

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN VISUALISASI PETA RUPABUMI DIGITAL 3D DENGAN MENGGUNAKAN ARCVIEW 3.2a DAN ARCGIS 8.1 KABUPATEN TRENGGALEK



Oleh :

Pius Epi Satya Arief Wardhana

99.25.036



**JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
M A L A N G
2005**

SIHHA SAOUT

DE JATIOIO IMUBAHOM ATEH ISABELLAUSIV MATAOEMER
DE SIHHA MAM ASU WRIYONIA KARANUBONHIA MAMHIO
DEIADOMAT METAMIAA

1910

SIHHA SAOUT MAM WRIYONIA

1910

SIHHA SAOUT MAM WRIYONIA
SIHHA SAOUT MAM WRIYONIA
SIHHA SAOUT MAM WRIYONIA

SIHHA SAOUT


1910

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

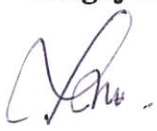
Pada Tanggal : 28 Januari 2005

Panitia Ujian Tugas Akhir


KETUA
(Ir. Agustina Nurul Hidayati, MTP)
Dekan Fakultas Teknik Sipil
dan Perencanaan

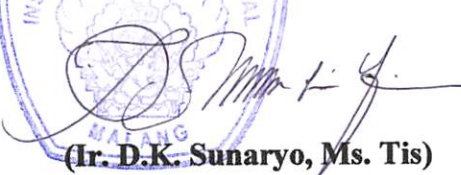
SEKRETARIS

(Ir. D.K. Sunaryo, Ms. Tis)
Ketua Jurusan Teknik Geodesi

Anggota Penguji

Penguji I

(Ir. Moh. Nurhadi, MT.)

Penguji II

(Ir. Rinto Sasongko, MT.)

Penguji III

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

KABUPATEN TENGGAH
DENGAN MENGGUNAKAN ARKIVUS 3D DAN ARKIVUS 8.1
PEMBATAN VISUALISASI PETA REKAM DIGITAL 3D

TEGA AKHIR

Dibuatkan untuk memenuhi persyaratan
dalam mencapai gelar Sarjana 2-1 Teknik Geodesi

Oleh :

Plus Epi Satya Ardi Pratomo
09.25.036

Dibimbing :

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing I

Ir. Agus Supriyanto, M.Eng., Ph.D.

Ir. Agus Supriyanto, M.Eng., Ph.D.

Mengesahkan

Ketua Jurusan Teknik Geodesi

Ir. D.K. Supriyanto, M.Eng.



Institut Teknologi Nasional
 Jl. Bendungan Sigura-gura no. 2
 Malang

Nama : Pius Epi Satya Arief Wardhana
 Nim : 99.25.036
 Jurusan : Teknik Geodesi S I
 Dosen Pembimbing : 1. Ir. Agus Suharyanto, M.Eng.Ph.D.
 2. Ir. Agus Darpono, MT

LEMBAR ASISTENSI

Tugas Akhir

| No. | Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|-----|--------------|---|--------------|
| 1. | 8/165 /2 | <ul style="list-style-type: none"> ○ Bab II Lanjutan - Arc Kiri - Arc 60° 8' ○ Bab III berisi Langkah² penelitian | |
| 2. | 15/105 /2 | Revisi Bab. II | |
| 3 | 7/165 /3 | Bab. IV <ul style="list-style-type: none"> ○ Data yg diperoleh bertuk, system word ○ Data di anakan beri contoh nota kolasi yg kecil. untuk selanjut langkah penelitian | |





Institut Teknologi Nasional
Jl. Bendungan Sigura-gura no. 2
Malang

Nama : Pius Epi Satya Arief Wardhana
Nim : 99.25.036
Jurusan : Teknik Geodesi S I
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Agus Subaryanto, M.Eng.Ph.D.
2. Ir. Agus Darpono, MT

LEMBAR ASISTENSI

Tugas Akhir

| No. | Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|-----|---------------|--|---|
| 4. | 8/10/19 3 | <ul style="list-style-type: none"> o Dari subbab 4.1.1 glossary langkah 2 up o Buat tiga kee. - detail - bergelombang - bergunung o Mapel 3 D ? |  |
| 5. | 12/10/19 3 | <ul style="list-style-type: none"> o glossary of detail - editing - penulisan - cara cropping bagi kecamatan |  |



Institut Teknologi Nasional
Jl. Bendungan Sigura-gura no. 2
Malang

Nama : Pius Epi Satya Arief Wardhana
Nim : 99.25.036
Jurusan : Teknik Geodesi S I
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Agus Suharyanto, M.Eng.Ph.D.
2. Ir. Agus Darpono, MT

LEMBAR ASISTENSI

Tugas Akhir

| No. | Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|-----|----------------|---|--------------|
| 6 | 15/10/05 /3 | <p>⊙ Tampilkan hasil urutan : - ucamatan - data - " - gelombang - " - berbetit</p> <p>⊙ Urutkan data awal & akhir</p> | |
| 7 | 19/10/05 /3 | <p>⊙ Dari overlay 5/4 Kualifikasi jelas- kan langkah : secara detail. Dimana menggunakan ArcView dimana menggunakan Arc Scene.</p> <p>⊙ Kesimpulan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. - langkah kualifikasi 2. - keterbetatan. 3. sama. 4. kelebihan 3 D | |



Institut Teknologi Nasional
Jl. Bendungan Sigura-gura no. 2
Malang

Nama : Pius Epi Satya Arief Wardhana
Nim : 99.25.036
Jurusan : Teknik Geodesi S I
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Agus Suharyanto, M.Eng.Ph.D.
2. Ir. Agus Darpono, MT

LEMBAR ASISTENSI

Tugas Akhir

| No. | Tanggal | Keterangan | Tanda Tangan |
|-----|-------------|---|--------------|
| 8 | 19/10 /3 | ○ kepingulan no. 4 → yg dapat dilihat di lapangan - class T I N | |
| 9. | 23/10 /3 | ○ lengkapi tabel - kata lengkap - Daftar Ipi - -"- Tabel - -"- Gambar - -"- Lampiran Lampiran | |
| 10. | 29/10 /3 | Adalah untuk di jilid | |

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, maka Laporan Tugas Akhir dengan judul “PEMBUATAN VISUALISASI PETA RUPABUMI DIGITAL 3D DENGAN MENGGUNAKAN ARCVIEW 3.2a DAN ARCGIS 8.1 KABUPATEN TRENGGALEK” ini dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya.

Tugas akhir diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Geodesi di Institut Teknologi Nasional Malang.

Maka dengan terselesaikannya laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. **Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE.** Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. **Ibu Ir. Agustina Nurul Hidayati, MTP** Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. **Bapak Ir. D.K. Sunaryo Ms. Tis.** Selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi yang banyak memberikan dukungan, perhatian dan bantuan dalam Tugas Akhir ini.
4. **Bapak Ir. Agus Suharyanto, M. Eng. Ph.D.** selaku dosen pembimbing pertama, terimakasih atas bimbingan, dukungan dan pengarahannya yang telah diberikan pada saya hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
5. **Bapak Ir. Agus Darpono, MT.** selaku dosen pembimbing kedua, terima kasih atas terimakasih atas bimbingan, dukungan, semangat dan pengarahannya yang telah diberikan pada saya hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.



Lembar Persembahkan



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Ini adalah sebuah kisah hidup
Dimana rasa jiwa ini seperti halnya air
Seperti pada saat masa menjelang
Dan tepi yang berlalu menyentuh kasih
Mengapa langkah ini kan kau hentikan jua
Jika asa terbuai dalam jiwa yang hidup
Maka tidakkah kau nikmati segelas air ini
Untuk seteguk harapan..
Dan setetes syukur yang akan kau dapatkan
Walaupun demi satu goresan
Pada kertas putih ini
Yang kan basahi jalanmu nanti...*



Phypoenyapoem's 260603 00:30

Tulisan ini Ku persembahkan Kepada :
*Ayah dan Ibunda tercinta yang tiada hentinya mendoakan, mendampingi,
membimbing, memberi nasehat dan memberi semangat padaku selalu,
Kakak-kakakku Mas Epi, Mbak Rani, Mas Iko, Mas Ndanda yang memperhatikan
dan mengkhawatirkan aku selalu serta doa-doanya,
Yang tersayang Ike yang telah memberi semangat, doa, menemani, menyayangiku,
dan memberi warna dalam perjalananku ini,
Hingga Terselesaikannya Tugas Akhirku ini...*



الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Syukur kupakanjatkan puja dan puji kepada Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah serta KaruniaNya, hingga aku dapat menyelesaikan Tugas Akhirku ini dengan arti telah kuselesaikan pula tugasku menuntut ilmu di sekolah ini. Namun takkan berhenti ku kan mencari ilmu dan berbagi apa yang sudah aku punya pada orang lain.

