Lahan_terbuka	Pertanian	124.375	76.862
3	Perkebunan	Pertanian	13.188	4.9
4	Pertanian	Air	0.39	0.021
5	Pertanian	Lahan_terbuka	22.186	1.192
6	Pertanian	Pemukiman	13.824	0.743

Tabel 4.12. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Kedungwaru

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Air	Perkebunan	0.108	0.112
2	Air	Pertanian	37.531	38.832
3	Lahan_terbuka	Air	1.018	3.148
4	Lahan_terbuka	Pemukiman	2.052	6.346
5	Lahan_terbuka	Perkebunan	1.700	5.257
6	Lahan_terbuka	Pertanian	26.745	82.712
7	Pemukiman	Perkebunan	0.019	0.001
8	Pemukiman	Pertanian	1.334	0.099
9	Perkebunan	Pemukiman	18.481	4.900
10	Perkebunan	Pertanian	3.763	0.998
11	Pertanian	Air	2.242	0.145
12	Pertanian	Pemukiman	11.733	0.757

Tabel 4.13. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Ngantru

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Air	Perkebunan	15.158	6.574
2	Air	Pertanian	89.300	38.732
3	Lahan_terbuka	Air	11.046	51.427
4	Pemukiman	Perkebunan	0.212	0.016
5	Perkebunan	Air	1.653	0.297
6	Perkebunan	Pemukiman	25.961	4.661
7	Perkebunan	Pertanian	0.990	0.178
8	Pertanian	Air	18.878	0.962
9	Pertanian	Pemukiman	4.112	0.210

Tabel 4.14. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Ngunut

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Air	Pertanian	12.918	8.119
2	Lahan_terbuka	Pemukiman	7.099	27.875
3	Pemukiman	Perkebunan	1.786	0.164
4	Perkebunan	Pemukiman	115.183	8.048
5	Perkebunan	Pertanian	31.397	2.194
6	Pertanian	Pemukiman	274.160	21.212
7	Pertanian	Perkebunan	42.427	3.283

Tabel 4.15. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Pagerwojo

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Air	Pemukiman	7.796	4.402
2	Air	Perkebunan	0.047	0.027
3	Air	Pertanian	3.573	2.017
4	Hutan	Air	0.231	0.006
5	Hutan	Lahan_terbuka	56.243	1.477
6	Hutan	Pemukiman	32.916	0.865
7	Hutan	Perkebunan	143.111	3.759
8	Hutan	Pertanian	411.765	10.815
9	Lahan_terbuka	Air	81.851	5.206
10	Lahan_terbuka	Hutan	149.926	9.536
11	Lahan_terbuka	Pemukiman	7.997	0.509
12	Lahan_terbuka	Perkebunan	94.963	6.04
13	Lahan_terbuka	Pertanian	772.699	49.146
14	Pemukiman	Air	12.063	2.826
15	Pemukiman	Perkebunan	1.057	0.248
16	Perkebunan	Air	47.058	6.075
17	Perkebunan	Hutan	34.597	4.467
18	Perkebunan	Pemukiman	7.854	1.014
19	Perkebunan	Pertanian	11.139	1.438
20	Pertanian	Air	146.774	3.498
21	Pertanian	Hutan	336.956	8.031
22	Pertanian	Lahan_terbuka	5.677	0.135
23	Pertanian	Pemukiman	42.284	1.008

Tabel 4.16. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Pakel

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Air	Perkebunan	0.021	0.140
2	Lahan_terbuka	Pertanian	0.819	7.032
3	Perkebunan	Air	14.277	7.210
4	Perkebunan	Pemukiman	34.269	17.306
5	Perkebunan	Pertanian	27.366	13.820
6	Pertanian	Pemukiman	7.189	0.265
7	Pertanian	Perkebunan	90.082	3.324

Tabel 4.17. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Puncanglabang

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Lahan_terbuka	Pemukiman	3.415	2.560
2	Lahan_terbuka	Pertanian	26.646	19.974
3	Perkebunan	Pemukiman	271.581	24.434
4	Perkebunan	Pertanian	165.144	14.858
5	Pertanian	Air	3.121	0.229
6	Pertanian	Pemukiman	43.852	3.214
7	Pertanian	Perkebunan	7.857	0.576

Tabel 4.18. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Rejotangan

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Air	Pemukiman	0.186	0.103
2	Air	Perkebunan	15.259	8.474
3	Air	Pertanian	19.286	10.710
4	Pemukiman	Perkebunan	8.034	0.459
5	Perkebunan	Pemukiman	53.911	1.655
6	Perkebunan	Pertanian	486.565	14.938
7	Pertanian	Air	7.209	0.371
8	Pertanian	Pemukiman	35.547	1.831
9	Pertanian	Perkebunan	68.877	3.547

Tabel 4.19. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Sendang

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Air	Perkebunan	0.004	0.031
2	Air	Pertanian	0.005	0.039
3	Hutan	Lahan_terbuka	41.5	0.982
4	Hutan	Pemukiman	1.737	0.041
5	Hutan	Perkebunan	0.239	0.006
6	Hutan	Pertanian	4.196	0.099
7	Lahan_terbuka	Hutan	170.736	31.578
8	Lahan_terbuka	Pemukiman	43.094	7.97
9	Lahan_terbuka	Perkebunan	81.347	15.045
10	Perkebunan	Pemukiman	34.942	5.74
11	Perkebunan	Pertanian	1.211	0.199
12	Pertanian	Hutan	185.351	3.041
13	Pertanian	Pemukiman	42.927	0.704
14	Pertanian	Perkebunan	0.995	0.016

Tabel 4.20. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Sumbergempol

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Air	Perkebunan	3.931	13.376
2	Air	Pertanian	4.413	15.016
3	Lahan_terbuka	Pemukiman	1.665	1.056
4	Lahan_terbuka	Perkebunan	0.62	0.393
5	Lahan_terbuka	Pertanian	148.44	94.125
6	Pemukiman	Perkebunan	7.358	0.548
7	Perkebunan	Pemukiman	18.172	1.894
8	Perkebunan	Pertanian	132.901	13.854
9	Pertanian	Pemukiman	12.127	0.69
10	Pertanian	Perkebunan	3.87	0.22

Tabel 4.21. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Tanggung Gunung

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Hutan	Lahan_terbuka	131.996	26.546
2	Hutan	Pemukiman	16.928	3.404
3	Hutan	Perkebunan	37.532	7.548
4	Hutan	Pertanian	246.777	49.630
5	Lahan_terbuka	Pemukiman	20.610	1.989
6	Lahan_terbuka	Perkebunan	45.628	4.404
7	Lahan_terbuka	Pertanian	830.219	80.133
8	Pemukiman	Perkebunan	2.819	0.611
9	Pemukiman	Pertanian	0.027	0.006
10	Perkebunan	Pemukiman	4.843	1.594
11	Perkebunan	Pertanian	48.428	15.937
12	Pertanian	Pemukiman	3.686	0.376
13	Pertanian	Perkebunan	11.622	1.186

Tabel 4.22. Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Tulungagung

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993) dari Peta Rupa Bumi Indonesia	Akhir (Tahun 2002) Berdasarkan Citra Landsat 7 ETM		
1	Hutan	Perkebunan	1.563	100.000
2	Lahan_terbuka	Pemukiman	1.654	21.400
3	Lahan_terbuka	Perkebunan	6.075	78.600
4	Pemukiman	Perkebunan	0.829	0.134
5	Perkebunan	Pemukiman	64.483	59.420
6	Pertanian	Perkebunan	9.202	2.760

IV.5. Pembahasan Hasil Analisa

- a. Pada Proses koreksi Geometri didapatkan hasil dari 16 titik yang ditentukan didapatkan hasil nilai RMS terendah sebesar 0.30 dan nilai RMS Tertinggi Sebesar 1.49 maka didapatkan RMS citra sebesar 26.85 meter yang masuk dalam batas toleransi yang diijinkan yaitu kurang dari 2 piksel citra atau 60 meter , 1 piksel sama dengan 30 meter
- b. Pada uji ketelitian hasil verifikasi lapangan terhadap hasil klasifikasi didapatkan ketelitian sebesar 75 % dan kesalahan ketelitian sebesar 25 % dengan kesalahan hasil verifikasi sebanyak 5 titik.
- c. Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diketahui besarnya persentase perubahan tutupan lahan yang terjadi di DAS Brantas Kabupaten Tulungagung dengan menggunakan Citra landsat 7 ETM yaitu perubahan terbesar adalah Lahan Terbuka menjadi Pertanian sebesar 3948.391 Ha atau 47.489 % terhadap luas Lahan Terbuka sebelumnya
- d. Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diketahui besarnya prosentase perubahan tutupan lahan yang terjadi di DAS Brantas Kabupaten Tulungagung dengan menggunakan Citra landsat 7 ETM berdasarkan pada setiap kecamatan, maka dapat diketahui besarnya perubahan tutupan lahan yaitu :

1. Kecamatan Bandung

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Bandung dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah lahan terbuka menjadi tanah

pertanian yaitu sebesar 521.622 Ha atau 57.248 % terhadap luas lahan terbuka sebelumnya.

2. Kecamatan Besuki

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Besuki dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah hutan menjadi tanah pertanian yaitu sebesar 1837,726 Ha atau 85,307 % terhadap luas hutan sebelumnya.

3. Kecamatan Bonyolangu

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Bonyolangu dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah lahan terbuka menjadi tanah pertanian yaitu sebesar 22.275 Ha atau 100 % terhadap luas lahan terbuka sebelumnya.

4. Kecamatan Campur Darat

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Campur Darat dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah lahan terbuka menjadi tanah pertanian yaitu sebesar 345.018 Ha atau 72.234 % terhadap luas lahan terbuka sebelumnya.

5. Kecamatan Gondang

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Gondang dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah lahan terbuka menjadi tanah pertanian yaitu sebesar 878,679 Ha atau 79,885 % terhadap luas lahan terbuka sebelumnya.

6. Kecamatan Kalidawir

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Kalidawir dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah lahan terbuka menjadi tanah pertanian yaitu sebesar 244,009 Ha atau 32,650 % terhadap luas lahan terbuka sebelumnya.

7. Kecamatan Karangrejo

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Karangrejo dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah air menjadi tanah Pertanian yaitu sebesar 11,956 Ha atau 16,14 % terhadap luas air sebelumnya

8. Kecamatan Kauman

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Kauman dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah lahan terbuka menjadi tanah pertanian yaitu sebesar 124.375 Ha atau 76.862 % terhadap luas lahan terbuka sebelumnya.

9. Kecamatan Kedungwaru

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Kedungwaru dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah lahan terbuka menjadi tanah pertanian yaitu sebesar 26.745 Ha atau 82.712 % terhadap luas lahan terbuka sebelumnya.

10. Kecamatan Ngantru

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Ngantru dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah Lahan Terbuka menjadi air

yaitu sebesar 11.046 Ha atau 51.427 % terhadap luas perairan sebelumnya.

11. Kecamatan Ngunut

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Ngunut dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah lahan terbuka menjadi pemukiman yaitu sebesar 7.099 Ha atau 27.875 % terhadap luas perairan sebelumnya.

12. Kecamatan Pagerwojo

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Pagerwojo dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah lahan terbuka menjadi tanah pertanian yaitu sebesar 772.699 Ha atau 49.146 % terhadap luas lahan terbuka sebelumnya.

13. Kecamatan Pakel

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Pakel dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah Perkebunan menjadi Pemukiman yaitu sebesar 34,269 Ha atau 17.306 % terhadap luas tanah pertanian sebelumnya.

14. kecamatan Pucanglabang

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Pucanglabang dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah perkebunan menjadi pemukiman yaitu sebesar 271,581 Ha atau 24,434 % terhadap luas perkebunan sebelumnya.

15. Kecamatan Rejotangan

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Rejotangan dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah perkebunan menjadi Pertanian yaitu sebesar 486,565 Ha atau 14,938 % terhadap luas perkebunan sebelumnya.

16. Kecamatan Sendang

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Sendang dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah Lahan Terbuka menjadi Hutan yaitu sebesar 170,736 Ha atau 31,578 % terhadap luas lahan terbuka sebelumnya.

17. Kecamatan Sumbergempol

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Sumbergempol dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah lahan terbuka menjadi tanah pertanian yaitu sebesar 148,440 Ha atau 94.125 % terhadap luas lahan terbuka sebelumnya.

18. Kecamatan Tanggung Gunung

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Tanggung Gunung dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah Lahan Terbuka menjadi Tanah Pertanian yaitu sebesar 830,219 Ha atau 80,133 % terhadap luas lahan terbuka sebelumnya.

19. Kecamatan Tulungagung

Dari tabel perubahan lahan di kecamatan Tulungagung dapat dilihat bahwa yang mengalami perubahan terbesar adalah perkebunan menjadi pemukiman yaitu sebesar 64,483 Ha atau 59,420 % terhadap luas perkebunan sebelumnya.

**BAB V
PENUTUP**

V.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan untuk mengetahui besarnya perubahan lahan yang terjadi di DAS Brantas Kabupaten Tulungagung dengan menggunakan Citra landsat 7 ETM dapat diketahui beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada Proses koreksi Geometri didapatkan RMS citra sebesar 26.85 meter yang masuk dalam batas toleransi yang diijinkan yaitu kurang dari 2 piksel citra atau 60 meter , 1 piksel sama dengan 30 meter
2. Dari hasil matriks uji ketelitian hasil verifikasi lapangan terhadap hasil klasifikasi dapat diketahui besarnya nilai ketelitian yaitu sebesar 75 %
3. Hasil perubahan tutupan lahan pada daerah DAS Brantas Kabupaten Tulungagung didapatkan perubahan terbesar yaitu Lahan Terbuka menjadi tanah pertanian sebesar 3948,391 Ha atau 47,489 % terhadap luasan lahan terbuka sebelumnya yang terdapat di kecamatan Besuki dan perubahan terkecil yaitu Hutan menjadi air sebesar 0.231 Ha atau 0.002 % terhadap luas hutan sebelumnya.
4. Dari Hasil perubahan tutupan lahan yang terjadi dapat diketahui perubahan terbanyak terdapat pada kecamatan Pagerwojo dan yang paling sedikit terdapat di Kecamatan Karangrejo.
5. Peta tutupan lahan yang dihasilkan berdasarkan hasil klasifikasi citra dan hasil penajaman citra serta editing dari hasil klasifikasi citra berdasarkan data

vector sebelumnya menjadi data vector terkini yang digunakan sebagai data tutupan lahan terkini sehingga didapatkan peta perubahan tutupan lahan di Daerah Aliran Sungai Brantas Kabupaten Tulungagung.

V.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan ada beberapa saran untuk instansi maupun peneliti lain yang akan meneliti mengenai pemanfaatan teknologi penginderaan jauh untuk monitoring perubahan lahan di daerah masing masing, yaitu :

1. Sebelum melaksanakan penelitian, hendaknya data yang dibutuhkan sudah terkumpul terlebih dahulu agar memudahkan didalam melakukan proses penelitian
2. Dalam melakukan penelitian sebaiknya pengetahuan dan pemahaman akan software yang digunakan lebih ditingkatkan
3. Pemahaman yang lebih mendalam mengenai karakteristik spektral tiap *band* dapat menunjang proses pengolahan citra
4. Dalam melakukan interpretasi citra untuk menentukan klas kenampakan pada citra seorang interpreter harus memiliki kemampuan yang baik
5. Data citra yang digunakan sebaiknya bebas dari tutupan awan sehingga kenampakan-kenampakan yang ada dapat dilihat dengan baik
6. Dalam melakukan proses klasifikasi seorang operator harus dapat mengetahui warna yang dihasilkan oleh pantulan nilai spektral sehingga memudahkan dalam pemberian nama klas klasifikasi

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim**, 1989, *Studi Screening DAS Brantas*, S.K. Menhutbun No. 24/Kpts-II/1999 tentang Urutan Prioritas DAS, Jakarta.
- Anonim**, 2002, *BP DAS Brantas*, www.dasbrantas.com
- Anonim**, 1996, *Survei Inderaja Multi Tingkat Pemantauan Hutan dan Evaluasi Hasil Reboisasi di Sulawesi Utara*, Pusat Bina Aplikasi Inderaja dan Sistem Informasi Geografis Bakosurtanal, 1996
- Nahib Irmadi dan Suwarno Yatin**, 1998, *Analisa Spasial dan Statistik Perubahan Penggunaan Lahan di Kabupaten Indragiri dan Propinsi Riau*, Warta Inderaja Volume X No. 1, Juni 1998.
- Danoedoro P.**, 1996, *Pengolahan Citra Digital*, Fakultas Geografi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Dick, S.E. dan Lo, T.H.C.**, 1990, *Evaluation Map Accuracy in Land Use and Land Cover Mapping Program*, PERS, Vol. LVI, No. 9.
- Lillesand, T.M. and Kieffer R.W.**, 1979, *Penginderaan Jauh*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Purwadhi F.S.H.**, 2001, *Interpretasi Citra Digital*, PT Grasindo, Anggota IKAPI.
- Purbowaseso B.**, 1996, *Penginderaan Jauh Terapan*, Universitas Indonesia (UI-Press).
- Sutanto**, 1987, *Penginderaan Jauh Jilid I*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- _____, 1994, *Penginderaan Jauh Jilid II*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

DATA SPASIAL

CITRA LANDSAT 7 ETM BAND 5 4 2
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS
KABUPATEN TULUNGAGUNG

N



SKALA 1:350000

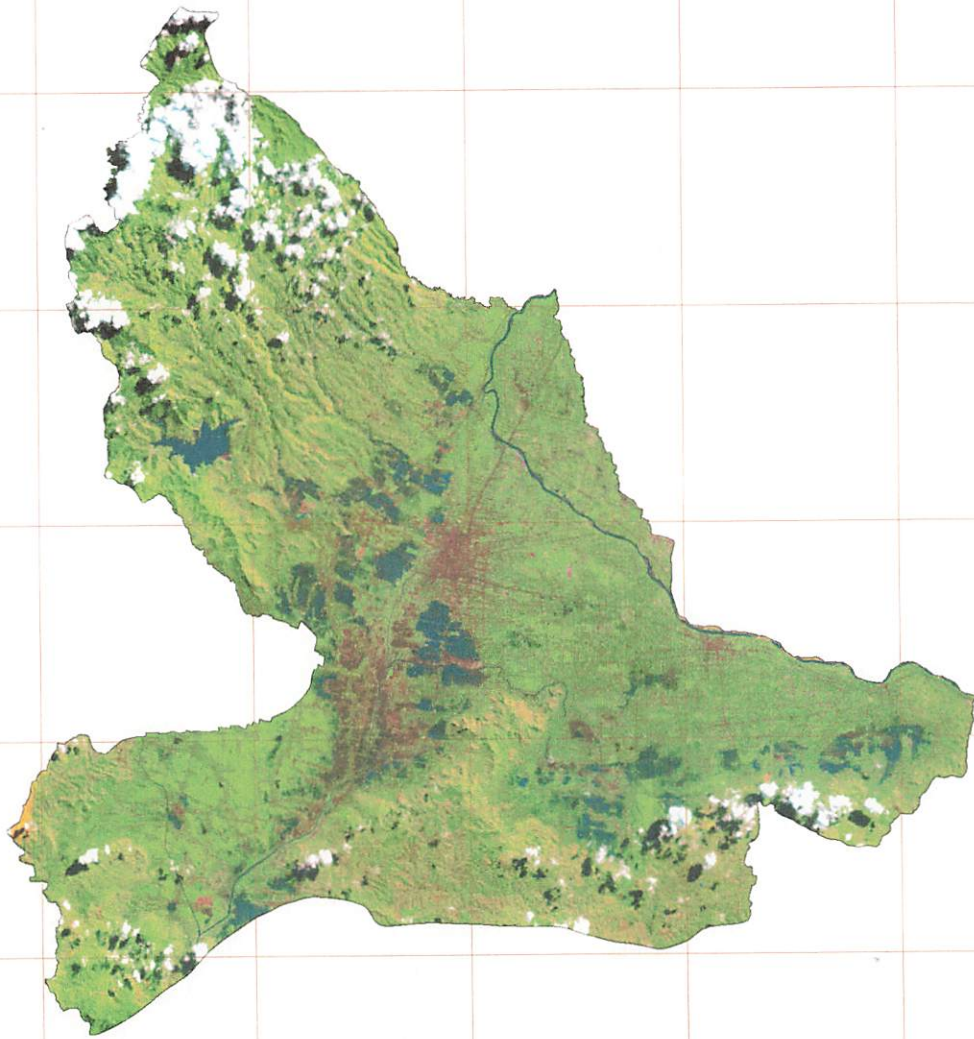
LEGENDA

- BAND 5 : Red Layer
- BAND 4 : Green Layer
- BAND 2 : Blue Layer

SISTEM PROYEKSI : UTM
ELLIPSOID : WGS '84
ZONE : 49 S
SISTEM GRID : UTM



JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG



0

20

40

60 Kilometers






















**PETA ADMINISTRASI KECAMATAN
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS
KABUPATEN TULUNGAGUNG**



SKALA 1:350000

LEGENDA

Administrasi Kecamatan

-  Bandung
-  Besuki
-  Bonyolangu
-  Campur_Darat
-  Gondang
-  Kalidawir
-  Karangrejo
-  Kauman
-  Kedungwaru
-  Ngantru
-  Ngunut
-  Pagerwojo
-  Pakel
-  Pucang_Labang
-  Rejotangan
-  Sendang
-  Sumber_Gempol
-  Tanggung_Gunung
-  Tulungagung

SISTEM PROYEKSI : UTM

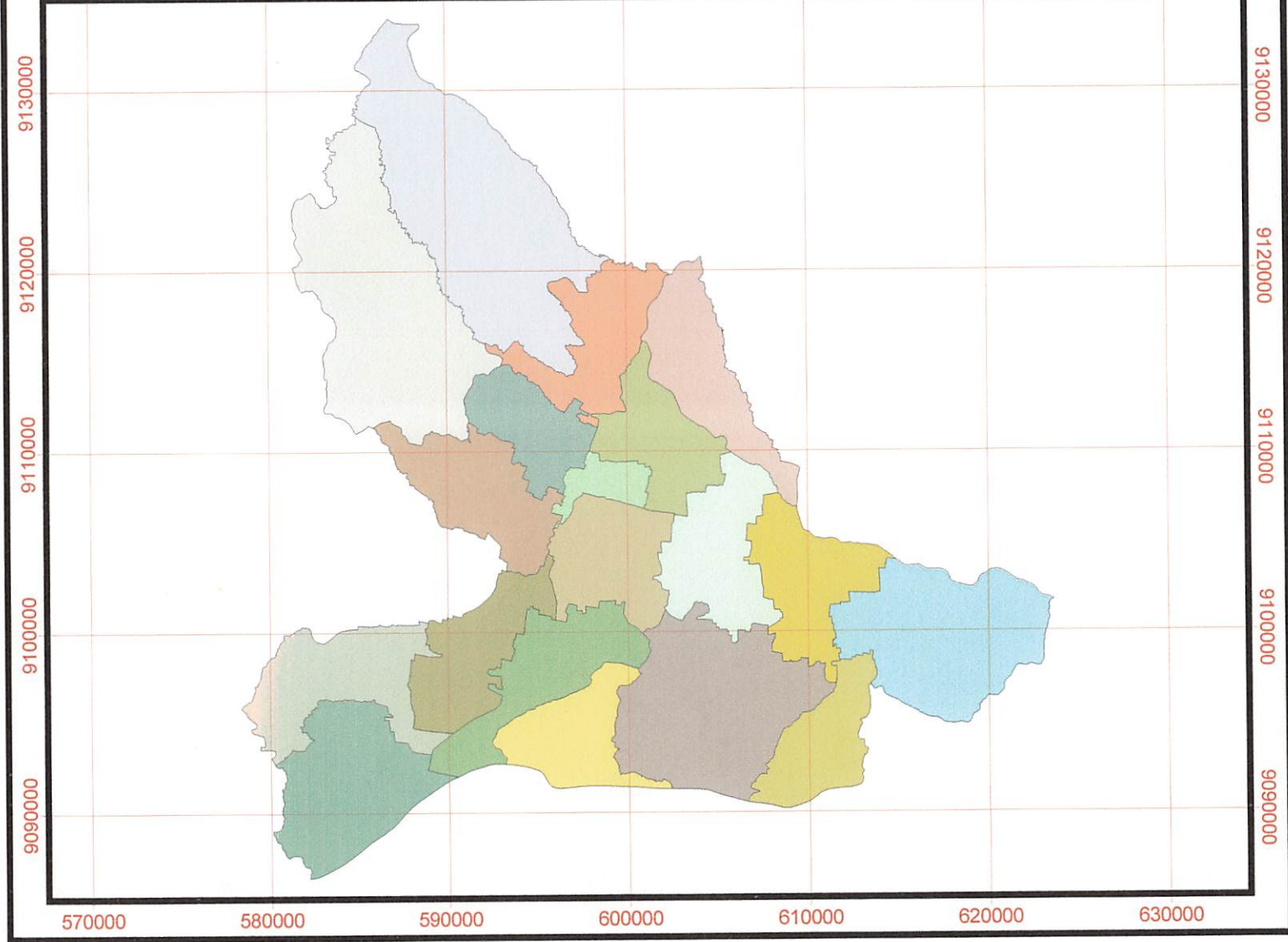
ELLIPSOID : WGS '84

ZONE : 49 S

SISTEM GRID : UTM



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



PETA TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS
KABUPATEN TULUNGAGUNG