Special Thank's To :

Ayah dan Ibunda Tercinta yang telah membesarkan aku, mendidik, mendampingi, memberi nasehat, dengan tulus dan tanpa pamrih serta tak henti-hentinya berdoa untukku agar tercapai apa yang ku cita-citakan. Pak, Bu, Namung udah lulus... semoga nanti Namung bisa mencapai apa yang dicita-citakan, dan bisa membahagiakan Bapak dan Ibu selalu.....

Kepada semua kakakku yang selalu mendoakanku dan mengkhawatirkan aku, buat kakakku yang jauh disana Mas Iko dan Mas Epi, walau jauh tapi selalu menanyakan kabar dan keadaanku.

Semua keluargaku yang telah mendoakan aku hingga terselesaikannya Tugas Akhirku ini dengan baik.

Thank's to :

My all Best Friends, Aan "Ancola"+Ade'(yang lagi jauh), Pipin "kobo", Susan "Gel", Yuda "—", Hani "saroto". Telah menemani aku di dalam maupun luar kampus, tak henti-hentinya mendengar cerita keluh kesah dan kisah, dan telah bersama dalam senang dan sedih selama "berjuang" di kampus ini. Always be my best friends, I'll never forget u all. Kapan kita bisa kumpul bersama lagi.

My Lovely Dear Ike, yang telah menjadi semangat di hari-hari terakhir dalam mengerjakan tugas akhirku, never give up to made me smile when I'm sad, telah setia menanti dan menemani aku saat jatuh, dan tak pernah henti menyayangi aku dan berdoa untukku selalu. U always said "God Will And Always Hear What We Prayed". I'll always Love U n B U're soulmate my Love.

My Friends @ the Titan. Tony "Bo", Love will find U if U try. Jastin, tetep semangat, jangan menyerah, cepet selesai, n jangan kalah ama cinta. Hani, cepet selesai ditunggu ama Dian lho. Tatik yang selalu bikin rame Titan, tetep rame aja n Undangannya ditunggu. Samsul "pipo", "devil never give up to make us hesitate", I'll remember that. Akhdiyat, U must remember that U have friends that care of U.

Special Thanks To :

Special Thanks To :
1. Allah SWT atas
rahmat dan hidayah-Nya yang telah
menyampaikan pesan-pesan ini kepada
kami. Tanpa izin-Nya, kami tidak
dapat melakukan apa pun.

Special Thanks To :
1. Allah SWT atas
rahmat dan hidayah-Nya yang telah
menyampaikan pesan-pesan ini kepada
kami. Tanpa izin-Nya, kami tidak
dapat melakukan apa pun.

Special Thanks To :
1. Allah SWT atas
rahmat dan hidayah-Nya yang telah
menyampaikan pesan-pesan ini kepada
kami. Tanpa izin-Nya, kami tidak
dapat melakukan apa pun.

Special Thanks To :
1. Allah SWT atas
rahmat dan hidayah-Nya yang telah
menyampaikan pesan-pesan ini kepada
kami. Tanpa izin-Nya, kami tidak
dapat melakukan apa pun.

Special Thanks To :
1. Allah SWT atas
rahmat dan hidayah-Nya yang telah
menyampaikan pesan-pesan ini kepada
kami. Tanpa izin-Nya, kami tidak
dapat melakukan apa pun.

Special Thanks To :
1. Allah SWT atas
rahmat dan hidayah-Nya yang telah
menyampaikan pesan-pesan ini kepada
kami. Tanpa izin-Nya, kami tidak
dapat melakukan apa pun.

Thank's to All My Friends who support Me :

Adik-Adik penghuni Pusteg yang selalu ngrepotin, Nita, Ifa, Yani, Ermi, thanks 4 all support to me and every wish and pray U'll gave to me. U're Girls uda dewasa n udah mampu untuk ngambil keputusan, Qta percaya bahwa kalian bisa. Jaga Pusteg buat Qta n lanjutkan perjuangan Qta juga perjuangan kalian.

Mas Dedy Asisten, "Setiap Orang yang mempunyai niat baik pasti ada halangannya", kata itu akan selalu aku ingat cos telah buat inspirasi buat aku tu terus berusaha. Baik-baik ama Susan, Qta titip.

Fitri di Sulfat, thanks udah menjadi tempat curhatanku yang sering ngrepotin kamu n thanks atas kiriman doa-doanya. Dah lulus nih, bisa ketawa lagi.

Mba' Indah yang menjadi temen seperjuangan n memberi support selalu n Mas Agung yang telah nganterin malem-malem ujan-ujan ke rumah Pa' Agus.

Ais/Adem, temen seperjuangan yang pernah ikut pusing soal 3D, n makasih atas semangatnya. Akhire lulus yoo.

Wahyu, yang telah nemenin aku nyari judul TA n pernah jadi tempat curhatku masalah TA. U're friend that I never found before.

Ariyana, atas ilmu yang kamu bagi kepadaku benar-benar sangat berguna. Maaf gak bisa datang ke pesta pernikahanmu.

Desita, "Bu Dokter" yang telah bersedia mendengar segala keluh kesahku ketika aku "sakit" permasalahan baik pribadi maupun umum. Makasih atas "obat" nasehat-nasehatnya sehingga aku dapat melewati segala masalahku itu dengan tiada beban.

Temen-temen HP yang mengiringi jalanku, Dhani Yogya, Ria Sby, Sari Mlg, Dadang Bdg, Andial Stb. Thanks atas Support n Doanya.

Semua temen-temen seperjuangan Atet, Mba' Eti', Bayu'00, Deny, Heni, Heri, Lilik, Saprol, Vian, Deby+Lobo, Willy, Yogik, Zusly, Susmianto, Ayatun, Mba' Uci', Elen. N semua temen-temen khususnya GeoITN Angkatan '99 yang telah membantu, mendoakan kita semua yang namanya nggak disebut di sini yang belum selesai, supaya cepet selesai, cepet lulus, n cepet cari kerja, n cepet.....Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini, Thanks 4 U all.

April 2005,

Penulis

Pius Epi Satya Arief Wardhana

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| Lembar Pengesahan | i |
| Lembar Persetujuan | ii |
| Lembar Asistensi..... | iii |
| Kata Pengantar..... | viii |
| Daftar Isi | x |
| Daftar Gambar | xiii |
| Daftar Lampiran | xvi |
| | |
| BAB I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Identifikasi Masalah | 2 |
| 1.3. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.5. Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.6. Manfaat Penulisan | 3 |
| 1.7.Sistematika Penulisan..... | 3 |
| | |
| BAB II. DASAR TEORI..... | 5 |
| 2.1. Pengertian Peta..... | 5 |
| 2.1.1. Fungsi dan Tujuan Pembuatan Peta | 5 |
| 2.1.2. Klasifikasi Peta..... | 6 |
| 2.2. Konsep Peta Dasar | 8 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.1. Peta Topografi sebagai Peta Dasar..... | 8 |
| 2.2.2. Pemetaan Tematik..... | 10 |
| 2.3. Desain Peta Tematik | 11 |
| 2.3.1. Konsepsi Kartografi | 11 |
| 2.3.2. Aspek Geometri Peta..... | 16 |
| 2.3.3. Generalisasi Peta | 16 |
| 2.3.4. Simbol dan Penamaan Peta | 19 |
| 2.3.5. Penggunaan Warna Dalam kartografi | 20 |
| 2.3.6. Visualisasi Peta | 22 |
| 2.4. Pengertian DEM..... | 23 |
| 2.4.1. Pengambilan Data untuk DEM | 23 |
| 2.5. Penyajian Relief | 24 |
| 2.5.1. Metode Penyajian Relief..... | 24 |
| 2.6. Perangkat Lunak..... | 25 |
| 2.6.1. Digitasi Peta | 26 |
| 2.6.2. Editing..... | 31 |
| 2.6.3. Export Document | 34 |
| 2.6.4. Pembuatan TIN | 35 |
| 2.6.5 Visualisasi Peta | 40 |
| BAB III. METODOLOGI PENELITIAN | 45 |
| 3.1. Materi dan Alat Penelitian | 45 |
| 3.1.1. Materi Penelitian..... | 45 |
| 3.1.2. Alat Penelitian..... | 45 |
| 3.2. Tahapan Perencanaan dan Persiapan | 46 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2.1. Penyediaan Data..... | 46 |
| 3.2.2. Pemilihan Unsur..... | 47 |
| 3.3. Tahapan Pelaksanaan | 47 |
| 3.3.1. Editing..... | 47 |
| 3.3.2. Convert Data | 48 |
| 3.3.3. Pembuatan TIN | 48 |
| 3.3.4. Overlay..... | 49 |
| 3.3.5. Visualisasi Peta | 50 |
| 3.4. Diagram Alir Penelitian | 51 |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 52 |
| 4.1. Pengolahan Data..... | 52 |
| 4.1.1. Peta Unsur Elevasi | 54 |
| 4.1.2. Peta Unsur Planimetris..... | 60 |
| 4.1.3. Cropping Peta..... | 63 |
| 4.2. Overlay..... | 67 |
| 4.3. Visualisasi | 70 |
| BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN | 72 |
| 5.1. Kesimpulan | 72 |
| 5.2. Saran..... | 73 |
| DAFTAR PUSTAKA | 75 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Geometris | 12 |
| Gambar 2.2 Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Teknologi..... | 13 |
| Gambar 2.3 Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Penyajian | 13 |
| Gambar 2.4 Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Artistik..... | 14 |
| Gambar 2.5 Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Komunikasi..... | 15 |
| Gambar 2.6 Warna Aditif..... | 20 |
| Gambar 2.7 Warna Subtraktif | 21 |
| Gambar 2.8 Hubungan Antara Warna Aditif dan Warna Subtraktif..... | 22 |
| Gambar 2.9 Penggunaan Perintah Trim | 31 |
| Gambar 2.10 Penggunaan perintah Extend | 32 |
| Gambar 2.11 Penggunaan perintah Pedit..... | 33 |
| Gambar 2.12 Penggunaan perintah Break..... | 33 |
| Gambar 2.13 Penggunaan perintah Explode..... | 34 |
| Gambar 2.14 Kotak Dialog Save Document..... | 35 |
| Gambar 2.15 Tampilan Awal ArcView 3.2a | 36 |
| Gambar 2.16 Kotak Dialog Extensions | 37 |
| Gambar 2.17 Kotak Dialog Add Theme | 38 |
| Gambar 2.18 Convert to Shapefile..... | 38 |
| Gambar 2.19 Create TIN..... | 39 |
| Gambar 2.20 Tampilan TIN | 39 |
| Gambar 2.21 Tampilan Awal ArcGIS ArcMap | 40 |
| Gambar 2.22 Kotak Dialog Add Data..... | 40 |
| Gambar 2.23 Tampilan Peta | 41 |

| | |
|--|----|
| Gambar 2.24 Layer Properties | 41 |
| Gambar 2.25 Symbol Selector | 42 |
| Gambar 2.26 Tampilan Peta 3D..... | 42 |
| Gambar 2.27 Convert Feature to 3D | 43 |
| Gambar 2.28 Kotak Dialog Convert Feature to 3D | 43 |
| Gambar 2.29 Tampilan Jalan 2D dan 3D..... | 44 |
| Gambar 3.1 Hasil TIN Kabupaten Trenggalek | 49 |
| Gambar 3.2 Contoh Hasil Overlay..... | 49 |
| Gambar 3.3 Contoh Peta Penggunaan Lahan Tampak 3D..... | 50 |
| Gambar 4.1 Peta Rupabumi Digital | 52 |
| Gambar 4.2 Kontur kode unsur 3212..... | 53 |
| Gambar 4.3 Sungai Musiman kode unsur 6270..... | 54 |
| Gambar 4.4 Peta Kontur Format *.dwg | 54 |
| Gambar 4.5 Elevasi Salah | 55 |
| Gambar 4.6 Elevasi Benar..... | 55 |
| Gambar 4.7 Save Drawing As | 56 |
| Gambar 4.8 Peta Kontur.Dxf | 56 |
| Gambar 4.9 Kotak Dialog Extensions..... | 57 |
| Gambar 4.10 Kontur.dxf pada ArcView | 57 |
| Gambar 4.11 Convert to Shapefile..... | 58 |
| Gambar 4.12 Peta Kontur.Shp | 58 |
| Gambar 4.13 Create new TIN | 59 |
| Gambar 4.14 Jaring Segitiga (TIN)..... | 59 |
| Gambar 4.15 Tampilan Faces TIN pada ArcView..... | 60 |
| Gambar 4.16 Peta Rupabumi (*.dwg) | 60 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|------------------|----|
| LAMPIRAN 1 | 76 |
| LAMPIRAN 2 | 77 |
| LAMPIRAN 3 | 78 |
| LAMPIRAN 4 | 79 |
| LAMPIRAN 5 | 80 |
| LAMPIRAN 6 | 81 |
| LAMPIRAN 7 | 82 |
| LAMPIRAN 8 | 83 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan di bidang survey dan pemetaan telah mengalami perkembangan yang sangat pesat pada dekade ini. Hal tersebut sangatlah penting untuk menunjang kegiatan pembangunan dan perkembangan suatu daerah. Peta merupakan hasil dari survey dan pemetaan yang sangat penting dan telah dipergunakan untuk maksud dan tujuan tertentu. Seiring dengan perkembangan teknologi (khususnya komputer), proses penyajian data dalam bentuk peta mengalami perkembangan yang cukup pesat pula (Rahardjo N. Dan Sukoco M. 2002).

Peta-peta hasil survey dan pemetaan yang dahulu hanya disajikan dalam bentuk *hardcopy* (cetak), dengan perkembangan teknologi kini dapat disajikan dalam bentuk peta digital sehingga pengguna dapat secara mudah untuk mengolah data tersebut secara cepat dan tepat. Begitu pula dalam penyajiannya, produk pemetaan berupa peta yang selama ini kebanyakan masih disajikan dalam bentuk dua dimensi (2D) yang terkadang pengguna tidak dapat menggunakannya secara maksimal, karena pengguna belum sepenuhnya dapat menginterpretasikan peta tersebut dengan kenyataan sesungguhnya di permukaan bumi. Maka saat ini mulai banyak diperlukan peta yang penyajiannya dalam bentuk tiga dimensi (3D), yang kemudian akan memudahkan pengguna dalam menginterpretasikan peta tersebut sesuai dengan atau mendekati bentuk asli dari permukaan bumi yang dipetakan. Dalam perkembangan pembuatan peta yang digambarkan secara tiga dimensi, bidang ilmu kartografi memiliki peranan penting karena kartografi merupakan seni, ilmu dan teknik pembuatan peta yang akan melibatkan pelajaran geodesi, fotogrametri, kompilasi dan reproduksi peta (Aryono Prihandito.1989).

1.6 Manfaat Penelitian

1. Dengan visualisasi peta digital 3D dapat menyajikan peta rupa bumi mendekati bentuk permukaan bumi yang sebenarnya.
2. Dari hasil visualisasi peta 3D dapat memudahkan pengguna dalam menginterpretasikan gambaran permukaan bumi yang mendekati bentuk sebenarnya.
3. Dengan visualisasi peta rupa bumi digital 3D, akan memberikan daya tarik tersendiri bagi pengguna akan keindahan pada peta.