LEGENDA

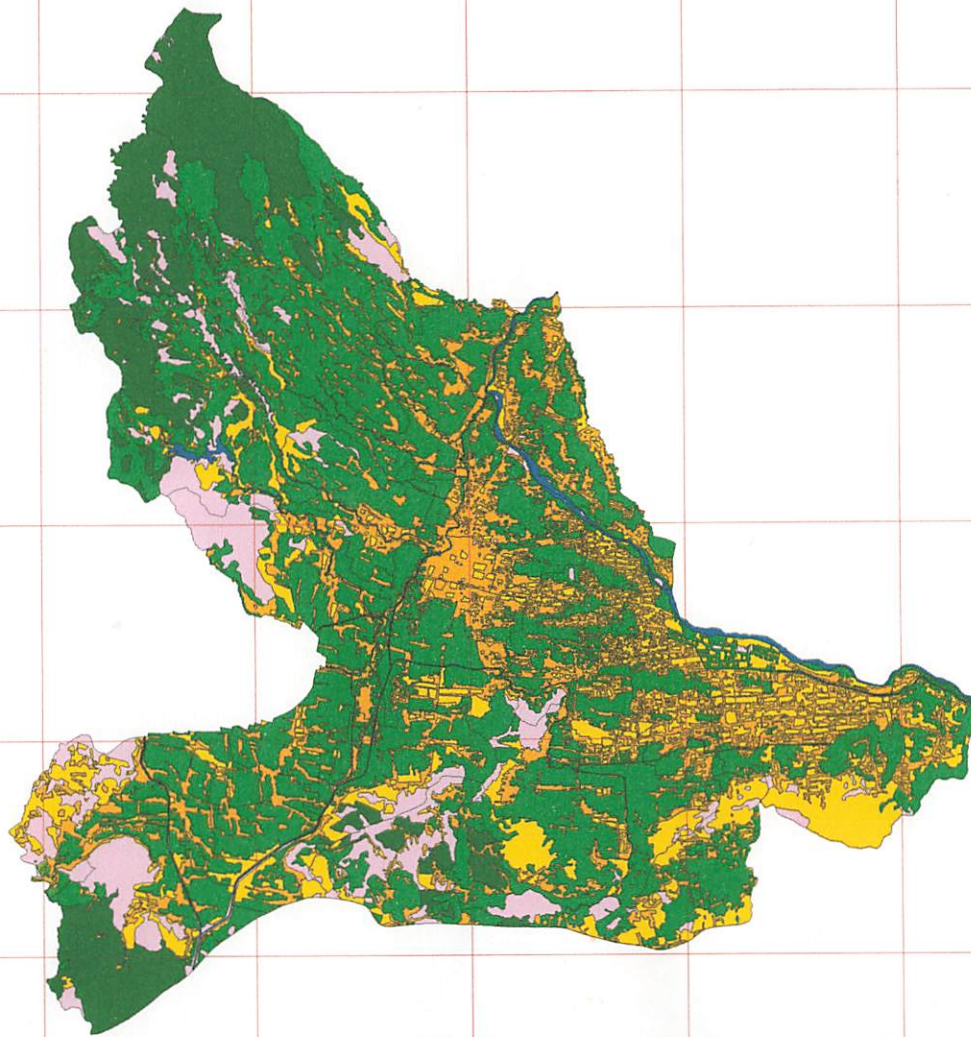
TUTUPAN LAHAN

-  Air
-  Hutan
-  Lahan_terbuka
-  Pemukiman
-  Perkebunan
-  Pertanian

SISTEM PROYEKSI : UTM
ELLIPSOID : WGS '84
ZONE : 49 S
SISTEM GRID : UTM



JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG



0 20 40 60 Kilometers

PETA TUTUPAN LAHAN TAHUN 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS
KABUPATEN TULUNGAGUNG

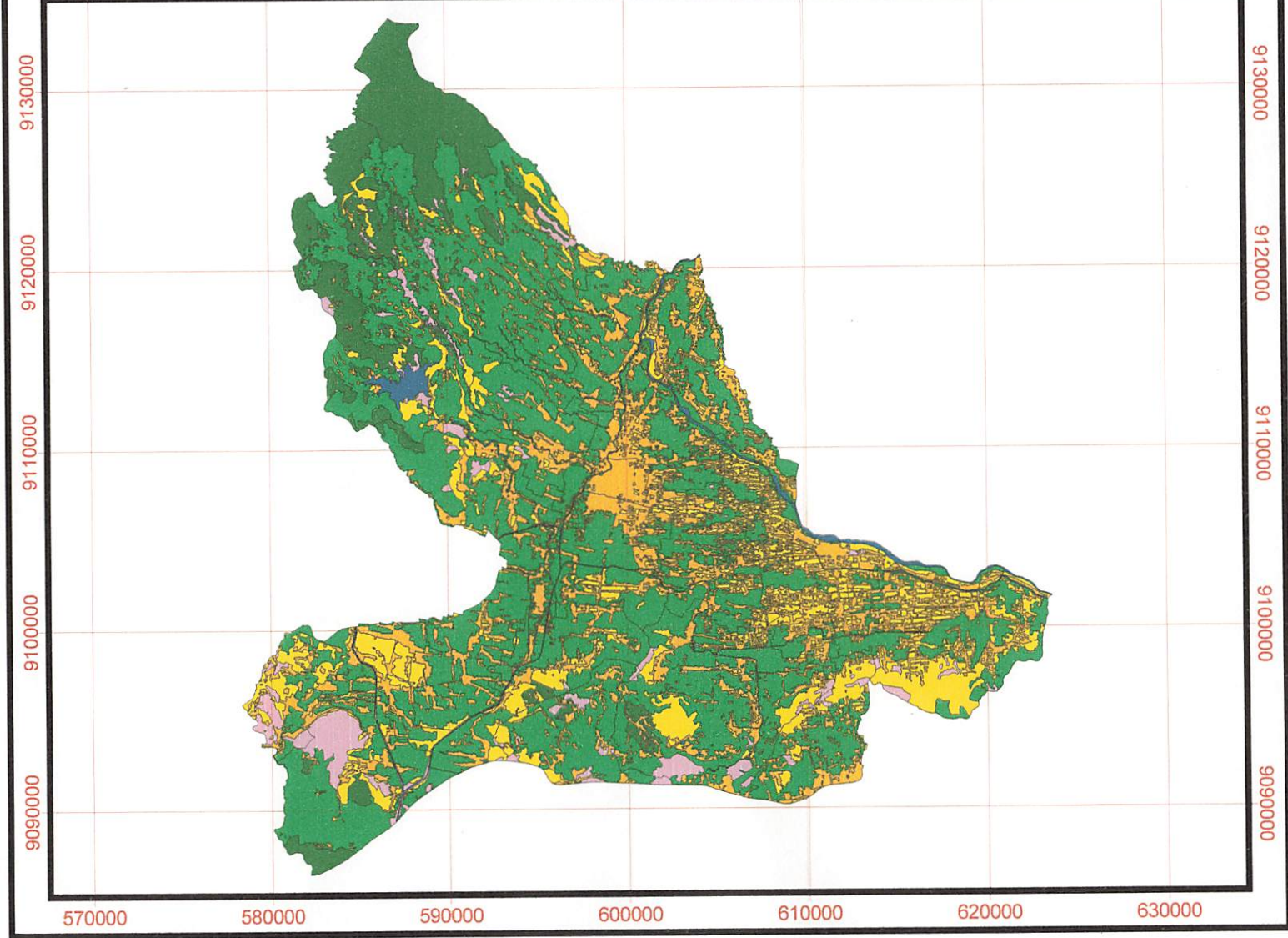


SKALA 1:350000

LEGENDA

TUTUPAN LAHAN

-  Air
-  Hutan
-  Lahan_terbuka
-  Pemukiman
-  Perkebunan
-  Pertanian



SISTEM PROYEKSI : UTM
ELLIPSOID : WGS '84
ZONE : 49 S
SISTEM GRID : UTM



JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

PETA PERUBAHAN TERTAMA
 TAHUN 1993 - 2002
 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS
 KABUPATEN TULUNGAGUNG



SKALA 1:350000

LEGENDA

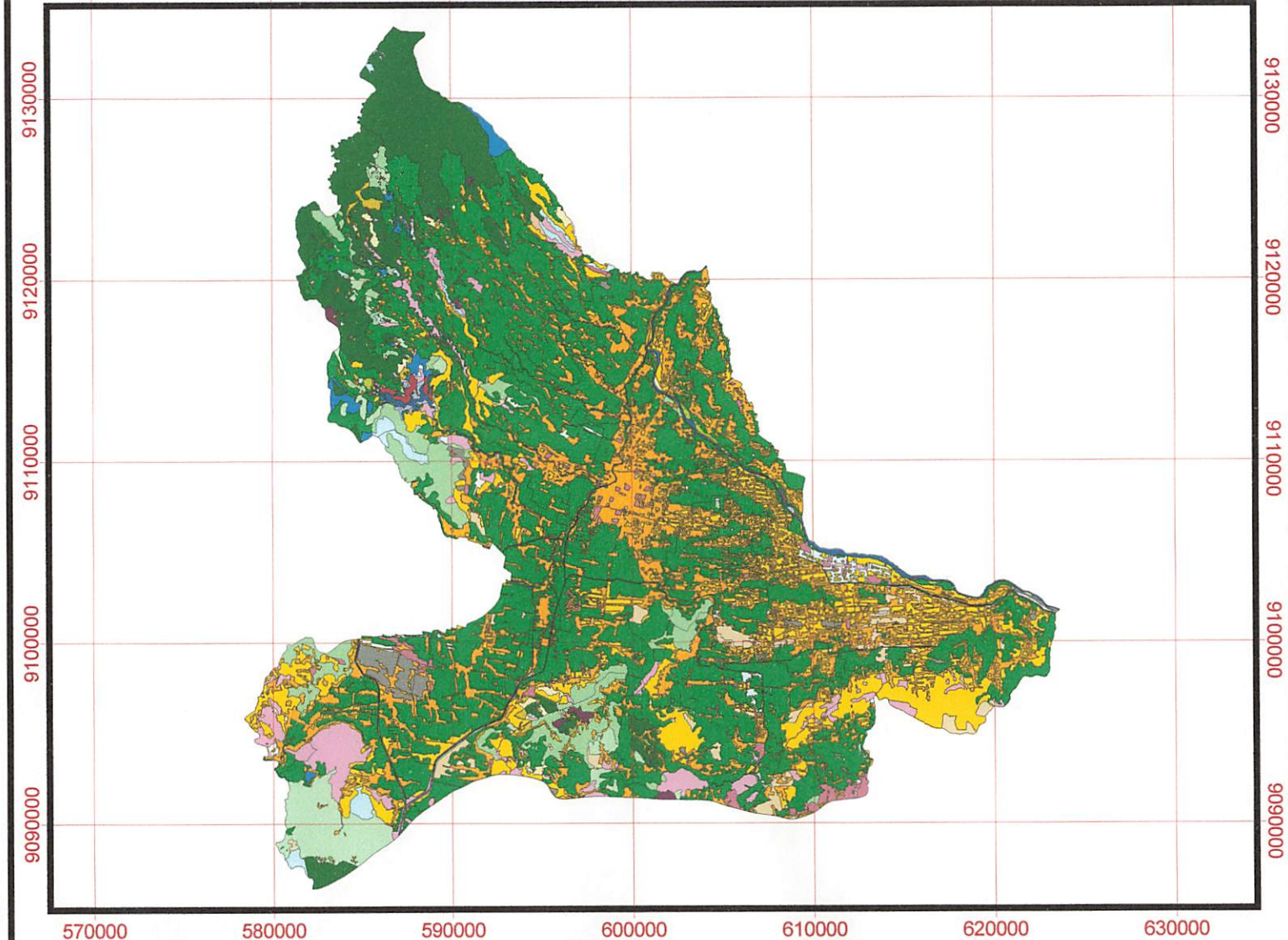
TUTUPAN LAHAN TETAP

- Air
- Lahan terbuka
- Hutan
- Pemukiman
- Perkebunan
- Pertanian

TUTUPAN LAHAN BERUBAH

- Air_Pemukiman
- Air_Perkebunan
- Air_Pertanian
- Hutan_Pemukiman
- Hutan_Air
- Hutan_Lahan Terbuka
- Hutan_Perkebunan
- Hutan_Pertanian
- Lahan terbuka_Air
- Lahan terbuka_Hutan
- Lahan terbuka_Pemukiman
- Lahan terbuka_Perkebunan
- Lahan terbuka_Pertanian
- Pemukiman_Air
- Pemukiman_Perkebunan
- Pemukiman_Pertanian
- Perkebunan_Air
- Perkebunan_Hutan
- Perkebunan_Pemukiman
- Perkebunan_Pertanian
- Pertanian_Air
- Pertanian_Hutan
- Pertanian_Lahan Terbuka
- Pertanian_Pemukiman
- Pertanian_Perkebunan

SISTEM PROYEKSI : UTM
 ELLIPSOID : WGS '84
 ZONE : 49 S
 SISTEM GRID : UTM



JURUSAN TEKNIK GEODESI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
 MALANG

**FOTO
VERIFIKASI LAPANGAN**



FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6



FOTO 7



FOTO 8



FOTO 9



FOTO 10



FOTO 11



FOTO 12

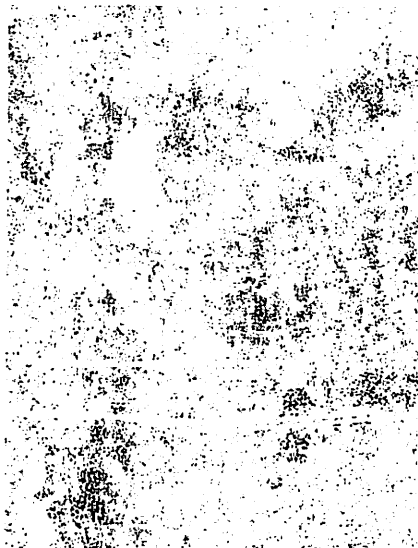




FOTO 13



FOTO 14



FOTO 15



FOTO 16



FOTO 17



FOTO 18



FOTO 19



FOTO 20



FOTO 21



FOTO 22



FOTO 25



FOTO 26



FOTO 27



FOTO 28



FOTO 29



FOTO 30



FOTO 31



FOTO 32

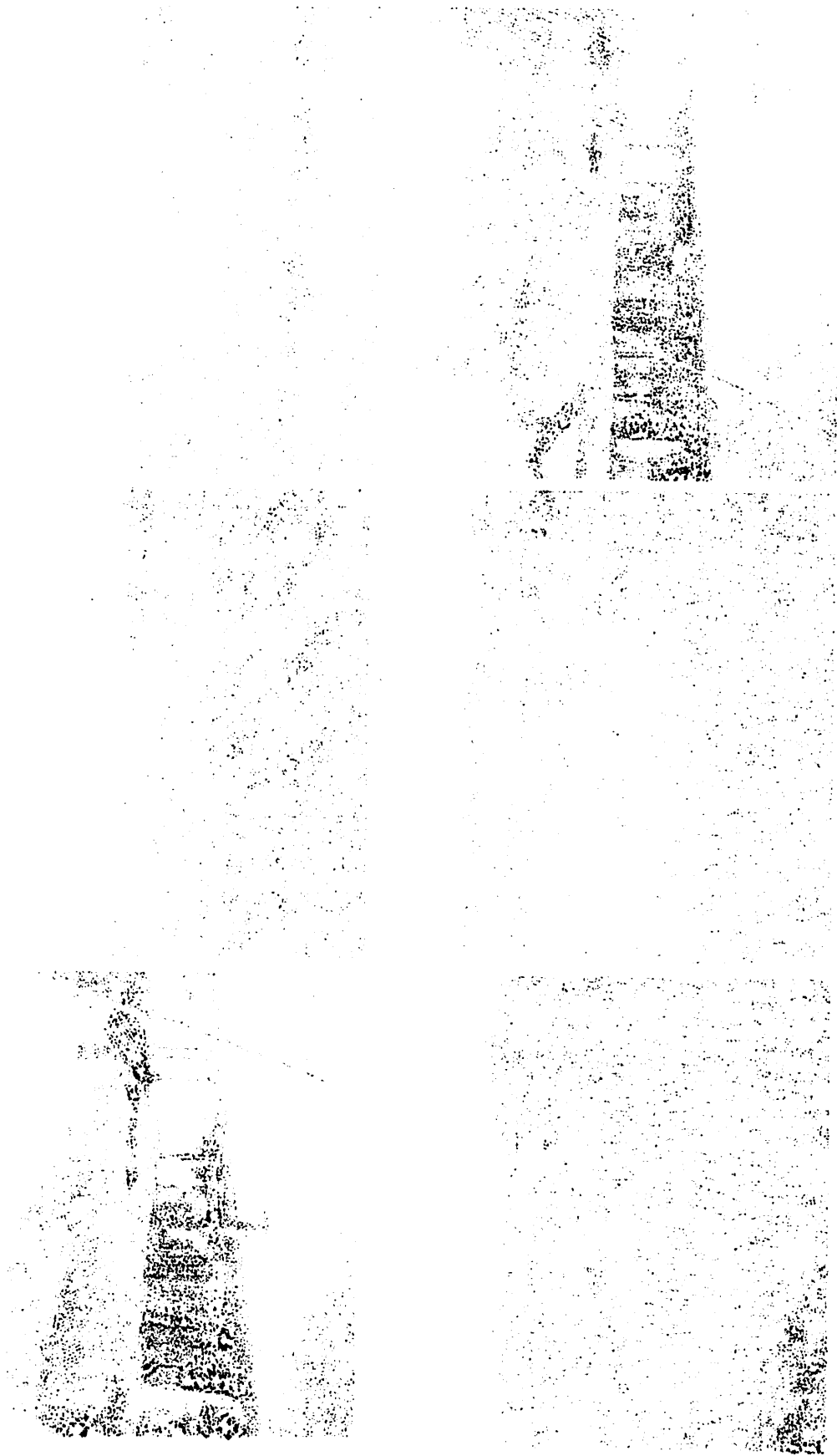




FOTO 33



FOTO 34



FOTO 35



FOTO 36



FOTO 37



FOTO 38

TABLE 1



TABLE 2

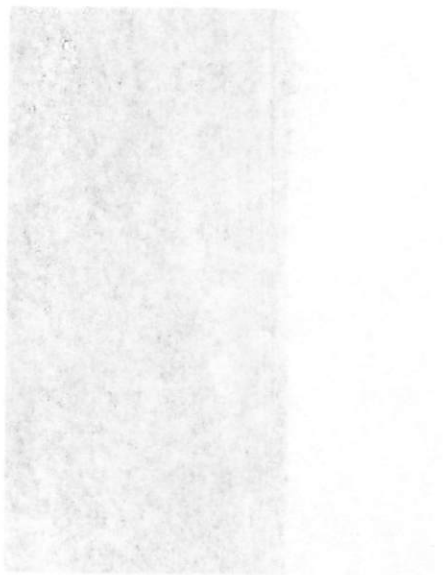


TABLE 3



TABLE 4



TABLE 5





FOTO 39



FOTO 44



FOTO 45



FOTO 46



FOTO 47

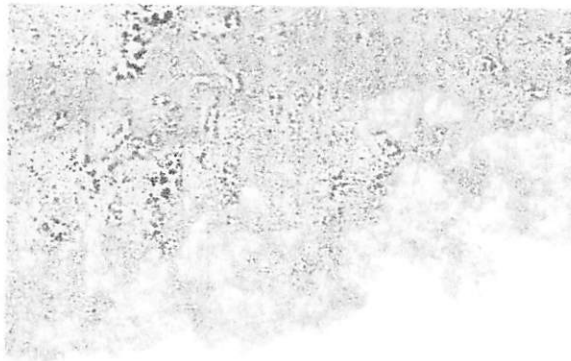


FOTO 48

1010-2



1010-3



1010-4



1010-5



1010-6



1010-7





FOTO 49



FOTO 50



FOTO 51



FOTO 52



FOTO 53

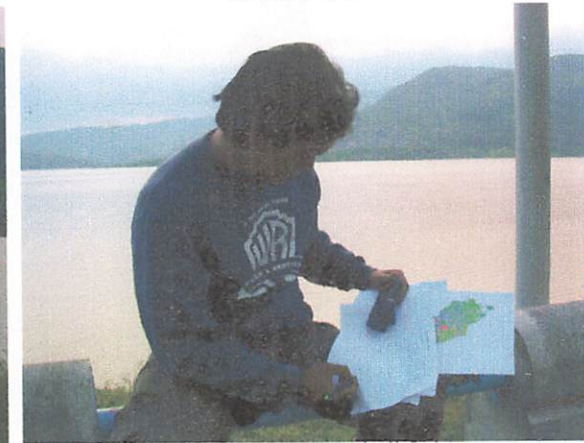
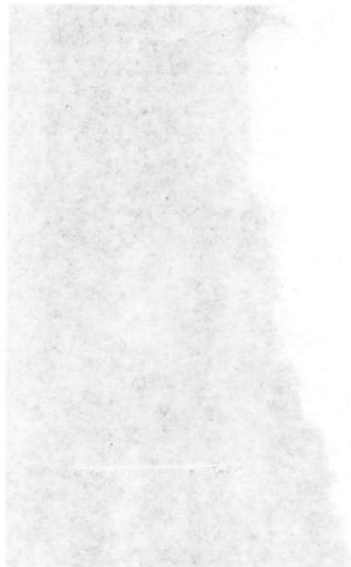
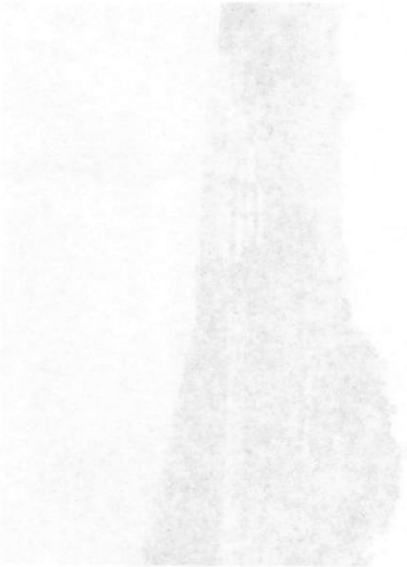
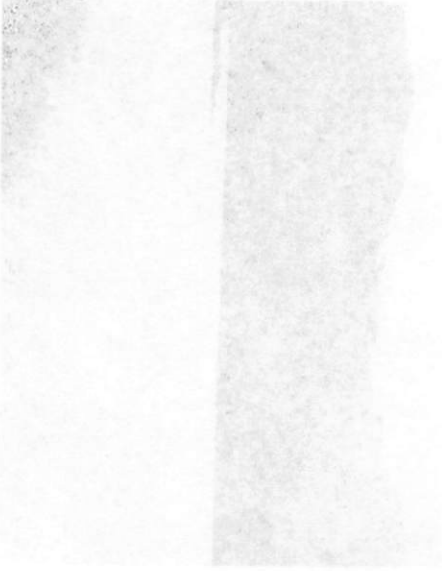
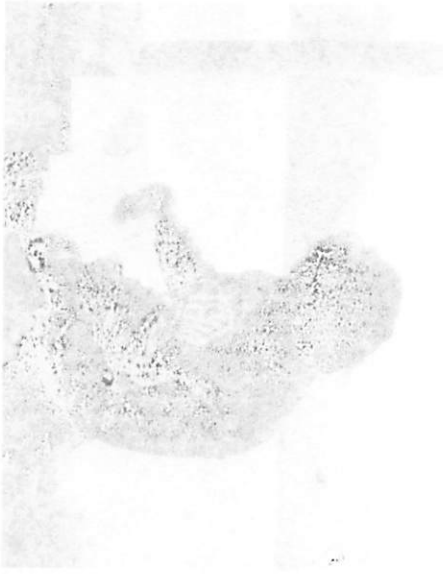


FOTO 54



**DATA
NON SPASIAL**

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
38195569.47	55906.34142	301	588921.3	9128078	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	3819.557
68999.5	2105.286333	304	586113.3	9132564	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	6.9
21211.78125	731.965343	304	586096	9132258	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	2.121
766.5	156.842708	304	585507.6	9132334	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	0.077
204.375	91.51619	304	585450.3	9132221	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	0.02
170710.4375	2407.61202	304	585536.3	9131707	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	17.071
7683.09375	426.064731	304	584990	9131358	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	0.768
2394.40625	234.632686	304	585193.4	9131109	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	0.239
60115421.5	331556.2479	300	593808.8	9121960	Pertanian	16	Sendang	Tulungagung	6011.542
17128046.59	57012.10901	301	585145.5	9124249	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1712.805
604912.9063	4252.503619	304	586115.1	9126676	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	60.491
808713.0938	6551.956174	304	585865.9	9125512	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	80.871
1924700.594	16842.74676	303	595230.9	9123946	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	192.47
1205483.594	10619.17579	301	594072.1	9124349	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	120.548
13578.46875	607.274472	302	594152.6	9125861	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.358
39383.9375	1454.312506	302	593641.2	9125543	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.938
29376.875	826.871138	302	593463.1	9125522	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.938
137235.25	1940.567215	302	590688.3	9124888	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	13.724
4810.90625	284.739335	302	592309.2	9125176	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.481
20106.6875	666.627574	302	586988.9	9125069	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.011
267635.5625	4343.707281	303	591788.3	9124479	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	26.764
11417100.03	79186.25587	300	589061.3	9118726	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	1141.71
5982.625	419.453881	302	593499.9	9125070	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.598
2388.46875	291.095513	302	593995.6	9125042	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.239
6400.71875	323.175661	302	586472	9124902	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.64
25221.96875	984.922826	302	592661	9124761	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.522
5608.09375	322.744788	302	594155	9124820	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.561
72986.96875	1669.956411	302	591185.5	9124647	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.299
75169.34375	3060.253	302	591987	9124390	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.517
28754.78125	1075.796115	302	587165.4	9124445	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.875
27574.09375	932.54116	302	590569.8	9124433	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.757
25171.3125	883.393694	302	590295	9124410	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.517
1175894.5	15401.4668	301	587633.5	9123269	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	117.589
66198.9375	2366.926384	302	593218.5	9124214	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	6.62
6712.71875	688.428478	302	594635.6	9124281	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.671
14703.09375	557.583109	302	590810.7	9124266	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.47
7888.21875	527.183212	302	592823.9	9124251	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.789
16127970.34	61467.35421	301	584310.9	9118374	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1612.797
115013.3125	1650.602584	303	590695.8	9123994	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	11.501
22948.9375	688.636985	302	588020.6	9124238	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.295
41961.0625	795.238513	301	590162.5	9124033	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	4.196
2364.96875	344.556745	302	594898.9	9124115	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.236
9288.5625	562.160785	302	587781	9123981	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.929
537394.5938	4804.104839	304	596226.1	9123449	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	53.739
2701160.063	11425.92232	304	595668.6	9122568	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	270.116
6567.09375	349.55008	302	586877.8	9123885	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.657
7485.6875	518.219441	302	592889.1	9123844	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.749
1259271.25	6425.71953	304	583178.1	9123165	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	125.927
106992.75	1954.92126	304	583832.5	9123706	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	10.699
52165.15625	2200.943015	302	593659.1	9123498	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.217
556319.3438	5586.230391	304	585572.1	9122773	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	55.632
5075864.625	40298.3774	300	583618.9	9121405	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	507.586
9937.875	554.710259	302	586666.4	9123628	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.994
93190.21875	2322.296914	303	593995.5	9123421	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	9.319

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
94711.9375	3141.164483	304	587384.6	9123312	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	9.471
321869.8438	5683.547046	304	588885.9	9123110	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	32.187
1298398.813	6392.514806	301	592527	9122430	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	129.84
14490.6875	672.599252	302	594094.9	9123367	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.449
176666.625	3243.587249	300	587486.9	9122841	Pertanian	16	Sendang	Tulungagung	17.667
79603.6875	1718.105873	304	587811.6	9123149	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	7.96
43175.125	1726.244598	302	585221.8	9123150	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.318
28830.96875	733.581961	304	585824.4	9123328	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.883
86355.6875	3464.877665	302	593267.3	9122707	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.636
8716.34375	552.324879	304	587185.1	9123306	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.872
131625.3125	4375.298089	304	592851	9122567	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	13.163
113056.9375	1574.670112	304	583896.2	9123141	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	11.306
94607.0625	1849.039292	301	586753.5	9123128	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	9.461
38237.1875	1627.958776	302	588162.8	9123051	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.824
27257.5	1030.373676	302	590355.2	9123104	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.726
19951.96875	778.760035	302	586939.1	9123162	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.995
137274.625	2231.829505	303	593180.1	9122825	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	13.727
16793.40625	781.42465	302	588676.8	9123228	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.679
50510.5	1784.105198	302	593050.9	9122817	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.051
85462.09375	1874.385116	303	589351	9122963	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	8.546
6866.1875	513.72419	302	594134.9	9123111	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.687
22302.25	1088.152727	302	583801.4	9122925	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.23
19815.875	1075.522141	302	587578.4	9122962	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.982
61503.15625	1256.062843	304	584699	9122861	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.15
4720.375	281.356434	302	594084.1	9123029	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.472
306655.4688	3202.254689	303	594763.5	9122618	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	30.666
28391.125	1226.578216	302	591254.1	9122823	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.839
124277.25	4426.960399	302	588867.3	9122607	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	12.428
104132.875	1928.782187	300	587821.2	9122538	Pertanian	16	Sendang	Tulungagung	10.413
10213.59375	467.578808	302	594362.3	9122770	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.021
30382.6875	917.245256	303	589712.2	9122663	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	3.038
11274.84375	558.175515	302	588429.2	9122756	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.127
2702.21875	237.123642	302	587071.4	9122737	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.27
1894.75	190.867364	302	583157.3	9122730	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.189
49042.625	1747.417684	302	588268.1	9122407	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.904
38631.53125	1295.204591	302	594669.6	9122518	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.863
15890.59375	488.51388	302	594196.8	9122627	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.589
111752.125	3290.196247	302	590683	9122241	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	11.175
20308.71875	621.849459	304	588603	9122517	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	2.031
12394.625	557.069911	302	586237.2	9122562	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.239
11389.15625	452.659743	302	583219	9122558	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.139
11140.125	530.198333	302	584106.8	9122558	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.114
6342.5	391.470711	302	588445.4	9122540	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.634
234678.1563	4094.698716	304	584497.5	9121595	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	23.468
15586.21875	939.513237	302	593869.1	9122405	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.559
53298.59375	1749.73679	302	585327.8	9122245	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.33
208054.125	4736.793913	302	591814.7	9121884	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	20.805
7916.625	416.444821	302	594462.4	9122443	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.792
152247.1875	3574.68279	303	591802.1	9122199	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	15.225
21252.28125	1085.600675	302	589429.9	9122385	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.125
78548	1983.119366	303	590069.5	9122188	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	7.855
11690.34375	694.538039	302	586317.5	9122311	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.169
7633.40625	510.473111	302	583545	9122344	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.763
7177.46875	577.026352	302	587505.9	9122225	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.718

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
55803.5625	1244.913383	303	590566.9	9122123	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	5.58
8825.125	452.017988	302	594838.3	9122180	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.883
54897.40625	1748.319596	302	597072	9121837	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.49
12250.0625	626.022492	302	594204.1	9122142	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.225
25900.875	1112.126298	302	589565.8	9122105	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.59
51553.84375	1968.323448	302	583069.5	9122014	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.155
73997.3125	2017.507965	302	590125.4	9122050	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.4
30978.46875	1412.433476	302	595382.3	9122103	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.098
22849.71875	1286.873353	302	587100.9	9121961	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.285
11584.5	817.954005	302	588382.7	9122029	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.158
200582.2813	3983.321189	304	585628.4	9121634	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	20.058
28938.625	1106.408178	302	593860.3	9122078	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.894
26229.96875	794.217333	302	591948	9122079	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.623
17229.78125	1070.766857	302	594591.2	9121987	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.723
4167.71875	318.109639	302	583797.8	9122066	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.417
17720.90625	518.336071	303	590423.6	9122019	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.772
14263.90625	638.129582	302	589177.3	9121976	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.426
25252.8125	686.720215	303	594578.4	9121887	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	2.525
26377.375	866.411142	304	594892.9	9121826	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	2.638
14587.5	732.309036	302	585271.5	9121820	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.459
22393.15625	924.54097	302	595743.8	9121771	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.239
15065.6875	620.548111	302	591240.1	9121838	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.507
100190.9375	3364.879942	304	585368	9121145	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	10.019
18942	646.648556	302	593466.5	9121742	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.894
24713.09375	1046.385239	302	587649.8	9121708	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.471
30301.03125	1350.534581	302	590913	9121675	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.03
296269.0313	3655.006943	304	589091.9	9121163	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	29.627
5120	324.563567	302	589377.5	9121719	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.512
35862.3125	1370.288866	304	588558.5	9121621	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	3.586
52476.125	1241.270153	303	591971.4	9121490	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	5.248
16611.96875	1011.065081	302	585351.8	9121518	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.661
117374.25	3209.866354	302	595427.9	9121342	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	11.737
14985.75	625.721348	302	589197.3	9121537	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.499
11904.0625	843.94514	303	589331.1	9121476	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.19
8528.0625	486.632144	302	585693.9	9121543	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.853
35010.4375	978.251666	302	592121.3	9121494	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.501
7379.5625	396.187365	302	590485.5	9121482	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.738
9527.96875	528.781925	302	590627.9	9121486	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.953
14589.28125	1017.915446	302	582777.6	9121409	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.459
685770.9688	12484.64342	304	589324	9119930	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	68.577
5579.1875	412.054854	302	584918.4	9121390	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.558
19662.71875	836.185309	302	589724	9121385	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.966
44665.84375	1248.888103	301	582429.1	9121288	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.467
295223.125	5550.282942	300	597309.6	9121061	Pertanian	16	Sendang	Tulungagung	29.522
17052.21875	1050.890241	303	587675.3	9121257	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.705
32046.875	1290.166856	302	591034.1	9121149	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.205
7346.5625	407.451222	302	588273.5	9121331	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.735
368487.7188	31410.81558	305	589001.4	9117400	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	36.849
14546.375	719.910517	302	588501.4	9121318	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.455
26760.59375	801.014652	302	587214	9121248	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.676
267140.6875	3978.475827	303	596803.1	9120746	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	26.714
18575.5625	915.717511	302	584174.5	9121234	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.858
29064.40625	774.65492	302	583631.5	9121218	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.906
14306.0625	751.535262	302	597275.6	9121217	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.431

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
21140.46875	594.958481	302	585019.8	9121195	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.114
757405.875	5744.818886	303	597852.8	9120532	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	75.741
31134.21875	1356.135125	302	596168	9121159	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.113
4882.8125	284.058007	302	583966.1	9121238	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.488
27069.46875	881.649834	302	587905.9	9121166	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.707
125045.4688	2900.956341	302	592649	9120834	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	12.505
6787.375	494.320553	302	588436	9121137	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.679
3524.0625	290.110368	302	582532.8	9121168	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.352
44818.875	1063.553129	303	592642.8	9121037	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	4.482
73177.3125	1757.090934	302	592250.6	9120817	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.318
126121.9688	3555.716978	302	596962.3	9120878	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	12.612
61444.46875	1009.71264	304	587069.6	9120973	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.144
83339.4375	2175.37088	302	591750.4	9120739	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.334
9691.3125	540.63593	302	597175.9	9121074	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.969
3888.03125	335.949932	303	595520.1	9121046	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	0.389
184965.5313	3859.599324	303	587542.8	9120641	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	18.497
5035.71875	422.657029	302	583100	9120986	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.504
15279.21875	897.020978	302	590544.3	9120970	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.528
156323.5	3218.756998	303	594477.8	9120434	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	15.632
169773.5938	2735.223794	303	598283.5	9120758	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	16.977
60199.65625	2008.516166	303	593082.8	9120769	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	6.02
26291.34375	1482.654057	302	593264.6	9120753	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.629
89835.1875	2498.995105	303	595509.8	9120398	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	8.984
23818.34375	1415.865712	302	582217	9120740	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.382
267277.4063	3977.888907	300	598610.9	9120529	Pertanian	16	Sendang	Tulungagung	26.728
8245.84375	498.62127	302	584618.9	9120882	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.825
13952.125	772.524867	302	594359.6	9120861	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.395
92720.0625	2379.892526	302	596472	9120586	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	9.272
16992.53125	782.628447	304	586231.3	9120844	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.699
13312.125	479.854274	303	588521.9	9120778	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.331
3791.40625	298.088606	302	583216.1	9120768	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.379
11777.65625	508.59764	302	584901.7	9120757	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.178
9161	554.218046	302	588941	9120720	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.916
18722796.88	138173.5017	300	585978.3	9115948	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	1872.28
279483.7813	4311.48992	304	586711.3	9120491	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	27.948
1801095.875	30550.64953	305	601554.3	9113896	Air	10	Ngantru	Tulungagung	180.11
410764.6563	6289.966412	302	603960.7	9120013	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	41.076
8032.5625	531.977818	302	590254.4	9120587	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.803
195114.9375	2405.446275	304	584939.6	9120464	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	19.511
6557.84375	417.679944	302	590017.3	9120620	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.656
4116.46875	340.275088	302	585036.5	9120638	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.412
41953.3125	1655.570588	302	590668.8	9120529	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.195
8044834.25	49077.63829	300	598868.3	9119050	Pertanian	7	Karangrejo	Tulungagung	804.483
507467.5938	9028.047885	304	589900.1	9118846	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	50.747
55935.625	1312.54727	300	587576.6	9120391	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.594
13419.9375	483.628534	302	591572.6	9120492	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.342
14111.5625	1013.44226	302	589220.6	9120374	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.411
108806.2813	1915.046667	304	583984.1	9120361	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	10.881
136519.0313	4462.245798	303	594701.8	9119782	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	13.652
6398.25	418.709815	302	588457.1	9120475	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.64
6997.21875	614.387189	302	591357.6	9120415	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.7
15586.21875	815.780005	303	588315.7	9120399	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.559
11849.71875	762.21611	302	587830.8	9120356	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.185
26525.625	1024.050102	302	594790.8	9120360	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.653

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
82463.5	2705.816645	302	595112.1	9119860	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.246
14597.46875	913.170117	302	588313.9	9120338	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.46
64036.8125	1563.618481	301	588258.6	9120261	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.404
18705707.63	146263.8158	300	604205.4	9114366	Pertanian	10	Ngantru	Tulungagung	1870.571
40790.875	887.042484	304	585925.3	9120335	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.079
6474.21875	376.279273	302	588869.4	9120394	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.647
13148.8125	573.144065	302	585641.4	9120371	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.315
42767.25	1556.986115	302	597574.6	9120136	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.277
57792.53125	1805.114446	302	587598.3	9120061	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.779
68706.03125	1281.58644	303	598737.6	9120236	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	6.871
563145.6875	15501.37089	303	601611.1	9118781	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	56.315
59624.46875	2090.543738	302	593673.2	9120226	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.962
16506.5	722.538478	303	593503	9120295	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.651
336121.6875	5941.144434	302	593924	9119522	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	33.612
181073.6563	2823.317829	303	596569.3	9119856	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	18.107
2177061.594	29424.78123	302	600020.6	9118688	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	217.706
138978.25	3265.624312	302	599503.6	9120038	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	13.898
9091.15625	718.989863	302	595679	9120180	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.909
20924.3125	926.885147	302	582073.3	9120247	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.092
5084.5	407.502277	302	585741.9	9120242	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.508
142049.0313	2994.156536	302	600473.7	9119996	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	14.205
16418.1875	646.572023	302	586531.5	9120214	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.642
5329.0625	301.904186	302	582941.6	9120233	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.533
35348.1875	1178.225991	304	587696.9	9120094	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.535
141825.5313	2319.594229	301	590492.3	9119874	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	14.183
5031.9375	406.035378	303	601455.1	9120152	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	0.503
34578.1875	1731.529023	303	593404.9	9119889	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	3.458
17084.78125	685.874383	302	597179.8	9120061	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.708
382257.3125	3994.464762	304	591368.1	9119774	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	38.226
84182.78125	2225.571934	302	602963.1	9119915	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	8.418
735693.4063	6612.685073	304	587731.6	9119004	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	73.569
50667.90625	2487.574014	303	592764.8	9119764	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	5.067
23101.96875	781.790327	303	587996	9119940	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.31
110741.8438	3469.247341	302	592723.8	9119702	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	11.074
11481.21875	440.280605	303	604097.9	9120004	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.148
176885.3438	1697.27831	304	586987.1	9119778	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	17.689
102305.25	1929.842762	302	596856.9	9119831	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	10.231
5633.8125	349.388308	302	597980.6	9119999	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.563
33030.53125	791.115616	304	582256.3	9119893	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.303
49516.96875	1704.297496	303	595952.7	9119735	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	4.952
18799.25	846.276004	302	597725.4	9119909	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.88
37618.15625	1370.648644	302	588841.8	9119798	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.762
3945.375	341.657859	303	603505.5	9119972	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.395
30003.59375	1036.948278	303	600400.9	9119784	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	3
9729.21875	476.404383	303	603859.3	9119926	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.973
303532.7188	2997.13168	301	585847.3	9119468	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	30.353
30112.8125	1048.487083	300	604244.5	9119759	Pertanian	10	Ngantru	Tulungagung	3.011
17889.1875	733.375611	302	600970.8	9119850	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	1.789
23089.53125	881.027441	302	585086.6	9119758	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.309
21593.78125	1087.61102	302	582218.8	9119713	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.159
47452.21875	995.560369	303	586263.2	9119737	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.745
7732.78125	360.731093	302	585415.2	9119841	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.773
797136.1563	10285.57926	303	590730.6	9117725	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	79.714
3719.34375	263.535145	302	601267.4	9119841	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	0.372

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	I.c_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
54484.34375	1011.935053	302	592009.5	9119667	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.448
69005.40625	2018.38053	302	590034.1	9119541	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	6.901
5297.375	342.046142	302	586404.3	9119739	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.53
34953.0625	1423.70626	302	589175.4	9119451	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.495
18159.40625	778.167617	303	603927.6	9119716	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.816
521952.7188	39224.24639	305	600982.6	9116540	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	52.195
16299.5625	586.829183	301	588410.3	9119689	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.63
29100.28125	835.207203	302	602892.4	9119649	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	2.91
53153.78125	1565.32834	302	583705.3	9119466	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.315
9883.9375	546.958369	302	586784.1	9119574	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.988
17727.4375	813.218484	302	588316.1	9119557	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.773
22588.71875	940.38049	302	582056.1	9119446	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.259
264415.25	6827.635116	303	603966.8	9119309	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	26.442
17737.46875	891.421121	301	588292.6	9119514	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.774
18923.84375	721.364412	303	589949.1	9119460	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.892
280319.4688	2390.883563	304	585586.9	9119240	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	28.032
36587.65625	1152.394986	302	586488.3	9119560	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.659
49637.34375	1196.183301	300	584165.9	9119298	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.964
20967.0625	960.367749	302	584307.2	9119419	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.097
3032.90625	223.046773	302	584509.3	9119514	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.303
92263.15625	1681.705114	304	589231	9119142	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	9.226
2398086.344	38399.76776	302	603767.8	9117507	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	239.809
7863.40625	439.868044	302	585170.5	9119490	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.786
94076.1875	3168.314352	302	592698.4	9118929	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	9.408
24606.25	693.219275	302	596512.4	9119349	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	2.461
11998.3125	604.782514	302	586410.4	9119338	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.2
39259.0625	1624.349423	302	588134.9	9119330	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.926
54414.5	1041.124049	302	597356.7	9119194	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.441
417234.8125	8298.240808	302	602377	9118868	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	41.723
30328.34375	851.481284	302	600738.9	9119262	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	3.033
25297.5	859.817384	302	586730.9	9119249	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.53
75653	1831.406117	302	596522.6	9119099	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	7.565
79205.03125	1569.683651	302	593621.5	9119168	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.921
6479.09375	326.20815	302	600306.3	9119290	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	0.648
46509.65625	1973.043616	303	600187.5	9118949	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	4.651
41677.03125	1151.176647	302	599981.6	9119126	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	4.168
58940.03125	1900.574944	304	588181.3	9119200	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.894
11261.40625	657.163146	303	602667.1	9119243	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.126
10287.8125	425.345353	303	602953.1	9119243	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.029
15949.5625	615.652615	303	586861.5	9119222	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.595
48724.3125	1881.659508	302	596001.1	9118918	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	4.872
12314.375	486.360715	303	603609.5	9119186	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.231
5498.46875	353.990883	302	588914	9119170	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.55
3241.46875	259.047365	302	604347.6	9119174	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	0.324
28115.84375	1015.27498	303	602586.1	9119101	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	2.812
27950.625	994.34253	302	587083.4	9119001	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.795
31466.09375	1177.281834	302	592291.4	9119033	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.147
93105.90625	1375.580142	301	585409	9118956	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	9.311
19706.09375	1002.832609	302	588132.8	9119062	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.971
56770.53125	1205.148698	300	601571	9118914	Pertanian	7	Karangrejo	Tulungagung	5.677
12120.78125	533.389952	303	602289.6	9119078	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.212
41708	1192.474033	304	587297.6	9118926	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.171
10999.09375	632.560394	302	597107.5	9118980	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	1.1
9526.09375	497.117092	302	585001.7	9119041	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.953

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
19710.5	674.678027	302	588448.3	9119016	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.971
186103.9688	2365.369857	301	590356.6	9118676	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	18.61
29995.3125	1094.033841	302	591571.9	9118944	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3
14546.71875	1029.983259	302	588829.8	9118930	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.455
133608.7813	2554.191426	302	590916.3	9118757	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	13.361
19832.46875	900.672735	302	586482.4	9118896	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.983
176121.8125	3486.424838	303	597652.8	9118261	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	17.612
69549.40625	2058.697725	303	586024.8	9118800	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.955
32592.65625	888.041699	302	586217.5	9118806	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.259
11331.90625	507.912697	303	602607	9118861	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.133
47622.65625	992.83003	304	585318.9	9118743	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.762
20183.5625	1008.7147	302	588356	9118786	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.018
100013.9688	2817.673099	303	593546.8	9118595	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	10.001
31675.34375	985.335788	303	595324	9118745	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	3.168
68071.4375	2153.480163	302	594139.3	9118428	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	6.807
57757.90625	1833.648604	302	594863.4	9118812	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.776
6131.1875	317.069134	303	603576.8	9118795	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.613
76536.25	1831.366116	303	604364.6	9118531	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	7.654
13017.59375	585.116186	302	591689.5	9118691	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.302
23629.21875	3568.366091	305	595879	9118308	Air	16	Sendang	Tulungagung	2.363
46546.34375	1100.162044	302	595438.6	9118632	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.655
53288	1550.314641	302	591398.8	9118512	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.329
19437.15625	707.694643	303	601364.8	9118650	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	1.944
68015.96875	1421.181247	303	598821.8	9118541	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	6.802
55581.78125	2047.027139	302	585862.3	9118427	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.558
22864.46875	660.004054	303	603529.5	9118619	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	2.286
56391.5625	1960.274882	303	599339.9	9118492	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	5.639
57696.25	957.964643	303	604029.1	9118541	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	5.77
2232189.594	11330.803	300	600304.6	9117608	Pertanian	7	Karangrejo	Tulungagung	223.219
32859.84375	965.122255	304	585729.7	9118481	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.286
95277.71875	2267.277279	302	589825.9	9118249	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	9.528
8208.09375	464.20646	302	596394	9118494	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	0.821
16232.90625	653.672094	303	593499.4	9118428	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.623
46878.03125	1186.648835	302	594963.9	9118350	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.688
23362.59375	722.163752	303	593735.8	9118452	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	2.336
12241.59375	550.622647	302	586527.1	9118487	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.224
533698.6563	12738.28751	300	605197.4	9116595	Pertanian	10	Ngantru	Tulungagung	53.37
18327.59375	948.318031	303	594359.8	9118290	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.833
1256.5625	261.846556	305	596237.3	9118416	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	0.126
38129.1875	1326.335623	303	594325	9118165	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	3.813
8418.53125	381.961987	303	596227.7	9118354	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	0.842
214254.2188	4394.600323	303	604019.8	9117926	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	21.425
50236.59375	1733.815421	302	596838.6	9118114	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	5.024
25842.09375	785.988965	302	586106.2	9118305	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.584
215021.5938	5189.702457	302	595416.9	9117671	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	21.502
211821.7188	6143.936358	302	591602.1	9117151	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	21.182
7140.65625	338.719826	302	583633.5	9118288	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.714
315.4375	126.142386	305	596338.3	9118327	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	0.032
1864541.375	28135.22877	302	602073.3	9115780	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	186.454
735.875	209.950624	305	596410.9	9118284	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	0.074
10486.90625	414.640588	302	586656.3	9118234	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.049
373706.0625	7439.108995	303	588198.9	9117394	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	37.371
528587.1875	4929.050258	304	586066.3	9117682	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	52.859
13288.53125	681.101165	302	592040.8	9118149	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.329

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
38382.375	1066.450874	302	586851.9	9118130	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.838
48057	1553.147393	303	595689.4	9118149	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	4.806
767.5	218.284561	305	596371.3	9118195	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	0.077
313049.375	3123.333076	301	586420.2	9117868	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	31.305
364932.25	6519.506578	302	596343.3	9117453	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	36.493
34207.40625	931.081944	303	589285.6	9118082	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.421
227631.5313	6021.186808	302	588209.5	9117578	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	22.763
599050	8287.769986	302	597989	9117747	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	59.905
493142.6875	8475.340336	302	600879.1	9116765	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	49.314
3196.625	721.166414	305	596415.6	9118135	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	0.32
27137	753.654814	302	583511.4	9118010	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.714
701462.1563	13494.80393	302	604936.9	9116802	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	70.146
42759.4375	1757.769052	302	591830.3	9117895	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.276
64057.90625	1789.180921	302	593657.9	9117894	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	6.406
5239.8125	962.239184	305	596661.3	9117770	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.524
63852.5625	1442.111205	303	591769.7	9117779	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	6.385
8113.71875	564.134266	303	604665.8	9117932	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.811
152751.2188	2962.14609	302	602755.8	9117649	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	15.275
104653.2188	2804.72222	302	589373.5	9117699	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	10.465
37657.15625	1040.422435	302	587172.4	9117922	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.766
338964.625	4764.891726	304	588807.6	9117549	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	33.896
299618.4375	4417.223471	301	589380.9	9117274	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	29.962
8753.28125	507.629147	303	602735.8	9117909	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.875
32493.4375	999.176014	301	588385.1	9117887	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.249
1021.1875	265.67063	305	596578.1	9117899	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	0.102
56504.40625	2627.244828	303	599735.1	9117584	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	5.65
31140.40625	773.09282	302	601400.4	9117826	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	3.114
27135.75	745.378709	302	593279.3	9117770	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.714
51331.1875	6403.909709	305	596102.5	9116671	Air	16	Sendang	Tulungagung	5.133
19801.96875	569.836776	303	603639.6	9117748	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.98
5512638.969	33165.58609	300	598725.6	9115926	Pertanian	7	Karangrejo	Tulungagung	551.264
18845.375	998.827202	303	598346.4	9117659	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	1.885
37589.6875	985.393243	304	583936.6	9117602	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.759
9958.34375	597.106215	302	587382.1	9117712	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.996
4530.875	343.95101	302	585414.6	9117664	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.453
4402.28125	267.142028	302	584144.5	9117683	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.44
9889.75	499.561953	303	598062.4	9117651	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	0.989
8897.34375	499.045046	303	597537.8	9117655	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	0.89
26975.28125	981.477535	303	595106.5	9117502	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	2.698
39286.28125	1528.192947	303	604617.8	9117331	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	3.929
75386.5	1587.058643	303	602637	9117421	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	7.539
12040.3125	604.552918	302	593134.2	9117503	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.204
105059.125	2211.122274	303	599299.8	9117315	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	10.506
30619.15625	1459.844584	303	598166.8	9117441	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	3.062
13290.03125	566.052498	302	588085.9	9117425	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.329
70296.09375	1416.750574	302	587498.5	9117424	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	7.03
26135.15625	1774.564791	303	591815	9117389	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	2.614
113104.25	3057.560724	302	591918.4	9117155	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	11.31
8580.84375	379.125512	303	604839.3	9117460	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.858
87060.75	2200.919103	302	594265.1	9117355	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.706
18787.09375	1168.613117	303	598749.2	9117455	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	1.879
8176.8125	388.867427	303	596630	9117401	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	0.818
23757.5625	1023.327969	303	600899.3	9117288	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	2.376
53814.875	1141.799001	302	603614.6	9117272	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	5.381