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini meliputi :

Bab I Pendahuluan

Dalam bab ini memuat sub-sub bab yang menjadi karakteristik serta garis besar pada penyusunan Laporan Tugas Akhir yang meliputi :

- Latar Belakang
- Identifikasi Masalah
- Rumusan Masalah
- Tujuan Penelitian
- Batasan Masalah
- Manfaat Penelitian
- Sistematika Penulisan

Bab II Landasan Teori

Dalam bab ini memuat sub-sub bab yang memuat dasar-dasar teori yang dijadikan landasan dari Laporan Tugas Akhir ini yang meliputi:

- Pengertian Peta
- Konsep Peta Dasar

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Peta

Peta merupakan penyajian grafis dari bentuk ruang dan hubungan keruangan antara berbagai perwujudan yang diwakili. Di dalam ilmu geodesi, peta merupakan *gambaran dari permukaan bumi dalam skala tertentu yang digambarkan pada bidang datar melalui sistem proyeksi*. Peta mengandung arti *komunikasi*, artinya merupakan suatu signal atau saluran antara si pengirim pesan (pembuat peta) dan si penerima pesan (pemakai peta). Apabila si pengirim pesan mengalami kesulitan dalam menyampaikan pesan biasanya digunakan simbol-simbol sebagai perlambang yang mewakili sesuatu agar mudah difahami oleh *user*. Atau dengan kata lain dibutuhkan *bahasa* yang sama antara kartografer dan user sehingga komunikasi melalui peta dapat terjalin. (Aryono Prihandito)

2.1.1 Fungsi dan Tujuan Pembuatan Peta

Fungsi dari peta adalah: (Aryono Prihandito)

1. Menunjukkan posisi atau lokasi relatif (letak suatu tempat dalam hubungannya dengan tempat lain di permukaan bumi).
2. Memperlihatkan ukuran (dari peta dapat diukur luas daerah dan jarak-jarak di atas permukaan bumi).
3. Memperlihatkan bentuk (misalnya bentuk dari benua-benua, negara-negara, gunung dan lainnya), sehingga dimensinya dapat terlihat dalam peta.
4. Mengumpulkan dan menyeleksi data-data dari suatu daerah dan menyajikannya di atas peta. Dalam hal ini dipakai simbol-simbol sebagai "wakil" dari data-data tersebut, dimana kartografer menganggap simbol tersebut dapat dimengerti oleh si pemakai peta.

Sedangkan tujuan dari pembuatan peta adalah:

1. Untuk komunikasi informasi ruang.
2. Untuk menyimpan informasi
3. Digunakan untuk membantu suatu pekerjaan, misalnya untuk konstruksi jalan, navigasi, perencanaan dan lain-lain.
4. Digunakan untuk membantu dalam suatu desain, misalnya desain jalan dan sebagainya.
5. Untuk analisis data spasial, misalnya perhitungan volume dan sebagainya.

2.1.2 Klasifikasi Peta

Ada beberapa macam peta yang bisa diklasifikasikan antara lain: (A. Prihandito)

1. Macam peta ditinjau dari jenis:

- a. Peta foto : - peta foto yang telah direktifikasi
- peta orthofoto
- b. Peta garis : - peta topografi
- peta tematik

Peta foto : peta yang dihasilkan dari mosaik foto udara/ortofoto yang dilengkapi garis kontur, nama dan legenda.

Peta garis : peta yang menyajikan unsur-unsur alam dan buatan manusia dalam bentuk titik, garis dan luasan.

2. Macam peta ditinjau dari skala:

- a. Peta skala besar : 1 : 50.000 atau lebih besar (1 : 25.000)
- b. Peta skala kecil : 1 : 500.000 atau lebih kecil

3. Macam peta ditinjau dari fungsinya:

- a. *Peta umum* (general map), merupakan peta yang berisi jalan, bangunan, batas wilayah, garis pantai, elevasi dan sebagainya.

Peta umum skala besar disebut peta topografi sedangkan peta umum skala kecil berupa atlas.

- b. *Peta tematik*, merupakan peta yang menunjukkan hubungan ruang dalam bentuk atribut tunggal atau hubungan atribut atau dengan kata lain peta yang memuat satu tema tertentu dengan menyajikan unsur-unsur kualitatif dan kuantitatif dari tema tersebut. Ada bermacam-macam maksud dan tujuan dari peta tematik.
- c. *Chart*, merupakan peta yang didesain untuk keperluan navigasi, nautical dan aeronautical. Peta kelautan yang ekuivalen dengan peta topografi disebut peta bathimetri.
4. Macam peta ditinjau dari macam persoalan (maksud dan tujuan), ada banyak sekali inacamnya, misalnya: peta kadaster, peta geologi, peta tanah, peta ekonomi, peta kependudukan, peta iklim, peta tata guna tanah dan lain sebagainya.
5. Berdasarkan proses pembuatannya peta dibedakan menjadi:

Peta Manuskrip adalah suatu produk pertama dari suatu peta yang akan direproduksi dalam keseluruhan proses pemetaan.

Misalnya:

- Hasil penggambaran dengan tangan, hasil survai lapangan (dalam skala besar).
- Hasil plotting fotogrametri.
- Hasil penggambaran peta-peta tematik dan lain-lain.

Peta Dasar (Basemap) adalah peta yang dijadikan dasar untuk pembuatan peta-peta lainnya seperti peta-peta tematik, peta-peta topografi atau peta-peta turunan. Peta dasar untuk peta tematik disebut peta kerangka, biasanya dipakai peta topografi sebagai peta dasar. Peta Dasar untuk peta-peta topografi dan peta-peta turunan disebut *Peta Induk (Basicmap)*. Peta induk untuk peta topografi adalah peta topografi yang disusun dari survai langsung, biasanya berskala 1 : 10.000 sampai 1 : 50.000.

Peta Turunan (Derivedmap) adalah peta yang diturunkan dari peta induk dan skalanya lebih besar dari peta induknya. Peta turunan umumnya mengalami proses generalisasi (penyederhanaan).

2.2 Konsep Peta Dasar (Basemap)

Peta dasar untuk peta tematik adalah peta yang berisi informasi/ data topografi dan pada peta inilah semua data tematik akan diplot (digambarkan). Pengertian peta dasar di sini berbeda dengan pengertian peta dasar pada peta-peta topografi.

Pada peta topografi, peta dasar digunakan untuk menurunkan peta-peta topografi skala kecil berikutnya. Atau lebih tepat dikatakan bahwa peta dasar pada peta topografi adalah peta induk (umumnya skala besar) (*T. Lukman Aziz*).

2.2.1 Peta Topografi Sebagai Peta Dasar

Peta topografi adalah peta yang didalamnya memuat unsur-unsur alam dan unsur-unsur buatan manusia (man made features) yang terdapat di permukaan bumi. Unsur-unsur tersebut diusahakan untuk diperlihatkan pada posisi yang sebenarnya. Peta topografi sebagaimana disebutkan sebelumnya dapat juga dikatakan sebagai peta umum, karena didalamnya memuat dan menyajikan semua unsur di permukaan bumi, tentu saja dengan memperhitungkan skala yang sangat terbatas. Peta topografi dapat digunakan untuk bermacam-macam tujuan. Selain itu peta topografi juga dapat digunakan sebagai peta dasar pada pembuatan peta tematik (*Aryono Prihandito, 1989*).

T. Lukman Aziz dalam bukunya telah menyimpulkan bagian-bagian dari peta topografi yang umumnya digunakan pada peta tematik. Bagian-bagian yang umumnya diambil dari peta topografi tersebut, antara lain:

1. Grid dan Gratikul (lintang dan Bujur)

Pada peta dasar, grid ini merupakan garis-garis lurus yang saling berpotongan dan membentuk sudut tegak lurus (siku-siku). Gunanya grid ini adalah untuk mengetahui dan menentukan koordinat titik-titik di atas peta. Grid ini pada peta topografi, sebagai orientasi untuk peta tematik.

Adapun bentuk gratikul (ϕ, λ), biasanya digunakan pada peta skala kecil saja, seperti peta geografi atau peta ikhtisar. Gunanya untuk orientasi secara kasar.

2. Pola Aliran

Pola aliran adalah salah satu bagian penting dari peta dasar untuk keperluan orientasi. Pola aliran bisa berupa saluran yang disebabkan oleh alam, seperti : sungai dan juga bisa berupa saluran yang disebabkan oleh buatan manusia, seperti : saluran irigasi.