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
7053	1369.733544	305	591014.6	9117123	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.705
69093.5	1772.420721	302	590188.4	9117086	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.909
412.46875	188.775729	305	590959.6	9117386	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.041
163208.9375	3745.890206	303	603963.6	9117020	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	16.321
122684.2813	2722.014098	302	597531.1	9116971	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	12.268
4217.84375	308.874626	303	596802.9	9117309	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	0.422
31464.21875	1377.951403	303	602478.8	9117117	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	3.146
4754.21875	1217.800742	305	591100.4	9117030	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.475
12399.78125	430.558458	303	597600.4	9117242	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	1.24
8380.625	450.601247	303	604856.8	9117249	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.838
19458.90625	705.386727	303	601422.3	9117158	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.946
67585.84375	1963.885305	303	597402.9	9116936	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	6.759
344348	5969.038303	301	589584.9	9116599	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	34.435
41279.5625	1361.709136	302	585413.1	9117188	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.128
26838.90625	735.277484	302	593394.4	9117163	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.684
109992.4063	3048.481515	302	595445.3	9116970	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	10.999
28572.5	990.674196	303	604686.9	9117067	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	2.857
9821.71875	376.037627	303	597454.9	9117146	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	0.982
8552.8125	476.17254	303	602811.4	9117138	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.855
19483.125	654.497456	303	601648.9	9117098	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.948
49882.5625	1879.584915	304	589067.9	9116976	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.988
30918.125	1442.576667	302	587505	9116915	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.092
10953.34375	563.212737	302	597011.8	9117060	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	1.095
70627.53125	1358.884504	302	596247.7	9116934	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.063
17536.46875	799.826869	302	593860.6	9116919	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.754
812583.3125	7346.997351	302	599388.6	9116385	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	81.258
51001.78125	1619.359855	303	595690.3	9116871	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	5.1
13666.3125	557.408888	303	604885.8	9116986	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.367
783830.4688	6795.691818	301	587143.1	9116646	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	78.383
28207.09375	853.104039	303	593789	9116884	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	2.821
793936.0625	11143.682	303	601559.3	9115090	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	79.394
7367	358.383245	303	602789.1	9116948	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.737
33796.40625	1173.954955	303	594683.8	9116900	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	3.38
38299.9375	1502.027656	303	604387.6	9116777	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	3.83
10565.875	483.189425	302	588288.6	9116903	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.057
61640.84375	1551.895224	302	597293.1	9116790	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	6.164
18378.9375	1006.161328	303	597920.3	9116815	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	1.838
54373.53125	1834.566399	302	593405.1	9116662	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.437
12391.8125	504.492846	303	601569.6	9116837	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.239
22059.6875	1066.670783	303	599766.1	9116637	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	2.206
22335	1101.46028	302	594590.1	9116866	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.233
7301.6875	412.585417	302	586939.2	9116862	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.73
318.4375	109.494503	305	591335.8	9116891	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.032
17351.84375	2806.390077	305	593230.6	9116316	Air	16	Sendang	Tulungagung	1.735
791.25	224.058587	305	591376.3	9116840	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.079
36061.46875	1176.645969	303	588678.4	9116629	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.606
43985.875	926.210517	302	587845.4	9116761	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.399
586.8125	182.314947	305	591374.3	9116827	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.059
3454.5	253.656412	303	604818.4	9116819	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.345
2122.34375	184.635672	302	601355.8	9116825	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	0.212
15480.375	780.769885	302	595262.9	9116674	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.548
8400.46875	402.100961	303	598838.1	9116742	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	0.84
363723.5938	6893.321593	304	590404.3	9115897	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	36.372
263.3125	108.87677	305	591412.4	9116786	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.026

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
39988	1267.304192	302	587001.4	9116591	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.999
1207.40625	312.67461	305	591459.4	9116704	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.121
88284.8125	2428.366165	302	594468.9	9116512	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.828
1165.90625	281.50244	305	591439.1	9116692	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.117
74509.625	1997.049647	302	589174.8	9116431	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	7.451
63960.9375	1936.056834	302	587710.4	9116498	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.396
95594.375	3047.513066	302	593882.6	9116344	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	9.559
62211.5625	1566.651917	302	596424.4	9116458	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	6.221
5626.5	332.934405	302	595010	9116664	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.563
12225.71875	488.201975	303	604858	9116627	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.223
5102.71875	314.434908	303	604300.9	9116610	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.51
1152.59375	249.220369	305	591484	9116615	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.115
65858.0625	1304.340771	303	601626.4	9116485	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	6.586
8848.75	433.288315	303	601821.4	9116552	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.885
382.3125	104.388366	305	591558.5	9116616	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.038
172.65625	78.813212	305	591460.8	9116612	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.017
668.78125	215.293014	305	591562.2	9116560	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.067
201300.5313	2837.15401	302	596203.9	9116155	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	20.13
7826.03125	362.241225	303	601981.1	9116549	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.783
5283.34375	900.763186	305	591489.2	9116406	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.528
18147.09375	634.69984	302	597911.6	9116485	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	1.815
3590.8125	275.362824	302	589333.1	9116508	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.359
28977.53125	858.062424	302	596881.9	9116454	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.898
17212.03125	753.269097	302	589639	9116480	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.721
15192.78125	664.237257	303	603538.6	9116476	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.519
9281.65625	603.659982	303	596077	9116427	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	0.928
14315.5625	498.015397	302	586118.8	9116451	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.432
191131.9375	5118.383721	302	590731.1	9116067	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	19.113
22556.75	867.251828	303	605177.1	9116390	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	2.256
2587.3125	669.492873	305	591513.3	9116250	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.259
23028.65625	813.715974	303	599950.9	9116294	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	2.303
266278.1875	4029.858604	301	583774.5	9115584	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	26.628
26370.75	717.701998	302	586875.8	9116282	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.637
12521.125	544.577836	302	588440	9116339	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.252
30795.84375	1115.30023	303	604213.9	9116299	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	3.08
11477.5	534.317805	303	596296.5	9116297	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.148
8719.5625	461.428621	302	588590.9	9116314	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.872
6845.3125	367.519949	303	603435.6	9116291	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.685
42363.34375	1474.217311	303	603744.8	9116115	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	4.236
30338.03125	733.10898	302	602216.9	9116197	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	3.034
8645.09375	484.010849	303	598254.1	9116234	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	0.865
48398.9375	1347.086743	302	587774.8	9116174	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.84
3461.1875	237.278928	303	601805.1	9116269	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.346
9357.21875	642.581489	303	598449.9	9116258	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	0.936
1361665.625	16058.13721	300	590210.9	9114956	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	136.167
123459.0625	2397.27213	302	598276.1	9116045	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	12.346
33602.625	848.774699	302	597436	9116110	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.36
1865309.531	18753.12525	303	588995.1	9114336	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	186.531
2086.125	565.411758	305	591667.9	9116178	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.209
5946.15625	1050.515388	305	591822	9116082	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.595
115467.4375	1530.016842	302	596950.4	9116036	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	11.547
11559.625	431.943496	303	601952.4	9116164	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.156
52604.71875	1116.706264	304	587977.3	9115994	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.26
6257.375	411.410519	302	594271.9	9116166	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.626

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 2002 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc02_id	X_coord	Y_coord	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
39883650.78	59876.06809	301	589181.1	9128078	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	3988.365
766.5	156.842708	304	585507.6	9132334	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	0.077
204.375	91.51619	304	585450.3	9132221	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	0.02
7683.09375	426.064731	304	584990	9131358	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	0.768
2393.75	234.472364	304	585193.4	9131109	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	0.239
14575190.66	64356.16788	301	584144.9	9125030	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1457.519
1988808.188	14690.62841	300	585883.4	9126030	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	198.881
58314436.75	327055.7469	300	590564.1	9120709	Pertanian	16	Sendang	Tulungagung	5831.444
2459061.125	18891.22437	303	596234.6	9123108	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	245.906
4806.90625	294.691914	302	585864.5	9126169	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.481
2235877.813	21506.24685	301	594841.8	9123763	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	223.588
4286.3125	249.948009	302	587341.6	9125952	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.429
3394.09375	224.334587	302	586071.8	9125897	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.339
13578.46875	607.274472	302	594152.6	9125861	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.358
13922.9375	551.299085	302	587190.4	9125829	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.392
39383.9375	1454.312506	302	593641.2	9125543	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.938
15538.03125	561.629454	302	585863.7	9125656	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.554
29861.78125	1128.450251	303	586252.8	9125594	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.986
9203.5625	569.532627	302	586033.4	9125601	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.92
99540.625	2019.77116	304	591035.2	9125480	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	9.954
29376.875	826.871138	302	593463.1	9125522	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.938
5609.1875	319.373942	302	586924.8	9125608	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.561
988.0625	135.108011	302	587822.9	9125574	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.099
1065461.781	9935.909987	303	585649.6	9124296	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	106.546
2195.3125	180.324895	302	585999.6	9125441	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.22
3294.5625	228.562147	302	586076.9	9125387	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.329
1848.125	166.571596	302	585953.1	9125396	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.185
14009.25	632.24942	302	591209.9	9125297	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.401
6208.0625	369.865871	302	586058	9125262	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.621
137235.25	1940.567215	302	590688.3	9124888	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	13.724
4851.8125	291.677908	302	588236.1	9125204	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.485
4810.90625	284.739335	302	592309.2	9125176	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.481
2272.1875	193.911609	302	587723.6	9125177	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.227
28616.71875	1125.20706	302	587023.8	9125010	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.862
3359.625	227.901516	302	591283.6	9125155	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.336
267635.5625	4343.707281	303	591788.3	9124479	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	26.764
1086589.375	6318.746044	301	585885.2	9124642	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	108.659
5982.625	419.453881	302	593499.9	9125070	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.598
2388.46875	291.095513	302	593995.6	9125042	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.239
6192.46875	370.099006	302	586210.7	9124983	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.619
6400.71875	323.175661	302	586472	9124902	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.64
25221.96875	984.922826	302	592661	9124761	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.522
24475.0625	649.892813	301	586684	9124802	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	2.448
5608.09375	322.744788	302	594155	9124820	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.561
72986.96875	1669.956411	302	591185.5	9124647	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.299
5683.625	364.28401	302	586833.8	9124687	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.568
75169.34375	3060.253	302	591987	9124390	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.517
919243.3125	7355.371205	300	586509.6	9123781	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	91.924
28754.78125	1075.796115	302	587165.4	9124445	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.875
27574.09375	932.54116	302	590569.8	9124433	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.757
25171.3125	883.393694	302	590295	9124410	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.517
1297901.906	17419.24119	301	587633.5	9123269	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	129.79
66198.9375	2366.926384	302	593218.5	9124214	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	6.62
6712.71875	688.428478	302	594635.6	9124281	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.671

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 2002 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Le02_id	X_coord	Y_coord	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
14703.09375	557.583109	302	590810.7	9124266	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.47
7888.21875	527.183212	302	592823.9	9124251	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.789
14406438.47	60536.22313	301	584328.6	9118374	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1440.644
115013.3125	1650.602584	303	590695.8	9123994	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	11.501
22948.9375	688.636985	302	588020.6	9124238	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.295
2364.96875	344.556745	302	594898.9	9124115	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.236
9288.5625	562.160785	302	587781	9123981	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.929
94184.21875	1628.89682	304	589445.5	9123688	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	9.418
36020.46875	1081.584439	304	585420.1	9123873	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.602
6567.09375	349.55008	302	586877.8	9123885	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.657
7485.6875	518.219441	302	592889.1	9123844	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.749
33196.3125	804.262804	304	589800.5	9123780	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	3.32
20184.15625	623.1624	302	584682.6	9123819	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.018
19257194.22	127880.4921	300	585227.1	9119333	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	1925.719
16682.34375	1053.915599	302	584401.3	9123586	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.668
2891.03125	232.531052	302	595871.1	9123770	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.289
52165.15625	2200.943015	302	593659.1	9123498	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.217
415798.7188	3723.69328	302	594705.8	9123090	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	41.58
552689.7813	5643.576386	303	585572.1	9122773	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	55.269
9937.875	554.710259	302	586666.4	9123628	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.994
93190.21875	2322.296914	303	593995.5	9123421	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	9.319
12565.0625	761.175861	304	588821.3	9123552	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	1.257
3628.5	265.586772	302	585537.4	9123558	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.363
94734.71875	3141.169915	304	587384.6	9123312	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	9.473
376922.375	4546.84007	303	589078.3	9123103	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	37.692
1298398.813	6392.514806	301	592527	9122430	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	129.84
14490.6875	672.599252	302	594094.9	9123367	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.449
20618.53125	643.695194	304	589246.1	9123380	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	2.062
79603.6875	1718.105873	304	587811.6	9123149	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	7.96
1250338.094	12225.08718	304	596017.6	9121871	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	125.034
69946.09375	1815.258805	302	584678.9	9123111	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.995
43175.125	1726.244598	302	585221.8	9123150	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.318
28830.96875	733.581961	304	585824.4	9123328	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.883
86355.6875	3464.877665	302	593267.3	9122707	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.636
8716.34375	552.324879	304	587185.1	9123306	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.872
131625.3125	4375.298089	304	592851	9122567	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	13.163
38237.1875	1627.958776	302	588162.8	9123051	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.824
11747.125	498.970055	302	589351.6	9123297	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.175
10398060.97	69167.36155	300	589062.5	9118708	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	1039.806
27257.5	1030.373676	302	590355.2	9123104	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.726
19951.96875	778.760035	302	586939.1	9123162	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.995
137274.625	2231.829505	303	593180.1	9122825	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	13.727
24471.125	997.317718	302	588680	9123225	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.447
50510.5	1784.105198	302	593050.9	9122817	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.051
6866.1875	513.72419	302	594134.9	9123111	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.687
54619.8125	1981.615687	300	587422	9122884	Pertanian	16	Sendang	Tulungagung	5.462
28469.09375	1200.646823	302	583787.4	9122898	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.847
19815.875	1075.522141	302	587578.4	9122962	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.982
61199.375	1266.417375	303	584698.9	9122861	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.12
4720.375	281.356434	302	594084.1	9123029	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.472
306657.5625	3202.254777	303	594763.5	9122618	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	30.666
28391.125	1226.578216	302	591254.1	9122823	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.839
124277.25	4426.960399	302	588867.3	9122607	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	12.428
35081.53125	1105.590387	304	589823.1	9122829	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	3.508

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 2002 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc02_id	X_coord	Y_coord	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
104132.875	1928.782187	302	587821.2	9122538	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	10.413
10213.59375	467.578808	302	594362.3	9122770	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.021
5565.5	368.08666	302	585170.5	9122797	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.557
30382.6875	917.245256	303	589712.2	9122663	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	3.038
11274.84375	558.175515	302	588429.2	9122756	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.127
2702.21875	237.123642	302	587071.4	9122737	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.27
1894.75	190.867364	302	583157.3	9122730	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.189
49042.625	1747.417684	302	588268.1	9122407	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.904
2705.21875	234.522318	302	584597.9	9122687	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.271
38631.53125	1295.204591	302	594669.6	9122518	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.863
15890.59375	488.51388	302	594196.8	9122627	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.589
111752.125	3290.196247	302	590683	9122241	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	11.175
20308.71875	621.849459	304	588603	9122517	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	2.031
12394.625	557.069911	302	586237.2	9122562	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.239
37654.53125	914.132186	303	584853.9	9122518	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.765
27723.9375	766.908436	302	583258.8	9122514	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.772
20461.15625	831.906675	302	584167.8	9122536	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.046
6342.5	391.470711	302	588445.4	9122540	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.634
15586.21875	939.513237	302	593869.1	9122405	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.559
3038.1875	230.726588	302	584731	9122519	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.304
53298.59375	1749.73679	302	585327.8	9122245	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.33
208054.125	4736.793913	302	591814.7	9121884	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	20.805
15859.5625	835.26995	304	582310.3	9122420	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.586
4620.3125	262.784429	302	596378	9122473	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.462
7916.625	416.444821	302	594462.4	9122443	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.792
152247.1875	3574.68279	303	591802.1	9122199	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	15.225
21252.28125	1085.600675	302	589429.9	9122385	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.125
78548	1983.119366	303	590069.5	9122188	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	7.855
17598.5625	644.465829	301	587689.5	9122383	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.76
5797.96875	419.545688	302	584732.8	9122399	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.58
11690.34375	694.538039	302	586317.5	9122311	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.169
7633.40625	510.473111	302	583545	9122344	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.763
5451.15625	353.70623	302	582394.1	9122339	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.545
1323.375	145.735896	302	584689.1	9122298	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.132
7177.46875	577.026352	302	587505.9	9122225	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.718
55803.5625	1244.913383	303	590566.9	9122123	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	5.58
1662.125	162.462951	302	584781	9122245	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.166
8825.125	452.017988	302	594838.3	9122180	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.883
54897.40625	1748.319596	302	597072	9121837	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.49
12250.0625	626.022492	302	594204.1	9122142	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.225
25900.875	1112.126298	302	589565.8	9122105	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.59
51553.84375	1968.323448	302	583069.5	9122014	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.155
73997.3125	2017.507965	302	590125.4	9122050	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.4
30978.46875	1412.433476	302	595382.3	9122103	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.098
22849.71875	1286.873353	302	587100.9	9121961	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.285
11584.5	817.954005	302	588382.7	9122029	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.158
200580.125	3983.330362	304	585628.4	9121634	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	20.058
28938.625	1106.408178	302	593860.3	9122078	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.894
26229.96875	794.217333	302	591948	9122079	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.623
17229.78125	1070.766857	302	594591.2	9121987	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.723
4167.71875	318.109639	302	583797.8	9122066	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.417
17720.90625	518.336071	303	590423.6	9122019	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.772
14263.90625	638.129582	302	589177.3	9121976	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.426
25252.8125	686.720215	303	594578.4	9121887	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	2.525

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 2002 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc02_id	X_coord	Y_coord	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
26377.375	866.411142	304	594892.9	9121826	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	2.638
14587.5	732.309036	302	585271.5	9121820	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.459
22393.15625	924.54097	302	595743.8	9121771	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.239
15065.6875	620.548111	302	591240.1	9121838	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.507
18942	646.648556	302	593466.5	9121742	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.894
24713.09375	1046.385239	302	587649.8	9121708	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.471
30301.03125	1350.534581	302	590913	9121675	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.03
296269.375	3654.978591	304	589091.9	9121163	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	29.627
5120	324.563567	302	589377.5	9121719	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.512
35862.3125	1370.288866	304	588558.5	9121621	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	3.586
52476.125	1241.270153	303	591971.4	9121490	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	5.248
16611.96875	1011.065081	302	585351.8	9121518	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.661
117374.25	3209.866354	302	595427.9	9121342	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	11.737
14985.75	625.721348	302	589197.3	9121537	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.499
11904.0625	843.94514	303	589331.1	9121476	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.19
8528.0625	486.632144	302	585693.9	9121543	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.853
35010.4375	978.251666	302	592121.3	9121494	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.501
7379.5625	396.187365	302	590485.5	9121482	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.738
9527.96875	528.781925	302	590627.9	9121486	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.953
14589.28125	1017.915446	302	582777.6	9121409	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.459
685766.875	12484.66054	304	589324	9119930	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	68.577
5579.1875	412.054854	302	584918.4	9121390	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.558
19662.71875	836.185309	302	589724	9121385	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.966
44665.84375	1248.888103	301	582429.1	9121288	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.467
295223.125	5550.282942	300	597309.6	9121061	Pertanian	16	Sendang	Tulungagung	29.522
17052.21875	1050.890241	303	587675.3	9121257	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.705
32046.875	1290.166856	302	591034.1	9121149	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.205
7346.5625	407.451222	302	588273.5	9121331	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.735
368498.9375	31410.80302	305	589001.4	9117400	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	36.85
14546.375	719.910517	302	588501.4	9121318	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.455
53851.375	1278.886936	301	583312.2	9121233	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.385
26760.59375	801.014652	302	587214	9121248	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.676
267140.6875	3978.475827	303	596803.1	9120746	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	26.714
18575.5625	915.717511	302	584174.5	9121234	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.858
29064.40625	774.65492	302	583631.5	9121218	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.906
71988.59375	2065.602069	303	585906.8	9120976	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	7.199
14306.0625	751.535262	302	597275.6	9121217	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.431
28057.5625	733.156481	302	585013.3	9121161	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.806
111942.1875	1462.176784	303	597536.5	9121066	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	11.194
31134.21875	1356.135125	302	596168	9121159	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.113
4882.8125	284.058007	302	583966.1	9121238	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.488
27069.46875	881.649834	302	587905.9	9121166	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.707
125045.4688	2900.956341	302	592649	9120834	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	12.505
6787.375	494.320553	302	588436	9121137	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.679
3524.0625	290.110368	302	582532.8	9121168	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.352
44818.875	1063.553129	303	592642.8	9121037	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	4.482
73177.3125	1757.090934	302	592250.6	9120817	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.318
126121.9688	3555.716978	302	596962.3	9120878	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	12.612
61444.46875	1009.71264	304	587069.6	9120973	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.144
83339.4375	2175.37088	302	591750.4	9120739	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.334
9691.3125	540.63593	302	597175.9	9121074	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.969
3888.03125	335.949932	303	595520.1	9121046	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	0.389
184965.5313	3859.599324	303	587542.8	9120641	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	18.497
5035.71875	422.657029	302	583100	9120986	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.504

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 2002 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc02_id	X_coord	Y_coord	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
15279.21875	897.020978	302	590544.3	9120970	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.528
156323.5	3218.756998	303	594477.8	9120434	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	15.632
169773.5938	2735.223794	303	598283.5	9120758	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	16.977
3877.40625	302.584849	302	585152.3	9120981	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.388
15664.75	671.698585	304	585371.4	9120919	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.566
5592.25	321.692033	302	586159.5	9120948	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.559
516683.25	4543.43815	302	598352.8	9120519	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	51.668
60199.65625	2008.516166	303	593082.8	9120769	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	6.02
26291.34375	1482.654057	302	593264.6	9120753	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.629
89835.1875	2498.995105	303	595509.8	9120398	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	8.984
23818.34375	1415.865712	302	582217	9120740	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.382
8245.84375	498.62127	302	584618.9	9120882	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.825
13952.125	772.524867	302	594359.6	9120861	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.395
92720.0625	2379.892526	302	596472	9120586	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	9.272
13312.125	479.854274	303	588521.9	9120778	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.331
3791.40625	298.088606	302	583216.1	9120768	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.379
11777.65625	508.59764	302	584901.7	9120757	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.178
9161	554.218046	302	588941	9120720	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.916
381816.0625	13108.80049	305	602469.1	9119695	Air	10	Ngantru	Tulungagung	38.182
396064.0313	3704.209107	303	597928.6	9120313	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	39.606
411144.8125	6290.757156	302	603960.7	9120013	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	41.114
8032.5625	531.977818	302	590254.4	9120587	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.803
145348.3438	2085.330362	301	586194.3	9120479	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	14.535
6557.84375	417.679944	302	590017.3	9120620	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.656
4116.46875	340.275088	302	585036.5	9120638	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.412
41953.3125	1655.570588	302	590668.8	9120529	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.195
7734063.219	52046.92023	300	598963.3	9119337	Pertanian	7	Karangrejo	Tulungagung	773.406
447241.9375	7735.249195	301	589801.7	9119084	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	44.724
86019.59375	1567.935193	301	586958	9120372	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	8.602
13419.9375	483.628534	302	591572.6	9120492	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.342
14111.5625	1013.44226	302	589220.6	9120374	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.411
136519.0313	4462.245798	303	594701.8	9119782	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	13.652
6398.25	418.709815	302	588457.1	9120475	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.64
6997.21875	614.387189	302	591357.6	9120415	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.7
15586.21875	815.780005	303	588315.7	9120399	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.559
11849.71875	762.21611	302	587830.8	9120356	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.185
55453.75	3687.712303	300	602807.6	9120131	Pertanian	10	Ngantru	Tulungagung	5.545
26525.625	1024.050102	302	594790.8	9120360	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.653
82463.5	2705.816645	302	595112.1	9119860	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.246
14597.46875	913.170117	302	588313.9	9120338	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.46
64036.8125	1563.618481	301	588258.6	9120261	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.404
19219047.72	148314.1657	300	604205.3	9114368	Pertanian	10	Ngantru	Tulungagung	1921.905
40790.875	887.042484	304	585925.3	9120335	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.079
6474.21875	376.279273	302	588869.4	9120394	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.647
13148.8125	573.144065	302	585641.4	9120371	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.315
42767.25	1556.986115	302	597574.6	9120136	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.277
57792.53125	1805.114446	302	587598.3	9120061	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.779
68702.21875	1281.473131	302	598737.6	9120236	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	6.87
563287.125	15501.46308	303	601611.1	9118781	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	56.329
59624.46875	2090.543738	302	593673.2	9120226	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.962
16506.5	722.538478	303	593503	9120295	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.651
336121.6875	5941.144434	302	593924	9119522	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	33.612
181073.6563	2823.317829	303	596569.3	9119856	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	18.107
2177061.594	29424.78123	302	600020.6	9118688	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	217.706

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 2002 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc02_id	X_coord	Y_coord	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
138978.25	3265.624312	302	599503.6	9120038	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	13.898
9091.15625	718.989863	302	595679	9120180	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.909
20924.3125	926.885147	302	582073.3	9120247	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.092
5084.5	407.502277	302	585741.9	9120242	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.508
142049.0313	2994.156536	302	600473.7	9119996	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	14.205
16418.1875	646.572023	302	586531.5	9120214	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.642
5329.0625	301.904186	302	582941.6	9120233	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.533
141825.5313	2319.594229	301	590492.3	9119874	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	14.183
5031.9375	406.035378	303	601455.1	9120152	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	0.503
34578.1875	1731.529023	303	593404.9	9119889	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	3.458
17084.78125	685.874383	302	597179.8	9120061	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.708
382257.3125	3994.464762	304	591368.1	9119774	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	38.226
84182.78125	2225.571934	302	602963.1	9119915	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	8.418
735693.4063	6612.685073	304	587731.6	9119004	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	73.569
50667.90625	2487.574014	303	592764.8	9119764	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	5.067
23101.96875	781.790327	303	587996	9119940	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.31
110741.8438	3469.247341	302	592723.8	9119702	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	11.074
11481.21875	440.280605	303	604097.9	9120004	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.148
176885.3438	1697.27831	304	586987.1	9119778	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	17.689
102305.25	1929.842762	302	596856.9	9119831	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	10.231
5633.8125	349.388308	302	597980.6	9119999	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.563
33030.53125	791.115616	304	582256.3	9119893	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.303
49516.96875	1704.297496	303	595952.7	9119735	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	4.952
18799.25	846.276004	302	597725.4	9119909	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.88
37618.15625	1370.648644	302	588841.8	9119798	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.762
3945.375	341.657859	303	603505.5	9119972	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.395
30003.59375	1036.948278	303	600400.9	9119784	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	3
9729.21875	476.404383	303	603859.3	9119926	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.973
297685.9375	3083.592704	301	585847.3	9119468	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	29.769
30112.8125	1048.487083	300	604244.5	9119759	Pertanian	10	Ngantru	Tulungagung	3.011
191614.7188	2158.868221	303	598513.4	9119686	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	19.161
17889.1875	733.375611	302	600970.8	9119850	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	1.789
23089.53125	881.027441	302	585086.6	9119758	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.309
21593.78125	1087.61102	302	582218.8	9119713	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.159
47452.21875	995.560369	303	586263.2	9119737	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.745
7732.78125	360.731093	302	585415.2	9119841	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.773
798274.8438	10294.69119	303	590730.6	9117725	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	79.827
3719.34375	263.535145	302	601267.4	9119841	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	0.372
54484.34375	1011.935053	302	592009.5	9119667	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.448
69005.40625	2018.38053	302	590034.1	9119541	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	6.901
5297.375	342.046142	302	586404.3	9119739	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.53
34953.0625	1423.70626	302	589175.4	9119451	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.495
18159.40625	778.167617	303	603927.6	9119716	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.816
91841.53125	5587.809529	300	601772.2	9118617	Pertanian	7	Karangrejo	Tulungagung	9.184
16299.5625	586.829183	301	588410.3	9119689	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.63
29100.28125	835.207203	302	602892.4	9119649	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	2.91
53153.78125	1565.32834	302	583705.3	9119466	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.315
9883.9375	546.958369	302	586784.1	9119574	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.988
17727.4375	813.218484	302	588316.1	9119557	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.773
22588.71875	940.38049	302	582056.1	9119446	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.259
264415.25	6827.635116	303	603966.8	9119309	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	26.442
17737.46875	891.421121	301	588292.6	9119514	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.774
18923.84375	721.364412	303	589949.1	9119460	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.892
36587.65625	1152.394986	302	586488.3	9119560	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.659