Biasanya digunakan untuk keperluan geologi, seperti misalnya: pembuatan peta geomorfologi dan lain-lain.

3. Relief

Relief merupakan suatu gambaran yang menyatakan tinggi rendahnya permukaan fisis bumi. Di dalam peta dasar, relief biasanya dinyatakan dengan garis kontur. Relief ini digunakan sebagai orientasi untuk pembuatan peta tematik yang digunakan untuk keperluan bidang teknik sipil, seperti misalnya: pembuatan irigasi, jalan dan lain-lain.

4. Permukiman

Hal ini juga adalah bagian topografi yang penting dalam peta dasar, terutama untuk keperluan pembuatan peta sosial ekonomi. Peta sosial ekonomi ini sering digunakan pada pekerjaan perencanaan kota untuk daerah permukiman.

Tempat permukiman ini diperlihatkan berupa simbol titik dalam bentuk geometris yang sederhana dan biasanya digunakan pada peta skala kecil.

5. Bentuk Perhubungan

Jalan dan jalan kereta api adalah bagian yang sangat penting dalam peta dasar untuk keperluan orientasi. Bentuk perhubungan ini sangat erat hubungannya dengan masalah yang menyangkut kegiatan social ekonomi. Misalnya: digunakan untuk keperluan peta pariwisata.

6. Unit-unit Administrasi

Ini adalah bagian penting dari peta dasar untuk keperluan pembuatan peta sosial ekonomi yang baik.

7. Nama-nama Geografi

Nama-nama tempat permukiman, sungai, unit administrasi dan daerah-daerah geografis lainnya, tentu saja penting dicantumkan dalam peta dasar. Sehingga dapat diambil sebagai nama bagian untuk digunakan dalam pembuatan peta tematik yang diperlukan.

8. Detail-detail Lainnya

Detail-detail lainnya umumnya dibuat di atas peta dasar secara terbatas sesuai dengan kebutuhannya. Contoh: daerah hutan, pola landuse dan lain-lain.

Detail-detail ini biasanya dinyatakan dalam bentuk simbol-simbol.

2.2.2 Pemetaan Tematik

Pemetaan tematik secara umum merupakan kegiatan pemetaan untuk membuat suatu peta tematik tertentu. Pemetaan tematik umumnya didasarkan kepada satu atau lebih tema dasar yang digunakan untuk kepentingan khusus dan biasanya disajikan dalam skala besar.

2.2.2.1 Peta Tematik

Peta tematik adalah peta yang menyajikan data dan informasi yang di dalam setiap simbol menerangkan lokasi dan sebaran kategori jenis, tingkatan kualitas maupun kuantitas serta kondisi dan situasi suatu pokok tema pada wilayah dan waktu. (*Pusdiklat Bakosurtanal, 1997*)

Peta tematik merupakan turunan dari peta dasar yang hanya memuat dan menyajikan satu atau lebih tema-tema tertentu (misal: Peta Transportasi Kota, Peta Obyek Wisata, Peta Jalur Transportasi Wisata dan lain-lain) atau dengan kata lain peta tematik adalah peta yang memperlihatkan informasi kualitatif dan atau kuantitatif pada unsur tertentu. Peta tematik biasanya dibuat dalam skala-skala tertentu yang lebih besar dari skala peta dasar dengan tujuan untuk lebih menonjolkan tema yang ingin disampaikan. (*Sigit Widodo*)

Untuk penggambaran data peta tematik, peta dasar yang sering digunakan adalah peta topografi. Pada peta dasar yang terdiri dari data topografi itulah data tematis dapat dipertahankan. Data topografi yang diambil biasanya hanya satu atau dua unsur saja, misalnya; batas negara, batas propinsi atau kabupaten/kota, batas daerah, sungai dan lain-lain. Data peta topografi hanya digunakan sebagai latar belakang penempatan dan orientasi secara geografis. (*A. Prihandito*)

2.3 Desain Peta Tematik

Dalam pekerjaan desain peta tematik, ada beberapa hal penting yang harus dipenuhi dan diperhatikan antara lain sebagaimana pada sub bab berikut.

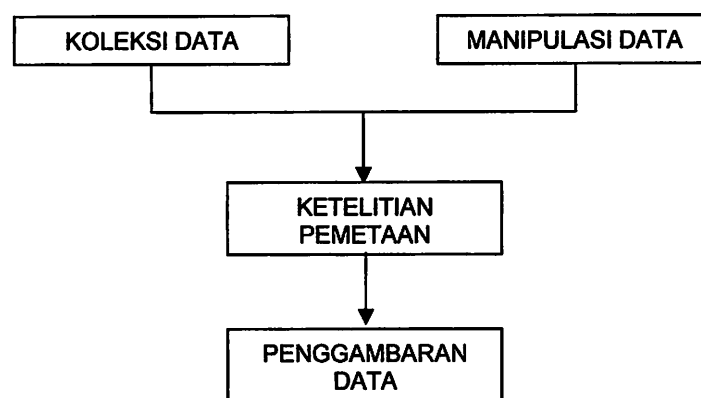
2.3.1 Konsepsi Kartografi

Kartografi merupakan pengorganisasian, penyajian, pengkomunikasian dan pemeliharaan (utilisasi) geo-informasi dalam bentuk grafis, digital dan taktil; termasuk semua tahap dari penyiapan data hingga penggunaan akhir dalam pembuatan peta..... (*Taylor, 1991*).

Sedangkan dalam bukunya “*Kartografi (1989)*”, *Aryono Prihandito* menuliskan bahwa dalam artian yang sempit, istilah *Kartografi* berarti *ilmu membuat peta*. Sedangkan kartogarfer adalah orang yang membuat peta. Dalam artian yang lebih luas, kartografi merupakan suatu *seni, ilmu dan teknik pembuatan peta* yang akan melibatkan pelajaran geodesi, fotogrametri, kompilasi dan reproduksi peta.

Berbicara mengenai kartografi terlebih dahulu harus dibahas mengenai konsepsi kartografi yang meliputi: (*Robinson, dkk, 1985*)

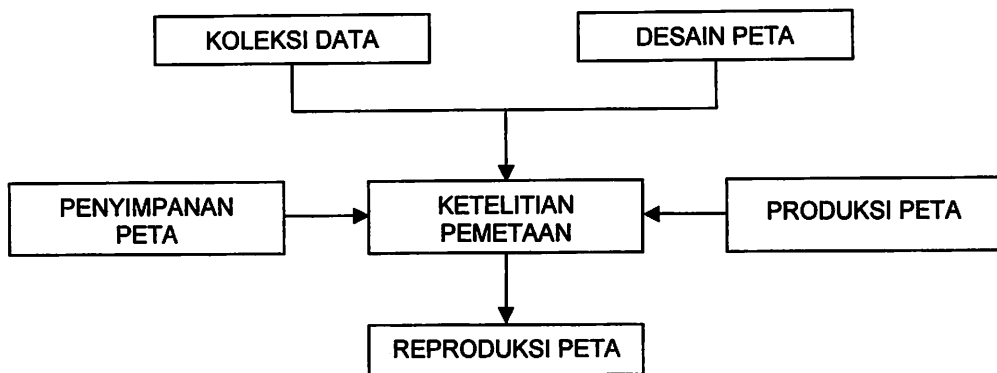
a. Fokus Geometri



Gambar 2.1 Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Geometris

Konsep geometri ini merupakan fondasi untuk pengembangan sistem informasi lokasi seperti lintang dan bujur serta berbagai jenis grid rektangular. Konsep ini mengantar pada akurasi pemetaan pada umumnya.

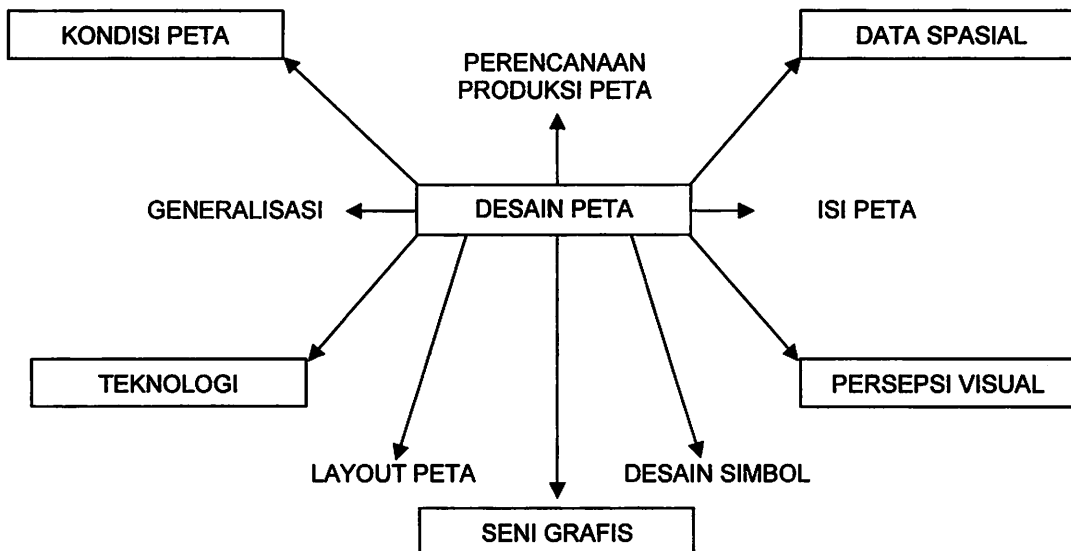
b. Fokus Teknologi



Gambar 2.2 Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Teknologi

Konsep teknologi yaitu bahwa kartografi diterima sebagai media untuk menyimpan informasi spasial. Konsep ini memandang kartografi sebagai sebuah rangkaian proses koleksi data, desain peta, produksi dan reproduksinya. Penekanan konsep ini ada pada efisiensi pemetaan.

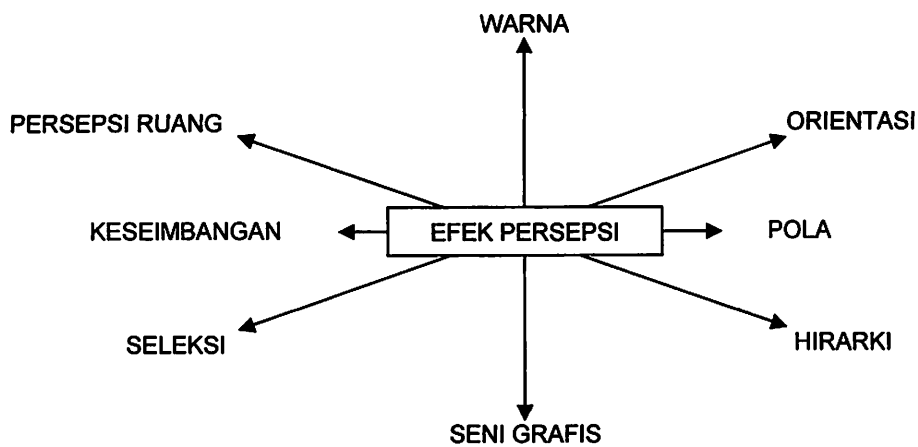
c. Fokus Penyajian



Gambar 2.3 Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Penyajian

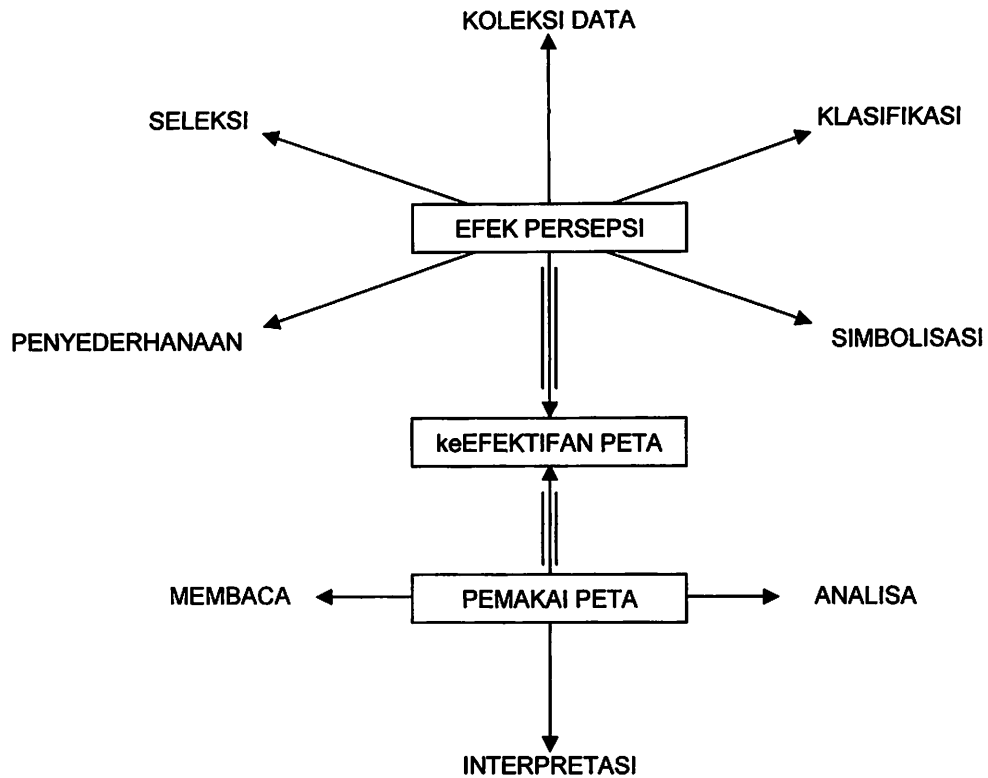
Konsep penyajian ini dilatarbelakangi oleh kepentingan tentang apa yang dilakukan dalam bidang kartografi dan hubungannya dengan disiplin pemetaan dan disiplin terkait lainnya. Desain peta merupakan fokus sentral.

d. Fokus Artistik



Gambar 2.4 Diagram Alir Konseptual Kartografi Fokus Artistik

Konsep artistik ini dimaksudkan terutama untuk menerapkan pengertian tentang kualitas visual (seperti warna, keseimbangan kontras, pola, karakter garis, seleksi, eksagerasi dan karakter garis lainnya.) untuk menciptakan bentuk dan hubungan yang dapat menanamkan kesan dan sensasi yang sesuai setepat-tepatnya, yaitu kesan yang realistis atas lingkungan yang dipetakan.

e. Fokus Komunikasi

Gambar 2.5 Diagram Alir Konsepsi
Kartografi Fokus Komunikasi

Konsep komunikasi ini merupakan tugas pokok kartografi sebagai sarana komunikasi yang efektif melalui penggunaan peta. Dasarnya adalah keyakinan bahwa grafis atau gambaran (termasuk peta) memainkan peran penting bagi manusia dalam berpikir dan berkomunikasi. Desain peta dilakukan sedemikian rupa sehingga memberi kontribusi bagi meningkatnya kemampuan pengguna untuk menerima informasi dari peta.

2.3.2 Aspek Geometri Peta

Prinsip-prinsip yang perlu diperhatikan dalam mengaplikasikan kartografi sebagai seni dan ilmu antara lain:

2.3.2.1 Skala Peta

Skala adalah perbandingan antara ukuran di peta dengan ukuran di lapangan. Semakin besar skala peta, semakin rinci informasi petanya, dan sebaliknya. Aturan kartografi tidak memperbolehkan adanya pembesaran skala peta, karena kerincian informasi yang dikandungnya tetap, tidak bertambah. Masih dimungkinkan memperbesar skala (jika tidak ada sumber peta yang lain) dengan toleransi 200 % (Aryono Prihandito, 1989).

2.3.2.2 Proyeksi dan Transformasi Koordinat

Pengubahan bentuk globe (bumi) yang bulat ke bentuk bidang kertas yang datar memerlukan suatu proyeksi peta. Proses pengubahan tersebut dibantu dengan adanya sistem koordinat (misal : koordinat geografi (lintang dan bujur), koordinat UTM (meter), dll) (Diktat Pelatihan GIS, T. Geologi, UGM, 2001).