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 2002 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc02_id	X_coord	Y_coord	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
70593.59375	3655.289227	305	602019	9119220	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	7.059
20967.0625	960.367749	302	584307.2	9119419	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.097
3032.90625	223.046773	302	584509.3	9119514	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.303
2411243.969	38718.04025	302	603767.8	9117507	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	241.124
7863.40625	439.868044	302	585170.5	9119490	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.786
94076.1875	3168.314352	302	592698.4	9118929	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	9.408
24606.25	693.219275	302	596512.4	9119349	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	2.461
11998.3125	604.782514	302	586410.4	9119338	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.2
39259.0625	1624.349423	302	588134.9	9119330	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.926
54414.5	1041.124049	302	597356.7	9119194	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.441
431881.625	8662.154725	302	602414.9	9118963	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	43.188
30328.34375	851.481284	302	600738.9	9119262	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	3.033
25297.5	859.817384	302	586730.9	9119249	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.53
75653	1831.406117	302	596522.6	9119099	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	7.565
79205.03125	1569.683651	302	593621.5	9119168	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.921
6479.09375	326.20815	302	600306.3	9119290	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	0.648
46509.65625	1973.043616	303	600187.5	9118949	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	4.651
41677.03125	1151.176647	302	599981.6	9119126	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	4.168
58940.03125	1900.574944	304	588181.3	9119200	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.894
9604.78125	719.781488	303	602616	9119243	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.96
15949.5625	615.652615	303	586861.5	9119222	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.595
48724.3125	1881.659508	302	596001.1	9118918	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	4.872
12314.375	486.360715	303	603609.5	9119186	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.231
5498.46875	353.990883	302	588914	9119170	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.55
3241.46875	259.047365	302	604347.6	9119174	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	0.324
26215	1062.884487	303	602618.4	9119074	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	2.621
27950.625	994.34253	302	587083.4	9119001	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.795
31466.09375	1177.281834	302	592291.4	9119033	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.147
19706.09375	1002.832609	302	588132.8	9119062	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.971
56770.53125	1205.148698	300	601571	9118914	Pertanian	7	Karangrejo	Tulungagung	5.677
11319.25	511.326999	303	602286.3	9119066	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.132
41708	1192.474033	304	587297.6	9118926	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.171
10999.09375	632.560394	302	597107.5	9118980	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	1.1
9526.09375	497.117092	302	585001.7	9119041	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.953
3603.75	242.812196	302	598876.9	9119062	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	0.36
19710.5	674.678027	302	588448.3	9119016	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.971
246327.6563	3177.469799	304	590476	9118574	Lahan_terbuka	16	Sendang	Tulungagung	24.633
29995.3125	1094.033841	302	591571.9	9118944	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3
6160.71875	431.311175	302	598976.5	9118984	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	0.616
13833.28125	534.037437	302	598636.5	9119015	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	1.383
14546.71875	1029.983259	302	588829.8	9118930	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.455
133608.7813	2554.191426	302	590916.3	9118757	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	13.361
12659.5	716.331882	302	598354.4	9118916	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	1.266
19832.46875	900.672735	302	586482.4	9118896	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.983
14614.625	751.047504	304	584408.9	9118876	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.461
176121.8125	3486.424838	303	597652.8	9118261	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	17.612
68289.53125	2100.090935	303	586024.8	9118800	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.829
32592.65625	888.041699	302	586217.5	9118806	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.259
11331.90625	507.912697	303	602607	9118861	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.133
20183.5625	1008.7147	302	588356	9118786	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.018
100013.9688	2817.673099	302	593546.8	9118595	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	10.001
31675.34375	985.335788	303	595324	9118745	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	3.168
68082.25	2153.491573	302	594139.3	9118428	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	6.808
57757.90625	1833.648604	302	594863.4	9118812	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.776

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 2002 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc02_id	X_coord	Y_coord	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
6131.1875	317.069134	303	603576.8	9118795	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.613
76536.25	1831.366116	303	604364.6	9118531	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	7.654
13017.59375	585.116186	302	591689.5	9118691	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.302
23516.125	3563.343283	305	595879	9118308	Air	16	Sendang	Tulungagung	2.352
46546.34375	1100.162044	302	595438.6	9118632	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.655
53288	1550.314641	302	591398.8	9118512	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.329
19437.15625	707.694643	303	601364.8	9118650	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	1.944
68015.96875	1421.181247	303	598821.8	9118541	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	6.802
55558.9375	2046.827008	302	585862.6	9118427	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.556
22864.46875	660.004054	303	603529.5	9118619	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	2.286
56391.5625	1960.274882	303	599339.9	9118492	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	5.639
57696.25	957.964643	303	604029.1	9118541	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	5.77
2232189.594	11330.803	300	600304.6	9117608	Pertanian	7	Karangrejo	Tulungagung	223.219
458780.7188	3334.063083	304	583283.1	9118138	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	45.878
95277.71875	2267.277279	302	589825.9	9118249	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	9.528
8208.09375	464.20646	302	596394	9118494	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	0.821
16232.90625	653.672094	303	593499.4	9118428	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.623
46878.03125	1186.648835	302	594963.9	9118350	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.688
23362.59375	722.163752	303	593735.8	9118452	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	2.336
12241.59375	550.622647	302	586527.1	9118487	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.224
5243.15625	302.13597	304	585835.9	9118468	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.524
533707.75	12738.30096	300	605197.4	9116595	Pertanian	10	Ngantru	Tulungagung	53.371
18327.59375	948.318031	303	594359.8	9118290	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.833
1169.6875	256.233122	305	596242.2	9118413	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	0.117
11105.15625	576.438862	303	594150.4	9118305	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.111
8418.53125	381.961987	303	596227.7	9118354	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	0.842
214254.2188	4394.600323	303	604019.8	9117926	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	21.425
50236.59375	1733.815421	302	596838.6	9118114	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	5.024
25842.09375	785.988965	302	586106.2	9118305	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.584
215021.5938	5189.702457	302	595416.9	9117671	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	21.502
211821.7188	6143.936358	302	591602.1	9117151	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	21.182
7140.65625	338.719826	302	583633.5	9118288	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.714
1864541.375	28135.22877	302	602073.3	9115780	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	186.454
320.34375	125.433018	305	596335.1	9118329	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	0.032
35198.625	1328.917473	302	583954.1	9118192	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.52
735.875	210.157801	305	596410.9	9118284	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	0.074
10486.90625	414.640588	302	586656.3	9118234	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.049
380522.9688	7114.476476	303	588205.9	9116973	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	38.052
6264	350.188461	302	583687.6	9118221	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.626
13288.53125	681.101165	302	592040.8	9118149	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.329
38382.375	1066.450874	302	586851.9	9118130	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.838
48057	1553.147393	303	595689.4	9118149	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	4.806
767.5	218.284561	305	596371.3	9118195	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	0.077
364932.25	6519.506578	302	596343.3	9117453	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	36.493
34207.40625	931.081944	303	589285.6	9118082	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.421
227632.9063	6021.186811	302	588209.5	9117578	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	22.763
599050	8287.769986	302	597989	9117747	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	59.905
493153.9063	8475.3109	302	600879.1	9116765	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	49.315
19829.03125	691.579009	303	594440.4	9118077	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.983
3113.09375	720.144978	305	596415.6	9118135	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	0.311
48287.0625	947.897716	302	583555.3	9118002	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.829
718500.2813	13992.72118	302	605001.2	9116710	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	71.85
127791.6875	2298.641564	301	585963	9117862	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	12.779
42759.4375	1757.769052	302	591830.3	9117895	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.276

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 2002 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc02_id	X_coord	Y_coord	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
64057.90625	1789.180921	302	593657.9	9117894	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	6.406
5052.03125	962.303869	305	596662.3	9117771	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.505
1955	172.420369	302	583867.7	9118027	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.195
63852.5625	1442.111205	303	591769.7	9117779	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	6.385
8113.71875	564.134266	303	604665.8	9117932	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.811
152751.2188	2962.14609	302	602755.8	9117649	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	15.275
3205.03125	235.41932	302	583989.1	9118005	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.321
104653.2188	2804.72222	302	589373.5	9117699	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	10.465
37657.15625	1040.422435	302	587172.4	9117922	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.766
2295.03125	287.377517	300	601263.6	9117960	Pertanian	10	Ngantru	Tulungagung	0.23
338964.625	4764.891726	304	588807.6	9117549	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	33.896
299618.4375	4417.223471	301	589380.9	9117274	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	29.962
8753.28125	507.629147	303	602735.8	9117909	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.875
919.46875	238.191366	305	596572	9117904	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	0.092
46893.9375	1348.980637	301	586454.6	9117792	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.689
56504.40625	2627.244828	303	599735.1	9117584	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	5.65
31140.40625	773.09282	302	601400.4	9117826	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	3.114
43821.625	2431.037466	305	601160.6	9117312	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	4.382
27135.75	745.378709	302	593279.3	9117770	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.714
51331.1875	6403.909709	305	596102.5	9116671	Air	16	Sendang	Tulungagung	5.133
19801.96875	569.836776	303	603639.6	9117748	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.98
287616.5625	31954.9481	305	597816.4	9117614	Air	7	Karangrejo	Tulungagung	28.762
5512665.344	33164.46419	300	598725.6	9115926	Pertanian	7	Karangrejo	Tulungagung	551.267
18845.375	998.827202	303	598346.4	9117659	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	1.885
9958.34375	597.106215	302	587382.1	9117712	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.996
4530.875	343.95101	302	585414.6	9117664	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.453
197072.8125	2522.723252	304	586533.1	9117559	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	19.707
4402.28125	267.142028	302	584144.5	9117683	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.44
9889.75	499.561953	303	598062.4	9117651	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	0.989
8897.34375	499.045046	303	597537.8	9117655	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	0.89
26975.28125	981.477535	303	595106.5	9117502	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	2.698
39286.28125	1528.192947	303	604617.8	9117331	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	3.929
75386.5	1587.058643	303	602637	9117421	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	7.539
12040.3125	604.552918	302	593134.2	9117503	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.204
105059.125	2211.122274	303	599299.8	9117315	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	10.506
30619.15625	1459.844584	303	598166.8	9117441	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	3.062
13290.03125	566.052498	302	588085.9	9117425	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.329
70296.09375	1416.750574	302	587498.5	9117424	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	7.03
26135.15625	1774.564791	303	591815	9117389	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	2.614
113104.25	3057.560724	302	591918.4	9117155	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	11.31
8580.84375	379.125512	303	604839.3	9117460	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.858
87060.75	2200.919103	302	594265.1	9117355	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.706
18787.09375	1168.613117	303	598749.2	9117455	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	1.879
8176.8125	388.867427	303	596630	9117401	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	0.818
23757.5625	1023.327969	303	600899.3	9117288	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	2.376
53814.875	1141.799001	302	603614.6	9117272	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	5.381
69093.5	1772.420721	302	590188.4	9117086	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.909
6853.53125	1356.370009	305	591016.4	9117120	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.685
412.53125	188.856005	305	590959.6	9117386	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.041
163208.9375	3745.890206	303	603963.6	9117020	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	16.321
122684.2813	2722.014098	302	597531.1	9116971	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	12.268
4217.84375	308.874626	303	596802.9	9117309	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	0.422
31464.21875	1377.951403	303	602478.8	9117117	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	3.146
4919.15625	1237.176822	305	591092.9	9117038	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.492

DATA ATRIBUT TUTUPAN LAHAN TAHUN 2002 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc02_id	X_coord	Y_coord	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
12399.78125	430.558458	303	597600.4	9117242	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	1.24
8380.625	450.601247	303	604856.8	9117249	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.838
19458.90625	705.386727	303	601422.3	9117158	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.946
67585.84375	1963.885305	303	597402.9	9116936	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	6.759
334739.1875	5979.337979	301	589584.9	9116599	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	33.474
41279.5625	1361.709136	302	585413.1	9117188	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.128
26838.90625	735.277484	302	593394.4	9117163	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.684
109992.4063	3048.481515	302	595445.3	9116970	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	10.999
28572.5	990.674196	303	604686.9	9117067	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	2.857
9821.71875	376.037627	303	597454.9	9117146	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	0.982
8552.8125	476.17254	303	602811.4	9117138	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.855
19483.125	654.497456	303	601648.9	9117098	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.948
49882.5625	1879.584915	304	589067.9	9116976	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.988
30918.125	1442.576667	302	587505	9116915	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.092
10953.34375	563.212737	302	597011.8	9117060	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	1.095
70627.53125	1358.884504	302	596247.7	9116934	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.063
17536.46875	799.826869	302	593860.6	9116919	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.754
812583.3125	7346.997351	302	599388.6	9116385	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	81.258
51001.78125	1619.359855	303	595690.3	9116871	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	5.1
13666.3125	557.408888	303	604885.8	9116986	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.367
324948.3438	2892.382122	301	586510.4	9116689	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	32.495
28207.09375	853.104039	303	593789	9116884	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	2.821
920074.9375	11670.95889	303	601555.2	9115071	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	92.007
7374.6875	358.383585	303	602789.1	9116948	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.737
33796.40625	1173.954955	303	594683.8	9116900	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	3.38
38299.9375	1502.027656	303	604387.6	9116777	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	3.83
75026.53125	2260.142759	302	584570.3	9116779	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	7.503
61640.84375	1551.895224	302	597293.1	9116790	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	6.164
18378.9375	1006.161328	303	597920.3	9116815	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	1.838
54373.53125	1834.566399	302	593405.1	9116662	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.437
12391.8125	504.492846	303	601569.6	9116837	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	1.239
22059.6875	1066.670783	303	599766.1	9116637	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	2.206
22335	1101.46028	302	594590.1	9116866	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.233
27601.75	1669.370077	300	600982.8	9116557	Pertanian	7	Karangrejo	Tulungagung	2.76
168.09375	75.777477	305	591344.1	9116888	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.017
7301.6875	412.585417	302	586939.2	9116862	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.73
17351.84375	2806.390077	305	593230.6	9116316	Air	16	Sendang	Tulungagung	1.735
513	156.44411	305	591369.9	9116851	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.051
43985.875	926.210517	302	587845.4	9116761	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.399
497.1875	179.681777	305	591373.6	9116828	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.05
3454.5	253.656412	303	604818.4	9116819	Perkebunan	10	Ngantru	Tulungagung	0.345
15480.375	780.769885	302	595262.9	9116674	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.548
5919.53125	353.595264	304	586572.5	9116782	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.592
8400.46875	402.100961	303	598838.1	9116742	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	0.84
70.375	39.469299	305	591399.1	9116800	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.007
363723.5938	6893.321593	304	590404.3	9115897	Lahan_terbuka	12	Pagerwojo	Tulungagung	36.372
30051.21875	980.603766	303	588699.6	9116596	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.005
111.25	57.439346	305	591407.1	9116790	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.011
124538.3438	2763.309799	302	586955.6	9116467	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	12.454
88284.8125	2428.366165	302	594468.9	9116512	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.828
1034.4375	259.028818	305	591458.3	9116702	Air	16	Sendang	Tulungagung	0.103
1182.59375	277.133953	305	591438.6	9116692	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.118
74513.71875	1997.050248	302	589174.8	9116431	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	7.451
63960.9375	1936.056834	302	587710.4	9116498	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.396

DATA ATTRIBUT PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Lc02_id	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
208054.125	4736.793913	302	591814.7	9121884	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	20.805
15859.5625	835.26995	301	582310.3	9122420	Hutan	304	Lahan_terbuk	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.586
10028.9375	480.185486	300	583286.1	9122464	Pertanian	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.003
4623.46875	262.995869	304	596378.1	9122473	Lahan_terbuka	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.462
7916.625	416.444821	302	594462.4	9122443	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.792
152247.1875	3574.68279	303	591802.1	9122199	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	15.225
21252.28125	1085.600675	302	589429.9	9122385	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.125
78548	1983.119366	303	590069.5	9122188	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	7.855
17599.40625	644.491621	300	587689.5	9122383	Pertanian	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.76
5797.96875	419.545688	301	584732.8	9122399	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.58
11690.34375	694.538039	302	586317.5	9122311	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.169
7633.40625	510.473111	302	583545	9122344	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.763
5451.15625	353.70623	301	582394.1	9122339	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.545
1323.375	145.735896	301	584689.1	9122298	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.132
7177.46875	577.026352	302	587505.9	9122225	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.718
55803.5625	1244.913383	303	590566.9	9122123	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	5.58
1662.125	162.462951	301	584781	9122245	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.166
8825.125	452.017988	302	594838.3	9122180	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.883
54897.40625	1748.319596	302	597072	9121837	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.49
12250.0625	626.022492	302	594204.1	9122142	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.225
25900.875	1112.126298	302	589565.8	9122105	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.59
51553.84375	1968.323448	302	583069.5	9122014	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.155
73997.3125	2017.507965	302	590125.4	9122050	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.4
30978.46875	1412.433476	302	595382.3	9122103	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.098
22849.71875	1286.873353	302	587100.9	9121961	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.285
11584.5	817.954005	302	588382.7	9122029	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.158
200581.0938	3983.328946	304	585628.4	9121634	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	12	Pagerwojo	Tulungagung	20.058
28938.625	1106.408178	302	593860.3	9122078	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.894
26229.96875	794.217333	302	591948	9122079	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.623
17229.78125	1070.766857	302	594591.2	9121987	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.723
4167.71875	318.109639	302	583797.8	9122066	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.417
17720.90625	518.336071	303	590423.6	9122019	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.772
14263.90625	638.129582	302	589177.3	9121976	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.426

DATA ATTRIBUT PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Lc02_id	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
61160.40625	1261.139072	304	584698.9	9122861	Lahan_terbuka	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.116
4720.375	281.356434	302	594084.1	9123029	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.472
306655.5313	3202.254689	303	594763.5	9122618	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	30.666
28391.125	1226.578216	302	591254.1	9122823	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.839
124277.25	4426.960399	302	588867.3	9122607	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	12.428
35082.0625	1105.606188	304	589823.1	9122829	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	3.508
335.6875	85.044168	304	584761.8	9122894	Lahan_terbuka	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.034
104132.875	1928.782187	300	587821.2	9122538	Pertanian	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	10.413
36.28125	28.868916	301	584786.7	9122885	Hutan	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.004
10213.59375	467.578808	302	594362.3	9122770	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.021
5565.5	368.08666	301	585170.5	9122797	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.557
30382.6875	917.245256	303	589712.2	9122663	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	3.038
11274.84375	558.175515	302	588429.2	9122756	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.127
6166.84375	419.158833	300	583855.5	9122753	Pertanian	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.617
2702.21875	237.123642	302	587071.4	9122737	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.27
1894.75	190.867364	302	583157.3	9122730	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.189
49042.625	1747.417684	302	588268.1	9122407	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.904
2705.21875	234.522318	301	584597.9	9122687	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.271
38631.53125	1295.204591	302	594669.6	9122518	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.863
15890.59375	488.51388	302	594196.8	9122627	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.589
111752.125	3290.196247	302	590683	9122241	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	11.175
20308.71875	621.849459	304	588603	9122517	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	2.031
12394.625	557.069911	302	586237.2	9122562	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.239
37654.53125	914.132186	301	584853.9	9122518	Hutan	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.765
11367.9375	452.666382	302	583219	9122558	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.137
11146.9375	530.211121	302	584106.8	9122558	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.115
6342.5	391.470711	302	588445.4	9122540	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.634
234678.1563	4094.698716	304	584497.5	9121595	Lahan_terbuka	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	23.468
15586.21875	939.513237	302	593869.1	9122405	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.559
6325.3125	408.235193	304	583345.3	9122493	Lahan_terbuka	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.633
9314.21875	479.234506	300	584179.8	9122498	Pertanian	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.931
3038.1875	230.726588	301	584731	9122519	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.304
53298.59375	1749.73679	302	585327.8	9122245	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.33

DATA ATRIBUT PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Lc02_id	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
14490.6875	672.599252	302	594094.9	9123367	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.449
20618.59375	643.719592	301	589246.1	9123380	Hutan	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	2.062
122020.4063	2932.615396	300	587477.3	9122935	Pertanian	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	12.202
79603.6875	1718.105873	304	587811.6	9123149	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	7.96
1250341.25	12225.25869	304	596017.6	9121871	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	125.034
69606.21875	1810.139403	301	584678.9	9123111	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.961
43175.125	1726.244598	302	585221.8	9123150	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.318
224953.25	3741.377159	300	587030.4	9122893	Pertanian	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	22.495
28830.96875	733.581961	304	585824.4	9123328	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.883
86355.6875	3464.877665	302	593267.3	9122707	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.636
8716.34375	552.324879	304	587185.1	9123306	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.872
131625.3125	4375.298089	304	592851	9122567	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	13.163
113056.9375	1574.670112	304	583896.2	9123141	Lahan_terbuka	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	11.306
54702.1875	1676.097146	301	586701.4	9123182	Hutan	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.47
38237.1875	1627.958776	302	588162.8	9123051	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.824
11746.875	498.946262	300	589351.6	9123297	Pertanian	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.175
10117694.09	68584.24566	300	589726.3	9117980	Pertanian	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	1011.769
27257.5	1030.373676	302	590355.2	9123104	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.726
19951.96875	778.760035	302	586939.1	9123162	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.995
137274.625	2231.829505	303	593180.1	9122825	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	13.727
16830.375	781.429709	302	588676.8	9123228	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.683
512472.3438	5759.312791	304	595674.6	9122396	Lahan_terbuka	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	51.247
9952.59375	440.487267	300	589405.8	9123201	Pertanian	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	0.995
2391.375	239.980577	301	589452.1	9123224	Hutan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	0.239
39976.59375	1104.563339	301	586820.4	9123038	Hutan	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.998
50510.5	1784.105198	302	593050.9	9122817	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.051
7637.3125	573.26091	304	588748.5	9123184	Lahan_terbuka	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.764
4801336.781	38644.04306	300	583248.3	9121530	Pertanian	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	480.134
85462.09375	1874.385116	303	589351	9122963	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	8.546
6866.1875	513.72419	302	594134.9	9123111	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.687
54616	1981.51421	300	587422	9122884	Pertanian	300	Pertanian	16	Sendang	Tulungagung	5.462
22302.25	1088.152727	302	583801.4	9122925	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.23
19815.875	1075.522141	302	587578.4	9122962	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.982

DATA ATRIBUT PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Lc02_id	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
66198.9375	2366.926384	302	593218.5	9124214	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	6.62
6712.71875	688.428478	302	594635.6	9124281	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.671
14703.09375	557.583109	302	590810.7	9124266	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.47
7888.21875	527.183212	302	592823.9	9124251	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.789
14226204.91	60352.19155	301	584328.6	9118374	Hutan	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1422.62
115013.3125	1650.602584	303	590695.8	9123994	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	11.501
22948.9375	688.636985	302	588020.6	9124238	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.295
41961.0625	795.238513	301	590162.5	9124033	Hutan	300	Pertanian	16	Sendang	Tulungagung	4.196
2364.96875	344.556745	302	594898.9	9124115	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.236
9288.5625	562.160785	302	587781	9123981	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.929
534353.9063	5036.358146	304	596226.1	9123449	Lahan_terbuka	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	53.435
94184.21875	1628.89682	301	589445.5	9123688	Hutan	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	9.418
36020.46875	1081.584439	301	585420.1	9123873	Hutan	304	Lahan_terbuk	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.602
517931.1563	6580.542108	304	595887.1	9122900	Lahan_terbuka	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	51.793
6567.09375	349.55008	302	586877.8	9123885	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.657
7485.6875	518.219441	302	592889.1	9123844	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.749
33196.3125	804.262804	301	589800.5	9123780	Hutan	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	3.32
20184.15625	623.1624	301	584682.6	9123819	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.018
1252963.281	6478.038647	304	583178.1	9123165	Lahan_terbuka	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	125.296
106992.75	1954.92126	304	583832.5	9123706	Lahan_terbuka	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	10.699
16682.34375	1053.915599	301	584401.3	9123586	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.668
2891.03125	232.531052	304	595871.1	9123770	Lahan_terbuka	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.289
52165.15625	2200.943015	302	593659.1	9123498	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.217
415793.7188	3723.646671	304	594705.8	9123090	Lahan_terbuka	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	41.579
552690.7188	5643.63548	304	585572.1	9122773	Lahan_terbuka	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	55.269
189155.9375	3115.040435	300	583697.6	9123316	Pertanian	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	18.916
9937.875	554.710259	302	586666.4	9123628	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.994
93190.21875	2322.296914	303	593995.5	9123421	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	9.319
12565.0625	761.175861	301	588821.3	9123552	Hutan	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	1.257
3628.625	265.582784	304	585537.4	9123558	Lahan_terbuka	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.363
94724.34375	3141.166089	304	587384.6	9123312	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	9.472
279118.3438	5025.217455	304	588924	9123228	Lahan_terbuka	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	27.912
1298398.813	6392.514806	301	592527	9122430	Hutan	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	129.84

DATA ATTRIBUT PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Lc02_id	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
2195.3125	180.324895	304	585999.6	9125441	Lahan_terbuka	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.22
269.125	206.703647	304	585453.3	9125425	Lahan_terbuka	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.027
3294.5625	228.562147	304	586076.9	9125387	Lahan_terbuka	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.329
1848.125	166.571596	304	585953.1	9125396	Lahan_terbuka	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.185
14009.25	632.24942	301	591209.9	9125297	Hutan	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.401
3049.0625	401.600986	304	585449.1	9125240	Lahan_terbuka	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.305
6208.0625	369.865871	304	586058	9125262	Lahan_terbuka	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.621
137235.25	1940.567215	302	590688.3	9124888	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	13.724
4851.8125	291.677908	300	588236.1	9125204	Pertanian	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.485
4810.90625	284.739335	302	592309.2	9125176	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.481
2272.1875	193.911609	300	587723.6	9125177	Pertanian	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.227
20112.09375	666.630777	302	586988.9	9125069	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.011
3359.625	227.901516	301	591283.6	9125155	Hutan	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.336
267635.5625	4343.707281	303	591788.3	9124479	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	26.764
945601.4688	5518.916523	301	585659.9	9124642	Hutan	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	94.56
38240.375	1704.233476	300	586493	9124827	Pertanian	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	3.824
5982.625	419.453881	302	593499.9	9125070	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.598
2388.46875	291.095513	302	593995.6	9125042	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.239
6192.46875	370.099006	304	586210.7	9124983	Lahan_terbuka	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.619
8504.625	504.594112	300	587077.1	9124856	Pertanian	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.85
6400.71875	323.175661	302	586472	9124902	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.64
25221.96875	984.922826	302	592661	9124761	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.522
24475.0625	649.892813	300	586684	9124802	Pertanian	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	2.448
5608.09375	322.744788	302	594155	9124820	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.561
140978.7813	1654.664601	300	586539.7	9124567	Pertanian	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	14.098
72986.96875	1669.956411	302	591185.5	9124647	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.299
5683.625	364.28401	300	586833.8	9124687	Pertanian	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.568
75169.34375	3060.253	302	591987	9124390	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.517
864548.25	8100.558587	300	586509.6	9123781	Pertanian	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	86.455
28754.78125	1075.796115	302	587165.4	9124445	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.875
27574.09375	932.54116	302	590569.8	9124433	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.757
25171.3125	883.393694	302	590295	9124410	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.517
1175894.625	15401.4668	301	587633.5	9123269	Hutan	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	117.589