2.3.3 Generalisasi Peta

Generalisasi dapat diterangkan secara umum yaitu pemilihan dan penyederhanaan dari penyajian unsur-unsur pada peta dan harus selalu berhubungan dengan skala dan tujuan dari peta itu sendiri. Generalisasi ini penting untuk mempertahankan kejelasan peta. Ada beberapa macam generalisasi antara lain:

- *Generalisasi Geometris* (Generalisasi Geometris Murni dan Generalisasi Geometris Konsep)
- *Generalisasi Konsep* (A. Prihandito)

2.3.3.1 Faktor yang Mempengaruhi Generalisasi Peta

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi generalisasi antara lain: (A. Prihandito)

1. Skala

Skala menentukan ukuran gambar obyek pada peta. Tingkatan generalisasi tergantung dari skala yang dipilih. Makin kecil skala, makin besar tingkat generalisasi. Penyajian harus disederhanakan untuk mempertahankan tingkat kejelasan peta.

2. Maksud/ Tujuan dari Peta

Ada bermacam-macam peta sesuai dengan maksud dan tujuan. Unsur-unsur tersebut yang menjadi tema utama (unsur tematis) dari suatu peta tematik. Unsur-unsur utama tersebut harus lebih ditonjolkan dibandingkan dengan unsur-unsur lainnya. Pertama-tama kita terlebih dahulu harus menentukan unsur-unsur apa saja yang akan dipilih, lalu barulah ditentukan tingkat penyederhanaannya untuk penyajian. Skala dan maksud/ tujuan peta sangat erat kaitannya. Skala harus dipilih untuk memenuhi maksud dan tujuan dari peta tersebut. Artinya segala unsur yang ingin ditampilkan harus dapat jelas terbaca dan dimengerti oleh pengguna peta.

2.3.3.2 Aspek-aspek yang Menentukan Generalisasi Peta

Berikut ini adalah aspek-aspek yang menentukan generalisasi:

1. *Pemilihan (selection)*, maksudnya adalah unsur-unsur apa saja yang harus kita pilih untuk disajikan sesuai dengan maksud dan tujuan dari peta.
2. *Penyederhanaan*, dalam hal ini yang terpenting adalah bagaimana menjaga tingkat kejelasan suatu peta jika unsur-unsur yang akan disajikan terlalu kecil atau padat.

3. *Penghilangan*, untuk mempertahankan tingkat kejelasan peta maka unsur-unsur yang kurang penting atau tidak dominan dapat dihilangkan selama tidak mengganggu atau mengurangi nilai informatif peta.
4. *Eksagerasi (exaggeration)*, biasanya hanya dilakukan terhadap unsur-unsur yang penting untuk ditonjolkan saja yaitu dengan cara memperbesar penyajian unsur tersebut pada peta dari ukuran sesungguhnya bila dikalikan dengan skala peta. Tingkat eksagerasi pada peta bertambah sebanding dengan pengecilan skala peta.
5. *Pergeseran (displacement)*, apabila ada unsur yang mengalami eksagerasi maka otomatis unsur tersebut dalam penyajiannya membutuhkan ruang yang lebih luas. Untuk itu, agar tetap menjaga keseimbangan peta maka perlu dilakukan pergeseran.
6. *Emphasizing (menitik beratkan)*, dalam menitik beratkan ini tujuan yang utama adalah upaya untuk lebih menonjolkan unsur-unsur tematis yang utama sesuai dengan maksud/ tujuan dari peta.
7. *Kombinasi*, untuk menjaga tingkat kejelasan peta apabila dilakukan reduksi skala, maka unsur-unsur yang berbeda akan tetapi memiliki kedekatan karakteristik dapat dikombinasikan menjadi satu.
8. *Klasifikasi*, berupa pengelompokan unsur-unsur pada peta menjadi tema yang lebih sederhana dalam upaya menjaga tingkat kejelasan peta, misalnya klasifikasi hutan, jalan dan lain-lain.

2.3.3.3 Pelaksanaan Generalisasi

Adapun pelaksanaan generalisasi ada 3 cara, yaitu :

1. Langsung, generalisasi dilakukan dengan menggunakan garis-garis tipis pada peta asli yang telah dikecilkan dari peta dasar.

Kebaikan : Pengaruh generalisasi dengan segera terlihat.

d. Simbol-simbol tematis tertentu sesuai kebutuhan

2. Penamaan (Leterring)

Lettering merupakan hal yang sangat penting dan membutuhkan kejelian seorang kartografer, karena jika salah dalam pengaturan dalam penamaan maka peta nantinya akan menjadi tidak enak dipandang, sulit dibaca/ dimengerti dan akan nampak padat dengan huruf-huruf.

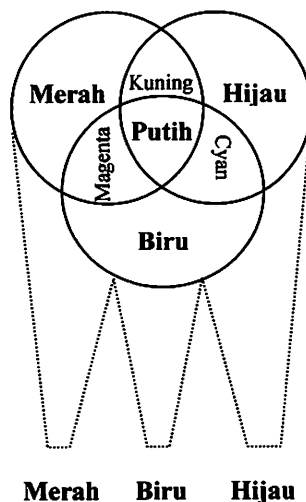
Menurut *E. Raisz* dalam bukunya “*General Cartography*” :

- Elemen corak (style) penulisan sebaiknya mempunyai ikatan dengan sifat/ hakekat (nature) daripada perujudan (feature).
- Ukuran huruf mempunyai ikatan dengan pentingnya suatu pekerjaan.
- Penempatan tulisan mempunyai ikatan dengan lokasi suatu perujudan.
- Penjarakan huruf mempunyai ikatan dengan ukuran dari suatu perujudan.

2.3.5 Penggunaan Warna dalam Kartografi

1. Warna Aditif

Sebagaimana disebutkan sebelumnya bahwa dalam warna aditif yang terjadi adalah penggabungan berkas-berkas sinar yang membawa spektrum warna sehingga membentuk warna putih. Dalam hal ini yang dilakukan adalah dengan memproyeksikan sinar-sinar merah, biru dan hijau pada sebuah layar.

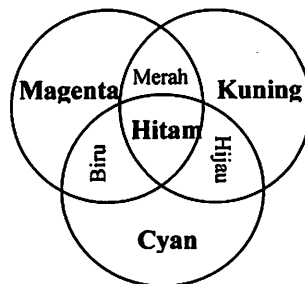


Gambar 2.6 Warna Aditif

2. Warna Subtraktif

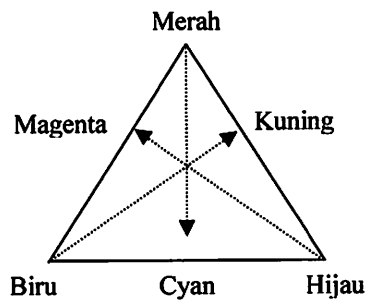
Dalam warna subtraktif, proses yang terjadi merupakan kebalikan dari warna aditif karena yang dilakukan adalah pengurangan warna dari sinar (yang berwarna) putih. Filter-filter magenta, cyan dan kuning diletakkan sedemikian rupa sehingga bertampalan satu terhadap lainnya di atas “lightbox” (kotak sinar), hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:

- Kuning + Magenta membentuk merah
- Magenta + Cyan membentuk biru
- Cyan + Kuning membentuk hijau
- Kuning + Magenta + Cyan membentuk hitam



Gambar 2.7 Warna Subtraktif

Peta biasanya dicetak dalam bermacam-macam warna. Kombinasi dari warna-warna akan memberikan warna-warna yang banyak sekali variasinya. Untuk membuat variasi warna digunakan screen titik (dot screen). Screen titik tersebut punya harga yang ditentukan dalam prosentase yang berbeda-beda yaitu 10%, 20%, 30% dan seterusnya.. Misalnya salah satu warna dengan notasi 2 7 F O berarti: 20% Kuning, 70% Magenta, 100% Cyan, 0% Hitam.