DATA ATTRIBUT PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Lc02_id	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
37915721.84	62361.53379	301	588921.3	9128078	Hutan	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	3791.572
68999.5	2105.286333	304	586113.3	9132564	Lahan terbuka	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	6.9
21211.78125	731.965343	304	586096	9132258	Lahan terbuka	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	2.121
766.5	156.842708	304	585507.6	9132334	Lahan terbuka	304	Lahan terbuk	16	Sendang	Tulungagung	0.077
204.375	91.51619	304	585450.3	9132221	Lahan terbuka	304	Lahan terbuk	16	Sendang	Tulungagung	0.02
170710.4375	2407.61202	304	585536.3	9131707	Lahan terbuka	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	17.071
7683.09375	426.064731	304	584990	9131358	Lahan terbuka	304	Lahan terbuk	16	Sendang	Tulungagung	0.768
2393.75	234.472364	304	585193.4	9131109	Lahan terbuka	304	Lahan terbuk	16	Sendang	Tulungagung	0.239
1707007.906	9152.325097	300	592324.8	9128013	Pertanian	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	170.701
14210075.63	64772.84649	301	584144.9	9125030	Hutan	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1421.008
604874.0938	4251.791063	304	586115.1	9126676	Lahan terbuka	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	60.487
58317098.56	327500.6313	300	590564.1	9120709	Pertanian	300	Pertanian	16	Sendang	Tulungagung	5831.71
78080.3125	1180.271902	301	585797.9	9126909	Hutan	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	7.808
517032.8125	7649.05268	301	585842.9	9126109	Hutan	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	51.703
750817.5938	9062.152485	304	585834.4	9125512	Lahan terbuka	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	75.082
1924704	16842.74731	303	595230.9	9123946	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	192.47
4806.90625	294.691914	301	585864.5	9126169	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.481
1205478.25	10619.17861	301	594072.1	9124349	Hutan	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	120.548
4286.3125	249.948009	300	587341.6	9125952	Pertanian	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.429
2741.40625	221.51176	301	586079.5	9125897	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.274
653.96875	128.513984	304	586050.3	9125894	Lahan terbuka	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.065
13578.46875	607.274472	302	594152.6	9125861	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.358
13922.9375	551.299085	300	587190.4	9125829	Pertanian	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.392
39383.9375	1454.312506	302	593641.2	9125543	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.938
15538.03125	561.629454	304	585863.7	9125656	Lahan terbuka	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.554
20466.15625	1065.872166	301	586228.4	9125607	Hutan	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.047
9395.625	698.736919	304	586162.6	9125591	Lahan terbuka	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.94
9203.5625	569.532627	304	586033.4	9125601	Lahan terbuka	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.92
99540.625	2019.77116	301	591035.2	9125480	Hutan	304	Lahan terbuk	16	Sendang	Tulungagung	9.954
29376.875	826.871138	302	593463.1	9125522	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.938
5609.1875	319.373942	300	586924.8	9125608	Pertanian	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.561
988.0625	135.108011	300	587822.9	9125574	Pertanian	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.099
1062024.625	9925.446229	301	585649.6	9124296	Hutan	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	106.202

DATA ATRIBUT PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Lc02_id	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
6997.21875	614.387189	302	591357.6	9120415	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.7
15586.21875	815.780005	303	588315.7	9120399	Perkebunan	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.559
11849.71875	762.21611	302	587830.8	9120356	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.185
55453.75	3687.712303	305	602807.6	9120131	Air	300	Pertanian	10	Ngantru	Tulungagung	5.545
26525.625	1024.050102	302	594790.8	9120360	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.653
82463.5	2705.816645	302	595112.1	9119860	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.246
14597.46875	913.170117	302	588313.9	9120338	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.46
64036.8125	1563.618481	301	588258.6	9120261	Hutan	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.404
18577201.16	146960.7906	300	604205.3	9114368	Pertanian	300	Pertanian	10	Ngantru	Tulungagung	1857.72
40790.875	887.042484	304	585925.3	9120335	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.079
6474.21875	376.279273	302	588869.4	9120394	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.647
13148.8125	573.144065	302	585641.4	9120371	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.315
42767.25	1556.986115	302	597574.6	9120136	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.277
57792.53125	1805.114446	302	587598.3	9120061	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.779
68702.21875	1281.473131	303	598737.6	9120236	Perkebunan	302	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	6.87
563287.125	15501.46308	303	601611.1	9118781	Perkebunan	303	Perkebunan	7	Karangrejo	Tulungagung	56.329
59624.46875	2090.543738	302	593673.2	9120226	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	5.962
4939.09375	315.972815	300	586869.4	9120356	Pertanian	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.494
6016.65625	420.696971	300	584281.6	9120344	Pertanian	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.602
16506.5	722.538478	303	593503	9120295	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.651
9078.21875	441.033546	304	586943	9120276	Lahan_terbuka	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.908
336121.6875	5941.144434	302	593924	9119522	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	33.612
27340.28125	775.7398	301	584401.3	9120268	Hutan	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.734
181073.6563	2823.317829	303	596569.3	9119856	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	18.107
2177061.594	29424.78123	302	600020.6	9118688	Pemukiman	302	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	217.706
138978.25	3265.624312	302	599503.6	9120038	Pemukiman	302	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	13.898
9091.15625	718.989863	302	595679	9120180	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.909
20924.3125	926.885147	302	582073.3	9120247	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.092
500.34375	111.842821	300	584479.8	9120294	Pertanian	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.05
5084.5	407.502277	302	585741.9	9120242	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.508
142049.0313	2994.156536	302	600473.7	9119996	Pemukiman	302	Pemukiman	7	Karangrejo	Tulungagung	14.205
16418.1875	646.572023	302	586531.5	9120214	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.642
521395.4063	5960.314082	301	584753.8	9119855	Hutan	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	52.14

DATA ATRIBUT PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Lc02_id	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
26291.34375	1482.654057	302	593264.6	9120753	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.629
89835.1875	2498.995105	303	595509.8	9120398	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	8.984
23818.34375	1415.865712	302	582217	9120740	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.382
267278.0938	3977.901136	300	598610.9	9120529	Pertanian	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	26.728
8245.84375	498.62127	302	584618.9	9120882	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.825
13952.125	772.524867	302	594359.6	9120861	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.395
92720.0625	2379.892526	302	596472	9120586	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	9.272
16991.34375	782.64625	304	586231.3	9120844	Lahan_terbuka	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.699
13312.125	479.854274	303	588521.9	9120778	Perkebunan	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.331
3791.40625	298.088606	302	583216.1	9120768	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.379
11777.65625	508.59764	302	584901.7	9120757	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.178
9161	554.218046	302	588941	9120720	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.916
8810077.75	77263.92814	300	586393.3	9117247	Pertanian	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	881.008
190650.4063	3891.291103	304	586596.1	9120491	Lahan_terbuka	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	19.065
345283.625	13128.62849	305	601969.7	9118845	Air	305	Air	10	Ngantru	Tulungagung	34.528
396064.0313	3704.209107	303	597928.6	9120313	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	39.606
411144.8125	6290.757156	302	603960.7	9120013	Pemukiman	302	Pemukiman	10	Ngantru	Tulungagung	41.114
8032.5625	531.977818	302	590254.4	9120587	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.803
195114.9375	2405.446275	304	584939.6	9120464	Lahan_terbuka	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	19.511
145348.3438	2085.330362	300	586194.3	9120479	Pertanian	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	14.535
6557.84375	417.679944	302	590017.3	9120620	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.656
4116.46875	340.275088	302	585036.5	9120638	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.412
41953.3125	1655.570588	302	590668.8	9120529	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	4.195
7817314.531	52045.23923	300	598963.3	9119337	Pertanian	300	Pertanian	7	Karangrejo	Tulungagung	781.731
416039.3438	7683.860089	304	589801.7	9119084	Lahan_terbuka	301	Hutan	16	Sendang	Tulungagung	41.604
55935.625	1312.54727	300	587576.6	9120391	Pertanian	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.594
79759.34375	1523.10575	304	586900.8	9120421	Lahan_terbuka	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	7.976
13419.9375	483.628534	302	591572.6	9120492	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.342
14111.5625	1013.44226	302	589220.6	9120374	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.411
108789.625	1915.132838	304	583984.1	9120361	Lahan_terbuka	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	10.879
136519.0313	4462.245798	303	594701.8	9119782	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	13.652
6398.25	418.709815	302	588457.1	9120475	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.64
17092.40625	834.335965	301	584572.8	9120422	Hutan	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.709

DATA ATRIBUT PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Lc02_id	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
53851.375	1278.886936	300	583312.2	9121233	Pertanian	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.385
26760.59375	801.014652	302	587214	9121248	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.676
267140.6875	3978.475827	303	596803.1	9120746	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	26.714
18575.5625	915.717511	302	584174.5	9121234	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.858
29064.40625	774.65492	302	583631.5	9121218	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.906
55000.3125	1405.211705	301	585829	9121043	Hutan	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.5
14306.0625	751.535262	302	597275.6	9121217	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.431
21146.5	594.959819	302	585019.8	9121195	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.115
111942.1875	1462.176784	303	597536.5	9121066	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	11.194
31134.21875	1356.135125	302	596168	9121159	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.113
4882.8125	284.058007	302	583966.1	9121238	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.488
27069.46875	881.649834	302	587905.9	9121166	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.707
125045.4688	2900.956341	302	592649	9120834	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	12.505
6787.375	494.320553	302	588436	9121137	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.679
3524.0625	290.110368	302	582532.8	9121168	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.352
44818.875	1063.553129	303	592642.8	9121037	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	4.482
73177.3125	1757.090934	302	592250.6	9120817	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	7.318
6907.9375	350.896889	301	585050.5	9121093	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.691
126121.9688	3555.716978	302	596962.3	9120878	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	12.612
61444.46875	1009.71264	304	587069.6	9120973	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	12	Pagerwojo	Tulungagung	6.144
83339.4375	2175.37088	302	591750.4	9120739	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	8.334
9691.3125	540.63593	302	597175.9	9121074	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.969
3888.03125	335.949932	303	595520.1	9121046	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	0.389
184965.5313	3859.599324	303	587542.8	9120641	Perkebunan	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	18.497
5035.71875	422.657029	302	583100	9120986	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.504
15279.21875	897.020978	302	590544.3	9120970	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.528
156323.5	3218.756998	303	594477.8	9120434	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	15.632
169773.5938	2735.223794	303	598283.5	9120758	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	16.977
3877.40625	302.584849	301	585152.3	9120981	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.388
15660.03125	671.620746	301	585371.4	9120919	Hutan	304	Lahan_terbuk	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.566
5592.25	321.692033	301	586159.5	9120948	Hutan	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.559
249405.1563	3299.938376	303	598060.9	9120519	Perkebunan	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	24.941
60199.65625	2008.516166	303	593082.8	9120769	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	6.02

DATA ATRIBUT PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Lc_1993_id	X_coord	Y_coord	Landcov_93	Lc02_id	Landcov_02	Adm_kec_id	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
25252.8125	686.720215	303	594578.4	9121887	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	2.525
26377.375	866.411142	304	594892.9	9121826	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	2.638
52034.75	1324.281272	301	583621.6	9121744	Hutan	300	Pertanian	12	Pagerwojo	Tulungagung	5.203
14587.5	732.309036	302	585271.5	9121820	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.459
22393.15625	924.54097	302	595743.8	9121771	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	2.239
15065.6875	620.548111	302	591240.1	9121838	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.507
100190.625	3364.879967	304	585368	9121145	Lahan_terbuka	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	10.019
18942	646.648556	302	593466.5	9121742	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.894
24713.09375	1046.385239	302	587649.8	9121708	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	2.471
30301.03125	1350.534581	302	590913	9121675	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.03
296269.375	3654.978591	304	589091.9	9121163	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	29.627
5120	324.563567	302	589377.5	9121719	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.512
35862.3125	1370.288866	304	588558.5	9121621	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	16	Sendang	Tulungagung	3.586
52476.125	1241.270153	303	591971.4	9121490	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	5.248
16611.96875	1011.065081	302	585351.8	9121518	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.661
117374.25	3209.866354	302	595427.9	9121342	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	11.737
14985.75	625.721348	302	589197.3	9121537	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.499
11904.0625	843.94514	303	589331.1	9121476	Perkebunan	303	Perkebunan	16	Sendang	Tulungagung	1.19
8528.0625	486.632144	302	585693.9	9121543	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.853
35010.4375	978.251666	302	592121.3	9121494	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.501
7379.5625	396.187365	302	590485.5	9121482	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.738
9527.96875	528.781925	302	590627.9	9121486	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	0.953
14589.28125	1017.915446	302	582777.6	9121409	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.459
685766.875	12484.66054	304	589324	9119930	Lahan_terbuka	304	Lahan_terbuk	12	Pagerwojo	Tulungagung	68.577
5579.1875	412.054854	302	584918.4	9121390	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.558
19662.71875	836.185309	302	589724	9121385	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	1.966
44665.84375	1248.888103	301	582429.1	9121288	Hutan	301	Hutan	12	Pagerwojo	Tulungagung	4.467
295223.125	5550.282942	300	597309.6	9121061	Pertanian	300	Pertanian	16	Sendang	Tulungagung	29.522
17052.21875	1050.890241	303	587675.3	9121257	Perkebunan	303	Perkebunan	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.705
32046.875	1290.166856	302	591034.1	9121149	Pemukiman	302	Pemukiman	16	Sendang	Tulungagung	3.205
7346.5625	407.451222	302	588273.5	9121331	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	0.735
368493.9688	31410.60948	305	589001.4	9117400	Air	305	Air	12	Pagerwojo	Tulungagung	36.849
14546.375	719.910517	302	588501.4	9121318	Pemukiman	302	Pemukiman	12	Pagerwojo	Tulungagung	1.455

DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Persentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Pemukiman	8.272	0.684
2	Air	Perkebunan	34.528	2.855
3	Air	Pertanian	179.065	14.807
4	Hutan	Air	0.231	0.002
5	Hutan	Lahan terbuka	230.948	2.065
6	Hutan	Pemukiman	105.655	0.945
7	Hutan	Perkebunan	225.099	2.012
8	Hutan	Pertanian	2557.246	22.862
9	Lahan terbuka	Air	93.915	1.130
10	Lahan terbuka	Hutan	708.326	8.519
11	Lahan terbuka	Pemukiman	104.115	1.252
12	Lahan terbuka	Perkebunan	341.091	4.102
13	Lahan terbuka	Pertanian	3948.391	47.489
14	Pemukiman	Air	17.068	0.098
15	Pemukiman	Perkebunan	22.824	0.130
16	Pemukiman	Pertanian	6.099	0.035
17	Perkebunan	Air	69.588	0.468
18	Perkebunan	Hutan	34.597	0.233
19	Perkebunan	Pemukiman	1143.331	7.689
20	Perkebunan	Pertanian	1426.732	9.595
21	Pertanian	Air	186.116	0.443
22	Pertanian	Hutan	547.031	1.302
23	Pertanian	Lahan terbuka	88.653	0.211
24	Pertanian	Pemukiman	705.669	1.680
25	Pertanian	Perkebunan	887.660	2.113

DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
 DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Persentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Pemukiman	8.272	0.684
2	Air	Perkebunan	34.528	2.855
3	Air	Pertanian	179.065	14.807
4	Hutan	Air	0.231	0.002
5	Hutan	Lahan_terbuka	230.948	2.065
6	Hutan	Pemukiman	105.655	0.945
7	Hutan	Perkebunan	225.099	2.012
8	Hutan	Pertanian	2557.246	22.862
9	Lahan_terbuka	Air	93.915	1.130
10	Lahan_terbuka	Hutan	708.326	8.519
11	Lahan_terbuka	Pemukiman	104.115	1.252
12	Lahan_terbuka	Perkebunan	341.091	4.102
13	Lahan_terbuka	Pertanian	3948.391	47.489
14	Pemukiman	Air	17.068	0.098
15	Pemukiman	Perkebunan	22.824	0.130
16	Pemukiman	Pertanian	6.099	0.035
17	Perkebunan	Air	69.588	0.468
18	Perkebunan	Hutan	34.597	0.233
19	Perkebunan	Pemukiman	1143.331	7.689
20	Perkebunan	Pertanian	1426.732	9.595
21	Pertanian	Air	186.116	0.443
22	Pertanian	Hutan	547.031	1.302
23	Pertanian	Lahan_terbuka	88.653	0.211
24	Pertanian	Pemukiman	705.669	1.680
25	Pertanian	Perkebunan	887.660	2.113

DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Persentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Pemukiman	8.272	0.684
2	Air	Perkebunan	34.528	2.855
3	Air	Pertanian	179.065	14.807
4	Hutan	Air	0.231	0.002
5	Hutan	Lahan_terbuka	230.948	2.065
6	Hutan	Pemukiman	105.655	0.945
7	Hutan	Perkebunan	225.099	2.012
8	Hutan	Pertanian	2557.246	22.862
9	Lahan_terbuka	Air	93.915	1.130
10	Lahan_terbuka	Hutan	708.326	8.519
11	Lahan_terbuka	Pemukiman	104.115	1.252
12	Lahan_terbuka	Perkebunan	341.091	4.102
13	Lahan_terbuka	Pertanian	3948.391	47.489
14	Pemukiman	Air	17.068	0.098
15	Pemukiman	Perkebunan	22.824	0.130
16	Pemukiman	Pertanian	6.099	0.035
17	Perkebunan	Air	69.588	0.468
18	Perkebunan	Hutan	34.597	0.233
19	Perkebunan	Pemukiman	1143.331	7.689
20	Perkebunan	Pertanian	1426.732	9.595
21	Pertanian	Air	186.116	0.443
22	Pertanian	Hutan	547.031	1.302
23	Pertanian	Lahan_terbuka	88.653	0.211
24	Pertanian	Pemukiman	705.669	1.680
25	Pertanian	Perkebunan	887.660	2.113

DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Persentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Pemukiman	8.272	0.684
2	Air	Perkebunan	34.528	2.855
3	Air	Pertanian	179.065	14.807
4	Hutan	Air	0.231	0.002
5	Hutan	Lahan_terbuka	230.948	2.065
6	Hutan	Pemukiman	105.655	0.945
7	Hutan	Perkebunan	225.099	2.012
8	Hutan	Pertanian	2557.246	22.862
9	Lahan_terbuka	Air	93.915	1.130
10	Lahan_terbuka	Hutan	708.326	8.519
11	Lahan_terbuka	Pemukiman	104.115	1.252
12	Lahan_terbuka	Perkebunan	341.091	4.102
13	Lahan_terbuka	Pertanian	3948.391	47.489
14	Pemukiman	Air	17.068	0.098
15	Pemukiman	Perkebunan	22.824	0.130
16	Pemukiman	Pertanian	6.099	0.035
17	Perkebunan	Air	69.588	0.468
18	Perkebunan	Hutan	34.597	0.233
19	Perkebunan	Pemukiman	1143.331	7.689
20	Perkebunan	Pertanian	1426.732	9.595
21	Pertanian	Air	186.116	0.443
22	Pertanian	Hutan	547.031	1.302
23	Pertanian	Lahan_terbuka	88.653	0.211
24	Pertanian	Pemukiman	705.669	1.680
25	Pertanian	Perkebunan	887.660	2.113

DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)	Kecamatan
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)			
1	Hutan	Pertanian	1838.726	16.438	Besuki
2	Lahan terbuka	Pertanian	878.679	10.568	Gondang
3	Lahan terbuka	Pertanian	830.219	9.985	Tanggung_Gunung
4	Lahan terbuka	Pertanian	772.699	9.294	Pagerwojo
5	Air	Pertanian	89.300	7.384	Ngantru
6	Lahan terbuka	Pertanian	521.622	6.274	Bandung
7	Lahan terbuka	Pertanian	345.018	4.150	Campur_Darat
8	Hutan	Pertanian	411.765	3.681	Pagerwojo
9	Perkebunan	Pertanian	486.565	3.272	Rejotangan
10	Air	Pertanian	37.531	3.104	Kedungwaru
11	Lahan terbuka	Pertanian	244.009	2.935	Kalidawir
12	Lahan terbuka	Hutan	235.293	2.830	Besuki
13	Hutan	Pertanian	246.777	2.206	Tanggung_Gunung
14	Lahan terbuka	Hutan	170.736	2.054	Sendang
15	Perkebunan	Pemukiman	271.581	1.826	Pucang_Labang
16	Lahan terbuka	Hutan	149.926	1.803	Pagerwojo
17	Lahan terbuka	Pertanian	148.440	1.785	Sumber_Gempol
18	Lahan terbuka	Hutan	147.002	1.768	Gondang
19	Air	Pertanian	19.286	1.595	Rejotangan
20	Lahan terbuka	Pertanian	124.375	1.496	Kauman
21	Perkebunan	Pertanian	199.613	1.342	Kalidawir
22	Hutan	Perkebunan	143.111	1.279	Pagerwojo
23	Air	Perkebunan	15.259	1.262	Rejotangan
24	Air	Perkebunan	15.158	1.253	Ngantru
25	Pertanian	Perkebunan	509.301	1.212	Bandung
26	Hutan	Lahan terbuka	131.996	1.180	Tanggung_Gunung
27	Lahan terbuka	Perkebunan	94.963	1.142	Pagerwojo
28	Perkebunan	Pertanian	165.144	1.111	Pucang_Labang
29	Lahan terbuka	Perkebunan	92.024	1.107	Campur_Darat
30	Perkebunan	Pertanian	164.245	1.105	Campur_Darat
31	Air	Pertanian	12.918	1.068	Ngunut
32	Perkebunan	Pemukiman	149.017	1.002	Bandung
33	Air	Pertanian	11.956	0.989	Karangrejo
34	Lahan terbuka	Air	81.851	0.984	Pagerwojo
35	Lahan terbuka	Perkebunan	81.347	0.978	Sendang
36	Perkebunan	Pemukiman	141.991	0.955	Kalidawir
37	Perkebunan	Pertanian	132.901	0.894	Sumber_Gempol
38	Pertanian	Hutan	336.956	0.802	Pagerwojo
39	Perkebunan	Pemukiman	115.183	0.775	Ngunut
40	Pertanian	Pemukiman	274.160	0.653	Ngunut
41	Air	Pemukiman	7.796	0.645	Pagerwojo
42	Lahan terbuka	Perkebunan	45.628	0.549	Tanggung_Gunung
43	Perkebunan	Pemukiman	78.538	0.528	Campur_Darat
44	Lahan terbuka	Pemukiman	43.094	0.518	Sendang
45	Hutan	Lahan terbuka	56.243	0.503	Pagerwojo
46	Perkebunan	Pertanian	69.674	0.469	Bonyolangu
47	Pertanian	Hutan	185.351	0.441	Sendang
48	Perkebunan	Pemukiman	64.483	0.434	Tulungagung
49	Perkebunan	Pemukiman	62.717	0.422	Bonyolangu
50	Hutan	Pertanian	42.187	0.377	Kalidawir
51	Hutan	Perkebunan	41.604	0.372	Campur_Darat

DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)	Kecamatan
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)			
52	Hutan	Lahan terbuka	41.500	0.371	Sendang
53	Air	Pertanian	4.413	0.365	Sumber_Gempol
54	Perkebunan	Pemukiman	53.912	0.363	Rejotangan
55	Pertanian	Air	146.774	0.349	Pagerwojo
56	Hutan	Perkebunan	37.532	0.336	Tanggung_Gunung
57	Perkebunan	Pertanian	48.428	0.326	Tanggung_Gunung
58	Air	Perkebunan	3.931	0.325	Sumber_Gempol
59	Lahan terbuka	Pertanian	26.745	0.322	Kedungwaru
60	Lahan terbuka	Pertanian	26.646	0.320	Pucang_Labang
61	Perkebunan	Air	47.058	0.316	Pagerwojo
62	Perkebunan	Pertanian	46.790	0.315	Gondang
63	Air	Pertanian	3.573	0.295	Pagerwojo
64	Hutan	Pemukiman	32.917	0.294	Pagerwojo
65	Pertanian	Pemukiman	120.184	0.286	Kalidawir
66	Lahan terbuka	Pertanian	22.275	0.268	Bonyolangu
67	Lahan terbuka	Pemukiman	20.610	0.248	Tanggung_Gunung
68	Perkebunan	Pemukiman	34.942	0.235	Sendang
69	Perkebunan	Hutan	34.597	0.233	Pagerwojo
70	Perkebunan	Pemukiman	34.269	0.230	Pakel
71	Lahan terbuka	Perkebunan	18.734	0.225	Bandung
72	Hutan	Pemukiman	24.236	0.217	Kalidawir
73	Pertanian	Perkebunan	90.082	0.214	Pakel
74	Perkebunan	Pertanian	31.397	0.211	Ngunut
75	Perkebunan	Pemukiman	28.077	0.189	Gondang
76	Perkebunan	Pertanian	27.366	0.184	Pakel
77	Pertanian	Perkebunan	75.451	0.180	Gondang
78	Perkebunan	Pemukiman	26.441	0.178	Kauman
79	Hutan	Pemukiman	19.605	0.175	Besuki
80	Perkebunan	Pemukiman	25.961	0.175	Ngantru
81	Pertanian	Perkebunan	68.877	0.164	Rejotangan
82	Perkebunan	Pertanian	23.742	0.160	Besuki
83	Lahan terbuka	Pemukiman	12.655	0.152	Campur_Darat
84	Hutan	Pemukiman	16.928	0.151	Tanggung_Gunung
85	Lahan terbuka	Air	11.046	0.133	Ngantru
86	Perkebunan	Pemukiman	18.481	0.124	Kedungwaru
87	Pertanian	Pemukiman	51.681	0.123	Bandung
88	Hutan	Pertanian	13.595	0.122	Campur_Darat
89	Perkebunan	Pemukiman	18.172	0.122	Sumber_Gempol
90	Pertanian	Perkebunan	48.815	0.116	Kalidawir
91	Pertanian	Pemukiman	43.852	0.104	Pucang_Labang
92	Pertanian	Pemukiman	42.927	0.102	Sendang
93	Pertanian	Pemukiman	42.284	0.101	Pagerwojo
94	Pertanian	Perkebunan	42.427	0.101	Ngunut
95	Lahan terbuka	Pemukiman	7.997	0.096	Pagerwojo
96	Hutan	Pemukiman	10.233	0.091	Campur_Darat
97	Perkebunan	Pertanian	13.188	0.089	Kauman
98	Lahan terbuka	Pemukiman	7.099	0.085	Ngunut
99	Pertanian	Pemukiman	35.547	0.085	Rejotangan
100	Lahan terbuka	Pertanian	6.845	0.082	Ngantru
101	Pertanian	Lahan terbuka	33.021	0.079	Gondang
102	Perkebunan	Pertanian	11.139	0.075	Pagerwojo

DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)	Kecamatan
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)			
103	Lahan_terbuka	Perkebunan	6.075	0.073	Tulungagung
104	Pemukiman	Air	12.063	0.069	Pagerwojo
105	Pertanian	Lahan_terbuka	27.769	0.066	Bandung
106	Lahan_terbuka	Hutan	5.369	0.065	Campur_Darat
107	Pertanian	Hutan	24.724	0.059	Besuki
108	Perkebunan	Pemukiman	7.854	0.053	Pagerwojo
109	Pertanian	Lahan_terbuka	22.186	0.053	Kauman
110	Pemukiman	Perkebunan	8.034	0.046	Rejotangan
111	Perkebunan	Pemukiman	6.870	0.046	Karangrejo
112	Pertanian	Perkebunan	19.161	0.046	Karangrejo
113	Pertanian	Air	18.878	0.045	Ngantru
114	Pemukiman	Perkebunan	7.358	0.042	Sumber_Gempol
115	Pertanian	Pemukiman	17.805	0.042	Karangrejo
116	Lahan_terbuka	Pemukiman	3.415	0.041	Pucang_Labang
117	Hutan	Pertanian	4.196	0.038	Sendang
118	Lahan_terbuka	Pemukiman	2.867	0.034	Bandung
119	Pertanian	Pemukiman	14.104	0.034	Gondang
120	Perkebunan	Pemukiman	4.843	0.033	Tanggung_Gunung
121	Pertanian	Pemukiman	13.824	0.033	Kauman
122	Perkebunan	Air	4.249	0.029	Kalidawir
123	Pertanian	Pemukiman	12.127	0.029	Sumber_Gempol
124	Pemukiman	Air	4.840	0.028	Gondang
125	Pertanian	Pemukiman	11.733	0.028	Kedungwaru
126	Pertanian	Perkebunan	11.622	0.028	Tanggung_Gunung
127	Lahan_terbuka	Pemukiman	2.052	0.025	Kedungwaru
128	Perkebunan	Pertanian	3.763	0.025	Kedungwaru
129	Pertanian	Pemukiman	10.454	0.025	Campur_Darat
130	Air	Pemukiman	0.290	0.024	Gondang
131	Pertanian	Perkebunan	9.202	0.022	Tulungagung
132	Pemukiman	Pertanian	3.591	0.021	Gondang
133	Lahan_terbuka	Pemukiman	1.665	0.020	Sumber_Gempol
134	Lahan_terbuka	Pemukiman	1.654	0.020	Tulungagung
135	Lahan_terbuka	Perkebunan	1.700	0.020	Kedungwaru
136	Pertanian	Perkebunan	7.857	0.019	Pucang_Labang
137	Pertanian	Air	7.209	0.017	Rejotangan
138	Pertanian	Pemukiman	7.189	0.017	Pakel
139	Hutan	Pemukiman	1.737	0.016	Sendang
140	Pemukiman	Perkebunan	2.819	0.016	Tanggung_Gunung
141	Perkebunan	Air	2.351	0.016	Gondang
142	Air	Pemukiman	0.186	0.015	Rejotangan
143	Hutan	Perkebunan	1.563	0.014	Tulungagung
144	Pertanian	Lahan_terbuka	5.677	0.014	Pagerwojo
145	Lahan_terbuka	Air	1.018	0.012	Kedungwaru
146	Lahan_terbuka	Pemukiman	1.007	0.012	Gondang
147	Hutan	Lahan_terbuka	1.209	0.011	Kalidawir
148	Perkebunan	Air	1.653	0.011	Ngantru
149	Lahan_terbuka	Pertanian	0.819	0.010	Pakel
150	Pemukiman	Perkebunan	1.786	0.010	Ngunut
151	Pertanian	Pemukiman	4.112	0.010	Ngantru
152	Air	Perkebunan	0.108	0.009	Kedungwaru
153	Hutan	Perkebunan	1.050	0.009	Kalidawir

DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)	Kecamatan
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)			
154	Pertanian	Pemukiman	3.686	0.009	Tanggung_Gunung
155	Pertanian	Perkebunan	3.870	0.009	Sumber_Gempol
156	Pemukiman	Pertanian	1.334	0.008	Kedungwaru
157	Perkebunan	Pertanian	1.211	0.008	Sendang
158	Air	Pertanian	0.083	0.007	Gondang
159	Lahan_terbuka	Perkebunan	0.620	0.007	Sumber_Gempol
160	Pemukiman	Pertanian	1.147	0.007	Bonyolangu
161	Perkebunan	Pertanian	0.990	0.007	Ngantru
162	Pertanian	Air	3.121	0.007	Pucang_Labang
163	Pemukiman	Perkebunan	1.057	0.006	Pagerwojo
164	Pertanian	Air	2.686	0.006	Gondang
165	Pertanian	Air	2.325	0.006	Kalidawir
166	Pemukiman	Perkebunan	0.829	0.005	Tulungagung
167	Pertanian	Air	2.242	0.005	Kedungwaru
168	Air	Perkebunan	0.047	0.004	Pagerwojo
169	Pemukiman	Perkebunan	0.710	0.004	Kalidawir
170	Perkebunan	Pertanian	0.576	0.004	Bandung
171	Pertanian	Air	1.290	0.003	Bonyolangu
172	Pertanian	Air	1.183	0.003	Ngunut
173	Air	Perkebunan	0.021	0.002	Pakel
174	Hutan	Air	0.231	0.002	Pagerwojo
175	Hutan	Perkebunan	0.239	0.002	Sendang
176	Pertanian	Perkebunan	0.995	0.002	Sendang
177	Pemukiman	Air	0.165	0.001	Bonyolangu
178	Pemukiman	Perkebunan	0.212	0.001	Ngantru
179	Perkebunan	Air	0.083	0.001	Pakel
180	Pertanian	Air	0.390	0.001	Kauman

**DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG**

Kecamatan Bandung

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Lahan terbuka	Pemukiman	2.867	0.315
2	Lahan terbuka	Perkebunan	18.734	2.056
3	Lahan terbuka	Pertanian	521.622	57.248
4	Perkebunan	Pemukiman	149.017	14.788
5	Perkebunan	Pertanian	0.576	0.057
6	Pertanian	Lahan terbuka	27.769	1.639
7	Pertanian	Pemukiman	51.681	3.051
8	Pertanian	Perkebunan	509.301	30.068

Kecamatan Besuki

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Hutan	Pemukiman	19.605	0.91
2	Hutan	Pertanian	1838.726	85.307
3	Lahan terbuka	Hutan	235.293	19.803
4	Perkebunan	Pertanian	23.742	4.674
5	Pertanian	Hutan	24.724	1.933

Kecamatan Bonyolangu

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Lahan terbuka	Pertanian	22.275	100
2	Pemukiman	Pertanian	1.147	0.105
3	Perkebunan	Pemukiman	62.717	11.77
4	Perkebunan	Pertanian	69.674	13.076
5	Pertanian	Air	1.29	0.062

Kecamatan Campur Darat

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Hutan	Pemukiman	10.233	5.987
2	Hutan	Perkebunan	41.604	24.342
3	Hutan	Pertanian	13.595	7.954
4	Lahan terbuka	Hutan	5.369	1.124
5	Lahan terbuka	Pemukiman	12.655	2.649
6	Lahan terbuka	Perkebunan	92.024	19.266
7	Lahan terbuka	Pertanian	345.018	72.234
8	Perkebunan	Pemukiman	78.538	10.075
9	Perkebunan	Pertanian	164.245	21.07
10	Pertanian	Pemukiman	10.454	0.524

DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Kecamatan Gondang

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Pertanian	Perkebunan	75.451	3.959
2	Pertanian	Pemukiman	14.104	0.74
3	Pertanian	Lahan terbuka	33.021	1.733
4	Pertanian	Air	2.686	0.141
5	Air	Pemukiman	0.29	1.006
6	Air	Pertanian	0.083	0.288
7	Lahan terbuka	Hutan	147.002	13.365
8	Lahan terbuka	Pemukiman	1.007	0.092
9	Lahan terbuka	Pertanian	878.679	79.885
10	Pemukiman	Air	4.84	0.586
11	Pemukiman	Pertanian	3.591	0.435
12	Perkebunan	Air	2.351	0.544
13	Perkebunan	Pemukiman	28.077	6.496
14	Perkebunan	Pertanian	46.79	10.826

Kecamatan Kalidawir

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Hutan	Pemukiman	24.236	7.377
2	Hutan	Pertanian	42.187	12.84
3	Lahan terbuka	Pertanian	244.009	32.65
4	Pemukiman	Perkebunan	0.71	0.055
5	Perkebunan	Air	4.249	0.298
6	Perkebunan	Pemukiman	141.991	9.942
7	Perkebunan	Pertanian	199.613	13.976
8	Pertanian	Pemukiman	120.184	2.714
9	Pertanian	Perkebunan	48.815	1.102

Kecamatan Karangrejo

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Pertanian	11.956	16.14
2	Perkebunan	Pemukiman	6.87	3.054
3	Pertanian	Pemukiman	17.805	0.687
4	Pertanian	Perkebunan	19.161	0.74

Kecamatan Kauman

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Perkebunan	Pemukiman	26.441	9.824
2	Lahan terbuka	Pertanian	124.375	76.862
3	Perkebunan	Pertanian	13.188	4.9
4	Pertanian	Air	0.39	0.021
5	Pertanian	Lahan terbuka	22.186	1.192
6	Pertanian	Pemukiman	13.824	0.743

**DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG**

Kecamatan Kedungwaru

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Perkebunan	0.108	0.112
2	Air	Pertanian	37.531	38.832
3	Lahan terbuka	Air	1.018	3.148
4	Lahan terbuka	Pemukiman	2.052	6.346
5	Lahan terbuka	Perkebunan	1.7	5.257
6	Lahan terbuka	Pertanian	26.745	82.712
7	Pemukiman	Perkebunan	0.019	0.001
8	Pemukiman	Pertanian	1.334	0.099
9	Perkebunan	Pemukiman	18.481	4.9
10	Perkebunan	Pertanian	3.763	0.998
11	Pertanian	Air	2.242	0.145
12	Pertanian	Pemukiman	11.733	0.757

Kecamatan Ngantru

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Perkebunan	15.158	6.574
2	Air	Pertanian	89.3	38.732
3	Lahan terbuka	Air	11.046	51.427
4	Pemukiman	Perkebunan	0.212	0.016
5	Perkebunan	Air	1.653	0.297
6	Perkebunan	Pemukiman	25.961	4.661
7	Perkebunan	Pertanian	0.99	0.178
8	Pertanian	Air	18.878	0.962
9	Pertanian	Pemukiman	4.112	0.21

Kecamatan Ngunut

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Pertanian	12.918	8.119
2	Lahan terbuka	Pemukiman	7.099	27.875
3	Pemukiman	Perkebunan	1.786	0.164
4	Perkebunan	Pemukiman	115.183	8.048
5	Perkebunan	Pertanian	31.397	2.194
6	Pertanian	Pemukiman	274.16	21.212
7	Pertanian	Perkebunan	42.427	3.283

DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Kecamatan Pagerwojo

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Pemukiman	7.796	4.402
2	Air	Perkebunan	0.047	0.027
3	Air	Pertanian	3.573	2.017
4	Hutan	Air	0.231	0.006
5	Hutan	Lahan terbuka	56.243	1.477
6	Hutan	Pemukiman	32.916	0.865
7	Hutan	Perkebunan	143.111	3.759
8	Hutan	Pertanian	411.765	10.815
9	Lahan terbuka	Air	81.851	5.206
10	Lahan terbuka	Hutan	149.926	9.536
11	Lahan terbuka	Pemukiman	7.997	0.509
12	Lahan terbuka	Perkebunan	94.963	6.04
13	Lahan terbuka	Pertanian	772.699	49.146
14	Pemukiman	Air	12.063	2.826
15	Pemukiman	Perkebunan	1.057	0.248
16	Perkebunan	Air	47.058	6.075
17	Perkebunan	Hutan	34.597	4.467
18	Perkebunan	Pemukiman	7.854	1.014
19	Perkebunan	Pertanian	11.139	1.438
20	Pertanian	Air	146.774	3.498
21	Pertanian	Hutan	336.956	8.031
22	Pertanian	Lahan terbuka	5.677	0.135
23	Pertanian	Pemukiman	42.284	1.008

Kecamatan Pakel

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Perkebunan	0.021	0.14
2	Lahan terbuka	Pertanian	0.819	7.032
3	Perkebunan	Air	14.277	7.21
4	Perkebunan	Pemukiman	34.269	17.306
5	Perkebunan	Pertanian	27.366	13.82
6	Pertanian	Pemukiman	7.189	0.265
7	Pertanian	Perkebunan	90.082	3.324

Kecamatan Puncanglabang

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Lahan terbuka	Pemukiman	3.415	2.56
2	Lahan terbuka	Pertanian	26.646	19.974
3	Perkebunan	Pemukiman	271.581	24.434
4	Perkebunan	Pertanian	165.144	14.858
5	Pertanian	Air	3.121	0.229
6	Pertanian	Pemukiman	43.852	3.214
7	Pertanian	Perkebunan	7.857	0.576

**DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG**

Kecamatan Rejotangan

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Pemukiman	0.186	0.103
2	Air	Perkebunan	15.259	8.474
3	Air	Pertanian	19.286	10.71
4	Pemukiman	Perkebunan	8.034	0.459
5	Perkebunan	Pemukiman	53.911	1.655
6	Perkebunan	Pertanian	486.565	14.938
7	Pertanian	Air	7.209	0.371
8	Pertanian	Pemukiman	35.547	1.831
9	Pertanian	Perkebunan	68.877	3.547

Kecamatan Sendang

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Perkebunan	0.004	0.031
2	Air	Pertanian	0.005	0.039
3	Hutan	Lahan terbuka	41.5	0.982
4	Hutan	Pemukiman	1.737	0.041
5	Hutan	Perkebunan	0.239	0.006
6	Hutan	Pertanian	4.196	0.099
7	Lahan terbuka	Hutan	170.736	31.578
8	Lahan terbuka	Pemukiman	43.094	7.97
9	Lahan terbuka	Perkebunan	81.347	15.045
10	Perkebunan	Pemukiman	34.942	5.74
11	Perkebunan	Pertanian	1.211	0.199
12	Pertanian	Hutan	185.351	3.041
13	Pertanian	Pemukiman	42.927	0.704
14	Pertanian	Perkebunan	0.995	0.016

Kecamatan Sumbergempol

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Air	Perkebunan	3.931	13.376
2	Air	Pertanian	4.413	15.016
3	Lahan terbuka	Pemukiman	1.665	1.056
4	Lahan terbuka	Perkebunan	0.62	0.393
5	Lahan terbuka	Pertanian	148.44	94.125
6	Pemukiman	Perkebunan	7.358	0.548
7	Perkebunan	Pemukiman	18.172	1.894
8	Perkebunan	Pertanian	132.901	13.854
9	Pertanian	Pemukiman	12.127	0.69
10	Pertanian	Perkebunan	3.87	0.22

DATA PERSENTASE PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 1993 - 2002
DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Kecamatan Tanggung Gunung

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Hutan	Lahan terbuka	131.996	26.546
2	Hutan	Pemukiman	16.928	3.404
3	Hutan	Perkebunan	37.532	7.548
4	Hutan	Pertanian	246.777	49.63
5	Lahan terbuka	Pemukiman	20.61	1.989
6	Lahan terbuka	Perkebunan	45.628	4.404
7	Lahan terbuka	Pertanian	830.219	80.133
8	Pemukiman	Perkebunan	2.819	0.611
9	Pemukiman	Pertanian	0.027	0.006
10	Perkebunan	Pemukiman	4.843	1.594
11	Perkebunan	Pertanian	48.428	15.937
12	Pertanian	Pemukiman	3.686	0.376
13	Pertanian	Perkebunan	11.622	1.186

Kecamatan Tulungagung

No	Tutupan Lahan		Perubahan (Ha)	Prosentase Perubahan (%)
	Awal (Tahun 1993)	Akhir (Tahun 2002)		
1	Hutan	Perkebunan	1.563	100
2	Lahan terbuka	Pemukiman	1.654	21.4
3	Lahan terbuka	Perkebunan	6.075	78.6
4	Pemukiman	Perkebunan	0.829	0.134
5	Perkebunan	Pemukiman	64.483	59.42
6	Pertanian	Perkebunan	9.202	2.76

DATA ATRIBUT ADMINISTRASI KECAMATAN DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS KABUPATEN TULUNGAGUNG

Area	Perimeter	Adm_kec_	Adm_kec_id	X_coord	Y_coord	Kecamatan	Kabupaten	Hectares
590533.8	71834.45891	2	16	591525.2	9123571	Sendang	Tulungagung	12159.053
521804.4	65865.18049	3	12	586446	9118176	Pagerwojo	Tulungagung	10952.18
87267.94	39638.92782	4	10	604481.9	9114252	Ngantru	Tulungagung	4128.727
81022.31	50007.96651	5	7	598276.7	9116247	Karangrejo	Tulungagung	3798.102
14919.22	33886.05426	6	9	601799.8	9110550	Kedungwaru	Tulungagung	3391.492
617161.5	30355.53719	7	8	594632.7	9111349	Kauman	Tulungagung	2861.716
61523.41	41757.0473	8	5	591766.1	9107801	Gondang	Tulungagung	4286.152
32693.72	20588.35669	9	19	598746.9	9108185	Tulungagung	Tulungagung	1083.269
06309.56	41033.33227	10	17	605114.9	9104355	Sumber_Gempol	Tulungagung	4180.631
64354.06	32044.4037	11	3	599049.6	9103980	Bonyolangu	Tulungagung	3766.435
61633.91	40895.06379	12	11	610008.1	9102725	Ngunut	Tulungagung	3986.163
44527.72	40443.89662	13	13	591457.4	9098873	Pakel	Tulungagung	3844.573
799684.88	41673.53903	14	15	617474.9	9099648	Rejotangan	Tulungagung	7279.968
01203.69	45333.72382	15	4	595259.6	9097533	Campur_Darat	Tulungagung	4180.12
553723.56	49620.59723	16	6	604564.3	9095862	Kalidawir	Tulungagung	8255.372
928513.25	49407.04972	17	1	583899	9097182	Bandung	Tulungagung	4692.851
0708555.5	29774.31391	18	14	610702.1	9093792	Pucang_Labang	Tulungagung	3070.856
783385.72	33081.66425	19	18	596984.8	9094244	Tanggung_Gunung	Tulungagung	3278.339
020572.28	37996.73361	20	2	584351.9	9091605	Besuki	Tulungagung	5702.057

Hari / Tanggal : 17 Mei 2005		Sistem Koordinat : UTM WGS 84, Zona 49S		Instrument : GPS Garmin V	
Lokasi : Kabupaten Tulungagung		Jenis Citra : Landsat 7 ETM		Surveyor : Tri R Taufan N	
Point	Koordinat X	Koordinat Y	Jenis Tutupan Lahan		Keterangan
			Klasifikasi	Verifikasi	
TL 01	619359	9102222	Pemukiman	pemukiman	F : 3 - 4
TL 02	619816	9100321	Perairan	Pertanian/sawah	F : 5 - 6
TL 03	618118	9098740	Pertanian	Pertanian/Tanah ladang	F : 7 - 8
TL 04	618755	9096997	Awan/Lahan tertutup	Perkebunan	F : 9 - 10
TL 05	612447	9104084	Pertanian	Perkebunan	F : 15 - 16
TL 06	612915	9103107	Tanah Kosong	Perkebunan	F : 13 - 14
TL 07	613107	9012290	Perkebunan	Perkebunan	F : 11 - 12
TL 08	609709	9103155	Tanah Kosong	pemukiman	F : 17 -18
TL 10	602858	9102439	Pertanian	Pertanian	F : 19 - 20
TL 11	602323	9101535	Tanah Kosong	tanah kosong	F : 21 - 23
TL 12	594903	9099110	Tanah Kosong	Pertanian	F : 25, 26, 27, 28
TL 15	587828	9096243	Tanah Kosong	Pemukiman	F : 29 - 30
TL 16	586310	9096365	Perairan	Pertanian	F : 31 - 32
TL 17	584796	9096793	Hutan	Pertanian	F : 33 - 34
TL 18	594507	9104447	Pemukiman	Pertanian	F : 35 - 36
TL 21	598579	9110932	Perkebunan	Perkebunan	F : 37 - 39
TL 24	590871	9112759	Tanah Kosong	tanah kosong	F : 44, 45, 46
TL 25	588619	9114220	Perairan	Perairan	F : 51 - 52
TL 26	623230	9101389	Tanah Kosong	tanah kosong	F : 1 - 2
TL 27	589682	9115708	Hutan	Hutan	F : 47, 48, 49, 50

Keterangan :

F : Nomer lembar Foto

DATA VERIFIKASI LAPANGAN

Latitude	Longitude	Name	Longname	Klasifikasi	Keterangan
22.339	619359.1548	TL 01	17-MAY-05 10:41:35AM	Pemukiman	F : 3 - 4
21.485	619815.7335	TL 02	17-MAY-05 10:44:18AM	Perairan	F : 5 - 6
39.764	618778.0117	TL 03	17-MAY-05 11:49:00AM	Pertanian	F : 7 - 8
97.157	618774.4584	TL 04	17-MAY-05 11:38:42AM	Awan/Lahan tertutup	F : 9 - 10
83.466	612447.5044	TL 05	17-MAY-05 12:10:15PM	Pertanian	F : 15 - 16
07.061	612915.5469	TL 06	17-MAY-05 12:05:53PM	Tanah Kosong	F : 13 - 14
90.57	613107.4094	TL 07	17-MAY-05 12:13:10PM	Perkebunan	F : 11 - 12
54.846	609709.2527	TL 08	17-MAY-05 12:16:39PM	Tanah Kosong	F : 17 - 18
39.171	602858.5358	TL 10	18-MAY-05 11:24:02AM	Pertanian	F : 19 - 20
34.857	602323.185	TL 11	17-MAY-05 12:25:28PM	Tanah Kosong	F : 21 - 23
09.974	594903.0231	TL 12	17-MAY-05 4:22:13PM	Tanah Kosong	F : 25, 26, 27, 28
14.707	587828.4616	TL 15	17-MAY-05 4:27:54PM	Tanah Kosong	F : 29 - 30
64.496	586309.9278	TL 16	17-MAY-05 4:29:24PM	Perairan	F : 31 - 32
93.08	584796.0175	TL 17	17-MAY-05 4:35:23PM	Hutan	F : 33 - 34
46.669	594506.6825	TL 18	17-MAY-05 4:39:28PM	Pemukiman	F : 35 - 36
32.51	598579.0126	TL 21	17-MAY-05 5:05:45PM	Perkebunan	F : 37 - 39
58.611	590870.8688	TL 24	17-MAY-05 5:19:12PM	Tanah Kosong	F : 44, 45, 46
20.295	588618.9685	TL 25	17-MAY-05 5:20:50PM	Perairan	F : 53 - 55
89.165	623229.9317	TL 26	17-MAY-05 5:22:34PM	Tanah Kosong	F : 1 - 2
07.484	589682.1005	TL 27	17-MAY-05 5:38:54PM	Hutan	F : 47, 48, 49, 50

```

# GCPs for dataset      : E:\Topan\Setelah Grnd Truth\ERS\DAS_Brantas.ers
# Total number of GCPs: 16
# Number turned on     : 16
# Warp order           : 3
# GCP CORRECTED map projection details:
# Map Projection       : SUTM49
# Datum                : WGS84
# Rotation             : 0.000
# Point On Locked      Cell-X      Cell-Y      To-X      To-Y      To-Z
"1" Yes No 1704.000 3219.000 601682.9679000 9113193.2361000 0.00000
"2" Yes No 1647.000 3410.000 599964.8276000 9107493.9276000 0.00000
"3" Yes No 1523.000 3548.000 596281.9733000 9103398.6450000 0.00000
"4" Yes No 1226.000 3959.000 587382.3670000 9091071.5139000 0.00000
"5" Yes No 2103.000 3893.000 613721.6067000 9092957.2719000 0.00000
"6" Yes No 1958.000 2759.000 609297.4387000 9127000.0570000 0.00000
"7" Yes No 2431.000 3448.000 623546.1696000 9106226.6599000 0.00000
"8" Yes No 752.000 3821.000 573152.3076000 9095208.7939000 0.00000
"9" Yes No 863.000 3679.000 576435.5501000 9099498.6296000 0.00000
"10" Yes No 1843.000 2966.000 605823.3379000 9120776.9034000 0.00000
"11" Yes No 2168.000 3353.000 615650.4736000 9109116.5260000 0.00000
"12" Yes No 2239.000 4197.000 617804.4744000 9083804.8258000 0.00000
"13" Yes No 2046.000 3639.000 611997.6819000 9100568.6724000 0.00000
"14" Yes No 1227.000 3641.000 587397.6440000 9100595.0314000 0.00000
"15" Yes No 1848.001 3971.001 606061.1600000 9090643.0997000 0.00000
"16" Yes No 1644.000 3032.000 599905.2078000 9118844.3257000 0.00000

```

RMS error report:

Warp Type - Polynomial

#	Point	-----ACTUAL-----		---PREDICTED---		RMS
		Cell-X	Cell-Y	Cell-X	Cell-Y	
#	"1"	1704.000	3219.000	1703.746	3219.660	0.7068
#	"2"	1647.000	3410.000	1646.140	3409.917	0.8643
#	"3"	1523.000	3548.000	1523.277	3547.047	0.9922
#	"4"	1226.000	3959.000	1225.879	3958.886	0.1657
#	"5"	2103.000	3893.000	2103.220	3892.560	0.4917
#	"6"	1958.000	2759.000	1958.146	2758.694	0.3389
#	"7"	2431.000	3448.000	2430.947	3448.018	0.0565
#	"8"	752.000	3821.000	752.371	3821.063	0.3759
#	"9"	863.000	3679.000	862.410	3678.837	0.6124
#	"10"	1843.000	2966.000	1842.070	2966.338	0.9892
#	"11"	2168.000	3353.000	2168.252	3353.185	0.3128
#	"12"	2239.000	4197.000	2238.798	4197.084	0.2192
#	"13"	2046.000	3639.000	2046.179	3638.863	0.2257
#	"14"	1227.000	3641.000	1227.364	3641.584	0.6883
#	"15"	1848.001	3971.001	1848.073	3971.468	0.4721
#	"16"	1644.000	3032.000	1645.130	3031.797	1.1481

Average RMS error : 0.541

Total RMS error : 8.660

End of GCP details

AREA_SUMMARY_REPORT.TXT

Summary Report for TULUNGAGUNG_CLASS.ers

s/Region	Hectares	Sq. Km	Acres	Sq. Miles
-----	-----	-----	-----	-----
	317.520	3.175	784.609	1.226
	7239.870	72.399	17890.110	27.953
NGAN	866.610	8.666	2141.440	3.346
N	4455.540	44.555	11009.880	17.203
N	1902.420	19.024	4700.983	7.345
N KOSONG	5300.910	53.009	13098.835	20.467
KIMAN	4336.380	43.364	10715.429	16.743
ANIAN	70447.410	704.474	174079.354	271.999
	215251.920	2152.519	531899.118	831.092

STATISTICS FOR DATASET: TULUNGAGUNG.ers
 REGION: PEMUKIMAN

	Band1 -----	Band2 -----	Band3 -----
Non-Null Cells	463	463	463
Area In Hectares	41.670	41.670	41.670
Area In Acres	102.969	102.969	102.969
Minimum	57.000	36.000	59.000
Maximum	120.000	62.000	98.000
Mean	75.356	43.808	66.527
Median	75.000	43.000	66.000
Std. Dev.	7.751	3.204	4.377
Std. Dev. (n-1)	7.759	3.207	4.382
Corr. Eigenval.	1.621	0.827	0.552
Cov. Eigenval.	66.040	14.396	9.251

Correlation Matrix	Band1 -----	Band2 -----	Band3 -----
Band1	1.000	0.276	0.439
Band2	0.276	1.000	0.199
Band3	0.439	0.199	1.000
Determinant	0.740		

Corr. Eigenvectors	PC1 -----	PC2 -----	PC3 -----
Band1	0.639	-0.211	-0.740
Band2	0.477	0.863	0.166
Band3	0.604	-0.459	0.652

Inv. of Corr. Ev.	PC1 -----	PC2 -----	PC3 -----
Band1	0.639	0.477	0.604
Band2	-0.211	0.863	-0.459
Band3	-0.740	0.166	0.652

Covariance Matrix	Band1 -----	Band2 -----	Band3 -----
Band1	60.204	6.857	14.927
Band2	6.857	10.285	2.796
Band3	14.927	2.796	19.198
Determinant	8795.288		

Cov. Eigenvectors	PC1 -----	PC2 -----	PC3 -----
Band1	0.942	-0.322	-0.092
Band2	0.131	0.103	0.986
Band3	0.308	0.941	-0.139

Inv. of Cov. Ev.	PC1 -----	PC2 -----	PC3 -----
Band1	0.942	0.131	0.308
Band2	-0.322	0.103	0.941
Band3	-0.092	0.986	-0.139

REGION: BAYANGAN

	Band1 -----	Band2 -----	Band3 -----
Non-Null Cells	197	197	197
Area In Hectares	17.730	17.730	17.730
Area In Acres	43.812	43.812	43.812
Minimum	19.000	25.000	40.000
Maximum	27.000	34.000	46.000
Mean	22.299	28.766	42.426
Median	22.000	29.000	42.000

Std. Dev.	1.448	1.486	1.333
Std. Dev. (n-1)	1.452	1.490	1.337
Corr. Eigenval.	1.837	0.664	0.499
Cov. Eigenval.	3.728	1.437	0.951

Correlation Matrix	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
Band1	1.000	0.348	0.491
Band2	0.348	1.000	0.411
Band3	0.491	0.411	1.000
Determinant	0.609		

Corr. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.582	0.540	0.608
Band2	0.541	-0.815	0.207
Band3	0.607	0.209	-0.766

Inv. of Corr. Ev.	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.582	0.541	0.607
Band2	0.540	-0.815	0.209
Band3	0.608	0.207	-0.766

Covariance Matrix	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
Band1	2.109	0.754	0.953
Band2	0.754	2.221	0.819
Band3	0.953	0.819	1.787
Determinant	5.095		

Cov. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.595	0.598	0.537
Band2	0.593	-0.778	0.209
Band3	0.542	0.194	-0.817

Inv. of Cov. Ev.	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.595	0.593	0.542
Band2	0.598	-0.778	0.194
Band3	0.537	0.209	-0.817

REGION: AWAN

	Band1	Band2	Band3
	-----	-----	-----
Non-Null Cells	9290	9290	9290
Area In Hectares	836.100	836.100	836.100
Area In Acres	2066.048	2066.048	2066.048

Minimum	48.000	48.000	69.000
Maximum	255.000	255.000	255.000
Mean	215.211	168.381	243.159
Median	230.000	167.000	255.000
Std. Dev.	44.269	40.394	26.318
Std. Dev. (n-1)	44.272	40.396	26.320
Corr. Eigenval.	2.523	0.345	0.132
Cov. Eigenval.	3753.387	315.898	215.289

Correlation Matrix	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
Band1	1.000	0.857	0.751
Band2	0.857	1.000	0.673
Band3	0.751	0.673	1.000
Determinant	0.115		

Corr. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
Band1	0.599	-0.226	-0.769
Band2	0.581	-0.539	0.611
Band3	0.552	0.812	0.191

Inv. of Corr. Ev.	PC1	PC2	PC3
Band1	0.599	0.581	0.552
Band2	-0.226	-0.539	0.812
Band3	-0.769	0.611	0.191

Covariance Matrix	Band1	Band2	Band3
Band1	1959.974	1532.188	874.714
Band2	1532.188	1631.870	715.623
Band3	874.714	715.623	692.730
Determinant	255265030.261		

Cov. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
Band1	0.701	0.217	-0.679
Band2	0.623	-0.649	0.437
Band3	0.346	0.729	0.590

Inv. of Cov. Ev.	PC1	PC2	PC3
Band1	0.701	0.623	0.346
Band2	0.217	-0.649	0.729
Band3	-0.679	0.437	0.590

REGION: LAHAN KOSONG

	Band1	Band2	Band3
Non-Null Cells	116	116	116
Area In Hectares	10.440	10.440	10.440
Area In Acres	25.798	25.798	25.798
Minimum	73.000	49.000	54.000
Maximum	111.000	68.000	66.000
Mean	90.345	58.595	61.267
Median	89.000	59.000	61.000
Std. Dev.	7.719	4.410	2.135
Std. Dev. (n-1)	7.753	4.429	2.144
Corr. Eigenval.	1.984	0.791	0.225
Cov. Eigenval.	70.366	11.610	2.344

Correlation Matrix	Band1	Band2	Band3
Band1	1.000	0.597	0.637
Band2	0.597	1.000	0.209
Band3	0.637	0.209	1.000
Determinant	0.353		

Corr. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
Band1	0.664	0.017	-0.748
Band2	0.518	-0.732	0.443
Band3	0.540	0.681	0.495

Inv. of Corr. Ev.	PC1	PC2	PC3
Band1	0.664	0.518	0.540
Band2	0.017	-0.732	0.681
Band3	-0.748	0.443	0.495

Covariance Matrix	Band1	Band2	Band3
Band1	60.106	20.506	10.585
Band2	20.506	19.617	1.987
Band3	10.585	1.987	4.598
Determinant	1915.024		

Cov. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
Band1	0.913	0.332	0.236
Band2	0.375	-0.911	-0.170
Band3	0.158	0.243	-0.957

Inv. of Cov. Ev.	PC1	PC2	PC3
Band1	0.913	0.375	0.158
Band2	0.332	-0.911	0.243
Band3	0.236	-0.170	-0.957

REGION: PERTANIAN

	Band1	Band2	Band3
Non-Null Cells	2928	2928	2928
Area In Hectares	263.520	263.520	263.520
Area In Acres	651.172	651.172	651.172

Minimum	21.000	35.000	51.000
Maximum	99.000	101.000	73.000
Mean	58.460	63.382	60.481
Median	65.000	55.000	63.000
Std. Dev.	16.742	22.597	6.303
Std. Dev. (n-1)	16.745	22.600	6.304
Corr. Eigenval.	2.395	0.560	0.045
Cov. Eigenval.	710.241	116.490	4.175

Correlation Matrix	Band1	Band2	Band3
Band1	1.000	0.696	-0.463
Band2	0.696	1.000	-0.909
Band3	-0.463	-0.909	1.000
Determinant	0.061		

Corr. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
Band1	-0.509	-0.819	0.264
Band2	-0.634	0.149	-0.759
Band3	0.582	-0.554	-0.595

Inv. of Corr. Ev.	PC1	PC2	PC3
Band1	-0.509	-0.634	0.582
Band2	-0.819	0.149	-0.554
Band3	0.264	-0.759	-0.595

Covariance Matrix	Band1	Band2	Band3
Band1	280.379	263.227	-48.913
Band2	263.227	510.781	-129.571
Band3	-48.913	-129.571	39.745
Determinant	345400.934		

Cov. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
Band1	-0.528	-0.840	0.125
Band2	-0.826	0.474	-0.306
Band3	0.198	-0.265	-0.944

Inv. of Cov. Ev.	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	-0.528	-0.826	0.198
Band2	-0.840	0.474	-0.265
Band3	0.125	-0.306	-0.944

REGION: KEBUN

	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
Non-Null Cells	803	803	803
Area In Hectares	72.270	72.270	72.270
Area In Acres	178.583	178.583	178.583
Minimum	56.000	62.000	55.000
Maximum	78.000	85.000	65.000
Mean	64.220	73.660	59.953
Median	64.000	73.000	60.000
Std. Dev.	2.867	4.060	1.313
Std. Dev. (n-1)	2.869	4.062	1.314
Corr. Eigenval.	1.810	0.730	0.460
Cov. Eigenval.	18.503	6.827	1.127

Correlation Matrix	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
Band1	1.000	-0.351	0.538
Band2	-0.351	1.000	-0.314
Band3	0.538	-0.314	1.000
Determinant	0.607		

Corr. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.619	-0.294	0.729
Band2	-0.502	-0.862	0.078
Band3	0.605	-0.414	-0.680

Inv. of Corr. Ev.	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.619	-0.502	0.605
Band2	-0.294	-0.862	-0.414
Band3	0.729	0.078	-0.680

Covariance Matrix	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
Band1	8.229	-4.087	2.028
Band2	-4.087	16.501	-1.673
Band3	2.028	-1.673	1.726
Determinant	142.384		

Cov. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.389	0.885	-0.254
Band2	-0.911	0.411	0.038
Band3	0.138	0.217	0.966

Inv. of Cov. Ev.	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.389	-0.911	0.138
Band2	0.885	0.411	0.217
Band3	-0.254	0.038	0.966

REGION: HUTAN

	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
Non-Null Cells	1720	1720	1720
Area In Hectares	154.800	154.800	154.800

Area In Acres	382.519	382.519	382.519
Minimum	26.000	39.000	39.000
Maximum	86.000	107.000	57.000
Mean	56.710	73.815	46.812
Median	57.000	74.000	47.000
Std. Dev.	12.201	14.990	2.951
Std. Dev. (n-1)	12.205	14.994	2.952
Corr. Eigenval.	2.782	0.171	0.047
Cov. Eigenval.	371.907	8.539	2.053
Correlation Matrix	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
Band1	1.000	0.952	0.852
Band2	0.952	1.000	0.867
Band3	0.852	0.867	1.000
Determinant	0.022		
Corr. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.583	-0.448	-0.678
Band2	0.586	-0.347	0.732
Band3	0.564	0.824	-0.060
Inv. of Corr. Ev.	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.583	0.586	0.564
Band2	-0.448	-0.347	0.824
Band3	-0.678	0.732	-0.060
Covariance Matrix	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
Band1	148.959	174.277	30.712
Band2	174.277	224.827	38.395
Band3	30.712	38.395	8.713
Determinant	6519.478		
Cov. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.622	0.781	0.063
Band2	0.772	-0.624	0.121
Band3	0.134	-0.026	-0.991
Inv. of Cov. Ev.	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.622	0.772	0.134
Band2	0.781	-0.624	-0.026
Band3	0.063	0.121	-0.991
REGION: AIR	Band1	Band2	Band3
	-----	-----	-----
Non-Null Cells	2268	2268	2268
Area In Hectares	204.120	204.120	204.120
Area In Acres	504.392	504.392	504.392
Minimum	12.000	16.000	61.000
Maximum	43.000	46.000	99.000
Mean	14.822	18.369	72.159
Median	14.000	18.000	72.000
Std. Dev.	2.212	2.456	3.137
Std. Dev. (n-1)	2.212	2.456	3.137
Corr. Eigenval.	2.049	0.826	0.125
Cov. Eigenval.	13.176	6.920	0.675
Correlation Matrix	Band1	Band2	Band3

-----	-----	-----	-----
Band1	1.000	0.874	0.315
Band2	0.874	1.000	0.290
Band3	0.315	0.290	1.000
Determinant	0.212		
Corr. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.657	-0.250	-0.711
Band2	0.652	-0.284	0.703
Band3	0.378	0.926	0.023
Inv. of Corr. Ev.	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.657	0.652	0.378
Band2	-0.250	-0.284	0.926
Band3	-0.711	0.703	0.023
Covariance Matrix	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
Band1	4.893	4.752	2.186
Band2	4.752	6.034	2.234
Band3	2.186	2.234	9.843
Determinant	61.546		
Cov. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.490	-0.440	-0.752
Band2	0.540	-0.523	0.659
Band3	0.684	0.729	0.019
Inv. of Cov. Ev.	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.490	0.540	0.684
Band2	-0.440	-0.523	0.729
Band3	-0.752	0.659	0.019
REGION: All			
	Band1	Band2	Band3
	-----	-----	-----
Null Cells	1337614	1337614	1337614
Non-Null Cells	1054074	1054074	1054074
Area In Hectares	94866.660	94866.660	94866.660
Area In Acres	234420.640	234420.640	234420.640
Minimum	12.000	16.000	30.000
Maximum	255.000	255.000	255.000
Mean	70.594	66.589	65.767
Median	65.000	64.000	57.000
Std. Dev.	31.777	21.493	33.297
Std. Dev. (n-1)	31.777	21.493	33.297
Corr. Eigenval.	2.686	0.233	0.081
Cov. Eigenval.	2343.916	170.956	65.553
Correlation Matrix	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
Band1	1.000	0.877	0.883
Band2	0.877	1.000	0.767
Band3	0.883	0.767	1.000
Determinant	0.051		
Corr. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.594	0.015	-0.804
Band2	0.568	-0.716	0.406
Band3	0.570	0.698	0.434

Inv. of Corr. Ev.	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.594	0.568	0.570
Band2	0.015	-0.716	0.698
Band3	-0.804	0.406	0.434

Covariance Matrix	Band1	Band2	Band3
-----	-----	-----	-----
Band1	1009.795	599.303	933.870
Band2	599.303	461.964	548.941
Band3	933.870	548.941	1108.667
Determinant	26267729.906		

Cov. Eigenvectors	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.639	-0.352	-0.683
Band2	0.396	-0.611	0.685
Band3	0.659	0.709	0.251

Inv. of Cov. Ev.	PC1	PC2	PC3
-----	-----	-----	-----
Band1	0.639	0.396	0.659
Band2	-0.352	-0.611	0.709
Band3	-0.683	0.685	0.251



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bend. Sigura-gura No. 2
MALANG

Nama : Tri Raharjo Taufan N.
Nim : 98.25.013.
Jurusan : Teknik Geodesi.
Dosen Pembimbing I : Ir. Agus Darpono, MT.

DAFTAR ASISTENSI LAPORAN TUGAS AKHIR

No	Tanggal	Catatan/Keterangan	Tanda Tangan
	16-3-05	Tri-jana pustaka rumah di Bab II (Bab I) Vikupetani digital tabulon di luar teori.	
	19-3-05	Bab I OK. Bab II. OK Sisa Bab III.	
	28-3-05	- Bab II. Tabulon revisi - Kuis dan Review (Kee. Mona). all diujikan	

Lembar Asistensi





Tugas Akhir

Dosen Pembimbing II : Ir. M. Nurhadi, MT

Nama Mahasiswa : Tri Raharjo Taufan Nusantara

NIM : 98.25.013

Jurusan : Teknik Geodesi

Tanggal	Keterangan/Catatan	Paraf
18-03-05	Perbaiki koreksi Geometri. dan ketelitian koreksi Geometri.	
20-03-05	Perbaiki region klasifikasi terdistribusi nama jenis klasifikasi	
28-03-05	lengkapi dgn tabel ketelitian hasil pengukuran:	
08-04-05	verifikasi hasil pengujian	

Lembar Asistensi



Tugas Akhir

Dosen Pembimbing II : Ir. M. Nurhadi, MT

Nama Mahasiswa : Tri Raharjo Taufan Nusantara

NIM : 98.25.013

Jurusan : Teknik Geodesi

Tanggal	Keterangan/Catatan	Paraf
25-04-05	Tambahan verifikasi lapangan + gbr.	
10-07-05	Ace diseminasi	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
JL. BENDUNGAN SIGURA-GURA NO. 2
MALANG

SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR JENJANG STRATA I (S1)
JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : Tpi Rahayu
NIM : 98.25.013
HARI, TGL. :

NO	MATERI REVISI SKRIPSI
	<p>- <u>Harus ada <u>Cytkablikan</u></u> <u>Interpretasi</u></p> <p>- <u>Pemilihan</u> : <u>sub bab harus ada</u> <u>pejelasan seperti III, s. III, 4 dll.</u></p>

PANITERA,

DOSEN PENGUJI,

.....



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
JL. BENDUNGAN SIGURA-GURA NO. 2
MALANG

SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR JENJANG STRATA I (S1)
JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : Tri Raharjo T
NIM : 9025013
HARI, TGL : Sabtu, 24-09-2005

NO	MATERI REVISI SKRIPSI
1	<p>Semai dgn. Winya mlu Judul diperbaiki "Identifikasi Pembukaan Tutupan lahan di hilangnya sawa (Rekomendasi tim penguji)"</p>
2	<p>Sempurnakan redaksi? Semen tata tulis yg benar</p>

PANITERA,

DOSEN PENGUJI,

.....
S



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
 JL. BENDUNGAN SIGURA-GURA NO. 2
 MALANG

SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR JENJANG STRATA I (S1)
 JURUSAN TEKNIK GEODESI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : *P. Rahija*

NIM :

HARI, TGL. :

NO	MATERI REVISI SKRIPSI
	<ul style="list-style-type: none"> - Jurnal bab dan per bab & pengantar bab - Istilah kebidanan - Uj test pra-suku - Materi uji kebidanan & uji.

PANITERA,

DOSEN PENGUJI,

Rustia A

Lembar Revisi

Tugas Akhir



Dosen Penguji : Ir. Pradono Joanes D. Msi
Nama Mahasiswa : Tri Raharjo Taufan Nusantara
NIM : 98.25.013
Jurusan : Teknik Geodesi

Tanggal	Keterangan/Catatan	Paraf
1/05/16	Perbaikan skripsi dan sesuai Uda sesuai aturan skripsi	J

Lembar Revisi

Tugas Akhir



Dosen Penguji : Ir. M. Ruslin Anwar. Msi
Nama Mahasiswa : Tri Raharjo Taufan Nusantara
NIM : 98.25.013
Jurusan : Teknik Geodesi

Tanggal	Keterangan/Catatan	Paraf
27/1/08	- judul & abstrak f sumber data - tujuan awal / rumus ↳ f dari data - analisis data awal f awal data	
27/1/08	lihat hasil	

Lembar Revisi

Tugas Akhir

Dosen Penguji : Ir. Rinto Sasongko, MT
Nama Mahasiswa : Tri Raharjo Taufan Nusantara
NIM : 98.25.013
Jurusan : Teknik Geodesi

Tanggal	Keterangan/Catatan	Paraf
05/05 /10	Revisi sudah selesai dan beberapa ketidake- sahhan. Disempurnakan	 

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
PESANTREN BANDUNG SIGURA-GURA NO. 27
MALANG**

Permohonan Tugas Akhir
kepada : Yth. Ketua Jurusan Teknik Geodesi
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Malang

Sehubungan dengan ini dengan hormat kami mahasiswa jurusan Teknik Geodesi :

Nama :
NIM :

yang telah kami diijinkan untuk mengambil / melaksanakan Tugas Akhir.

Hasil studi yang telah kami peroleh adalah sebagai berikut :

1. Ujian semester
Kredit : 140 SKS ; IPK : 2,94
2. Tugas Praktikum
Selesai : 15 buah dari 16 praktikum wajib, dengan perincian sebagaimana terlampir.
3. Tugas Terstruktur
Selesai : buah dari 9 tugas wajib, dengan perincian sebagaimana terlampir.

Malang, 7/8/05
Hormat kami,

(.....)

Mengetahui dan menyetujui,

BAU-TUK

M. S. Hani
7/8/05

Sekretaris Jurusan

Dosen Wali

(.....)

Recording

8/6/05

CHRISTIAN T-S
(.....)

(.....)

Keperluan II
Kategori

Untuk Sekretaris

Nama : TRI RAHADJO TAUFAN NUSANTARA
No. : 98.25.013.
Kelas : XII
Jurusan : T. GEODESI

Untuk Semester Ganjil / Genap *) tahun akademik 2004 / 2005

Judul Tugas Akhir :

IDENTIFIKASI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DAERAH ALIRAN
AIR DASAR BRANTAS MENGGUNAKAN CITRA LAUDSAT 7 ETM

Lokasi / Lokasi pengambilan data untuk Tugas Akhir

1. TULUNGAGUNG

Dokumen Terlampir)

Waktu :

Dimulai : 1 April 2005 s.d 1 Oktober 2005 (6 Bulan)

Menyetujui,

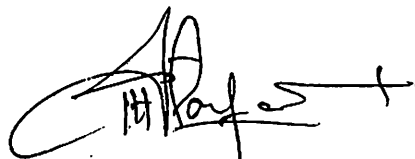
Pih. Ketua Jurusan Teknik Geodesi,



(Ir. Leo Pantimena, MSc.) ce

Malang, JUNI 2005

Yang Mengambil Tugas,



(TRI R. TAUFAN N.)

Pembimbing :

1. Ir. Agus Darpono, MT
2. Ir. M. Nurhadi, MT

Coret Yang tidak perlu



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

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

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

Nomor : ITN – 397 /II. TA/5/2005
Lampiran : -
Perihal : Bimbingan Skripsi
(Dosen Pembimbing II)

15 Agustus 2005

Kepada Yth : Bpk/ Sdr/i. Ir. M.Nurhadi,MT.
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang.

Di –
MALANG

Dengan Hormat,

Bersama ini kami beritahukan, bahwa sesuai dengan kesediaan Saudara/i atas permohonan dari Mahasiswa :

Nama : *Tri Raharjo Taufan Nusantara*
NIM : *98.25.013*
Semester : XIV (Empat Belas)
Jurusan : Teknik Geodesi (S-1)
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan

Untuk dapat membimbing Skripsi dan Seminar Hasil Skripsi dengan judul :
“Identifikasi Perubahan Tutupan Lahan Daerah Aliran Sungai Brantas Menggunakan Citra Landsat 7 ETM (Studi Kasus : Kab Tulung Agung , Jawa Timur “.

Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai Dosen Pembimbing II Skripsi dengan tugas memberikan saran dan bimbingan atas penyelesaian Skripsi dalam bidang technical dan kami harapkan Saudara dapat hadir mengikuti kegiatan Seminar Hasil Skripsi (jadwal menyusul) untuk mahasiswa tersebut.

Waktu penyelesaian Tugas Akhir selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal :
01 April 2005 s/d 01 Oktober 2006 (sejak disetujui materi pembahasan). Apabila melebihi batas waktu yang telah ditentukan maka Tugas Akhir tersebut dinyatakan GUGUR dan mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan mendaftarkan kembali.

Demikian harap maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan banyak terima kasih.

Ketua Jurusan Teknik Geodesi (S-1)
Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan



Ir. Leo Pantjolina, MSc
NIP. Y. 103 930 0214

Tindakan Kepada Yth :

1. Perbantu Dekan I FTSP
2. Arsip



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

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

Nomor : ITN - 396 /I. TA/5/2005
Lampiran : -
Perihal : Bimbingan Skripsi
(Dosen Pembimbing I)

15 Agustus 2005

Kepada Yth : Bpk/ Sdr/i. Ir. Agus Darpono, MT.
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang.

Di -
MALANG

Dengan Hormat,

Bersama ini kami beritahukan, bahwa sesuai dengan kesediaan Saudara/i atas permohonan dari Mahasiswa :


Nama : *Tri Raharjo Taufan Nusantara*
NIM : *98.25.013*
Semester : XIV (Empat Belas)
Jurusan : Teknik Geodesi (S-1)
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan

Untuk dapat membimbing Skripsi dan Seminar Hasil Skripsi dengan judul :
"Identifikasi Perubahan Tutupan Lahan Daerah Aliran Sungai Brantas Menggunakan Citra Landsat Untuk Idensait 7 (Studi Kasus : Kab. Tulung Agung , Jawa Timur

Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai Dosen Pembimbing I Skripsi dengan tugas memberikan saran dan bimbingan atas penulisan Skripsi dan kami harapkan Saudara dapat hadir mengikuti kegiatan Seminar Hasil Skripsi (jadwal menyusul) untuk mahasiswa tersebut.

Waktu penyelesaian Tugas Akhir selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal :
01 April 2005 s/d 01 Oktober 2006 (sejak disetujui materi pembahasan). Apabila melebihi batas waktu yang telah ditentukan maka Tugas Akhir tersebut dinyatakan GUGUR dan mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan mendaftarkan kembali.

Demikian harap maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan banyak terima kasih.

Ketua Jurusan Teknik Geodesi (S-1)
Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan

Ir. Leo Panthema, MSc
M. N. P. S. Y. 103 930 0214

Tindakan Kepada Yth :

1. Pembantu Dekan I FTSP
2. Arsip