Gambar 2.8 Hubungan Antara Warna Aditif dan Warna Subtraktif

2.3.6 Visualisasi Peta

A. Tata Letak (Layout) Peta

Ada sembilan unsur kartografi yang harus ditampilkan pada layout peta, yaitu:

1. Petanya itu sendiri
2. Inset/ indeks lokasi peta
3. Legenda
4. Judul
5. Orientasi
6. Skala
7. Grid/ gratikul petunjuk koordinat
8. Anotasi/ keterangan
9. Riwayat pembuatan/ sumber peta

B. Penyajian Peta

Dalam penyajian suatu peta dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara hardcopy dan softcopy. Khusus untuk penyajian secara softcopy, saat ini seiring dengan berkembangnya teknologi informasi, GIS menjadi alternatif penyajian terbaik untuk menampilkan peta secara interaktif dengan kelebihan mampu menampilkan data dalam jumlah yang lebih banyak serta sistematis dan

terstruktur. Apalagi hal tersebut didukung dengan banyaknya software desain grafis yang ada. (*Diktat Pelatihan SIG, T. Geologi UGM*)

2.4 Pengertian DEM

Digital Elevation Model (DEM) adalah ekspresi dari topografi yang di dalamnya berisi kumpulan bentuk planimetris berupa koordinat X, Y dan elevasi Z di permukaan bumi. Unsur pembentuk DEM adalah berupa kontur atau titik tinggi yang dikonversikan ke dalam format digital dan dengan menggunakan perangkat lunak (*software*) tertentu. Maka dapat dibuat model 3D (tiga dimensi) dari permukaan bumi.

2.4.1 Pengambilan Data untuk DEM

Pengambilan data DEM ada 4 macam, yaitu :

1. Pengukuran langsung dengan melakukan survey lapangan. Alat yang digunakan biasanya adalah alat Tachymetri Elektronik yang secara otomatis merekam hasil pembacaan langsung titik tinggi di lapangan, contohnya Zeiss (Opton) Elta 2, Wild TC1 dan Lain-lain. Metode ini dipakai khususnya pada daerah yang cakupannya kecil.
2. Digitasi, pengambilan data dengan melakukan digitasi pada peta yang sudah ada dengan mengambil unsur elevasinya berupa kontur.
3. Pengambilan data dengan *space sensor*, yaitu dengan menggunakan satelit GPS (Global Positioning System), perekaman dari data Radar dan laser altimeter.
4. Penggunaan Fotogrametri, Metode ini digunakan untuk pengambilan data DEM yang relatif luas. Alat yang digunakan untuk merekam data secara otomatis adalah stereoplotter, stereocomparator atau plotter analitis.

2.5 Penyajian Relief (Prihandito,A, 1989)

Penyajian relief merupakan hal yang penting untuk menampilkan keadaan permukaan bumi ke dalam peta sedemikian rupa sehingga mudah untuk dimengerti.

2.5.1 Metode Penyajian Relief

1. Kontur (*Contour*)

Garis kontur adalah garis yang menghubungkan titik-titik dengan ketinggian yang sama (di atas datum). Metode penyajian relief yang sering dipakai pada peta adalah kontur, terutama dipakai pada semua peta topografi, peta teknik skala besar atau peta perencanaan.

2. Titik Tinggi (*Spot Height*)

Titik tinggi memberikan informasi ketinggian dengan tepat di suatu tempat. Titik tinggi dipakai sebagai pelengkap dari garis kontur untuk menyatakan unsur-unsur permukaan bumi seperti puncak gunung, tinggi rata-rata dataran tinggi dan lain-lain.

3. Warna-warna Ketinggian (*Layer Tints, Hypsometric Tints*)

Teknik ini digunakan agar suatu ketinggian tanah pada peta mudah dibaca. Setiap kontur interval (interval antara suatu kelompok kontur) diberi suatu warna tertentu.

4. Bayangan Gunung (*Hill Shading*)

Teknik ini dikerjakan dengan membuat bayangan dari bukit dan gunung pada peta agar diperoleh gambar 3 (tiga) dimensi. Biasanya untuk penggambaran bayangan dianggap sumber cahaya berasal dari utara-barat dan jatuh diatas peta, jadi daerah yang diberi bayangan adalah lereng sebelah selatan timur.

5. Gambar Bukit Berbatu (*Rock Drawing*)

Garis kontur tidak dapat memperlihatkan seluruh detail relief pada suatu daerah. Apabila daerahnya terdiri dari pegunungan yang berlereng curam

2. Soft ware ArcView GIS Version 3.2a

ArcView GIS Version 3.2a merupakan salah satu perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dipergunakan untuk visualisasi, *explore*, *query* dan menganalisa data spasial. ArcView GIS Version 3.2a juga dapat menyimpan dan memanggil data tabular seperti dBASE file, sehingga dapat juga dipergunakan untuk menampilkan, *meng-query*, meringkas dan mengorganisasi data geografsis.

Perangkat lunak ArcView GIS Version 3.2a dengan Extensions 3D Analyst digunakan untuk membuat TIN (*Triangulated Irregular Network*) dari data kontur yang ada serta untuk *meng-convert* data spasial 2D menjadi kemampakan 3D.

3. Soft ware ArcGIS 8.1

ArcGIS 8.1 merupakan perangkat lunak untuk visualisasi data SIG, *query*, dan desain kreasi peta untuk *Windows Desktop*. ArcGIS 8.1 mempunyai dasar teknologi arsitektur yang sama dengan ArcInfo 8, dan produk perangkat lunak SIG lainnya.

Perangkat lunak ArcGIS 8.1 dengan ArcScene dipergunakan untuk membuat tampilan peta tampak 3 dimensi (3D) serta melakukan proses kartografi peta tersebut..

2.6.1 Digitasi Peta

A. Konfigurasi Peralatan

Dari hasil digitasi akan terbentuk *coverage-coverage* yang berisikan data - data grafis sebagai penggambaran/kenampakan (*feature*) yang terdapat pada peta hasil *digitasi*. Dengan kata lain digitasi merupakan teknik untuk merubah data *analog (hard copy)* menjadi data *digital*, melalui proses *digitising* dengan menghubungkan alat digitizer dan komputer dengan proses sebagai berikut:

1. Memasang peta dasar pada meja digitizer
2. Tampilkan Autocad R.14 dan ketik **Configuration** untuk menghubungkan komputer dengan digitizer
3. Maka akan muncul **Configuration Menu**
4. Enter selection <0> : 4 <enter>
5. Tekan 4 untuk memilih configuration digitizer <enter>
6. Your current digitizer is: current system pointing device
7. Do you want to select a different one ?: tekan Y<enter>
8. Maka akan muncul **Available digitizer**
9. Select device number or ? to repeat list <1> : 6 <enter>
Pilih 6 untuk memilih jenis digitizer : KURTA XLC, Series II dan III
©absolute™, IS/3 ADI 4.2 – by autodesk
10. Maka akan muncul **Supported models**
11. Tekan 3 untuk memilih ukuran meja digitizer xlc – 48% 36”
12. The digitizer can have the following type of cursor <16> : <enter>
13. Tekan enter untuk menyatakan bahwa mouse meja digitizer ada tombol
14. Enter serial port name for digitizer dihubungkan dengan CPU melalui kabel COM 1.
15. Maka komputer sudah terhubung dengan digitizer

B. Kalibrasi koordinat

Setelah komputer berhubungan (connec) dengan digitizer, maka peta dasar siap di digitasi dengan perintah sebagai berikut :

1. Ketik **Tablet** untuk membatasi daerah studi
2. Maka akan keluar tampilan : option (ON/OFF/CAL/CFG): cal <enter>
3. Maka akan muncul tampilan :

*Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Wildth/ <Endpoint of line > : C
(Close) <enter>*

11. Mendigitasi unsur garis misalnya batas administrasi dengan perintah **polyline**, tetapi mengaktifkan layer batas kecamatan terlebih dahulu. Pilih menu **Format**, pilih sub menu **Layer**, sorot layer **B_kec**, klik **Current** kemudian **OK**.

Command : **pl** <enter>

PLINE

From point : klik awal batas kecamatan dengan tombol 1 mouse
<enter>

Current line-wild is 0.000

Arc/Close/Halfwidth/Undo/Wildth/ <Endpoint of line> :

klik secara kontinyu tombol 1 mouse sambil telusuri batas kecamatan hingga batas akhir dan akhiri dengan menekan tombol 2 (berfungsi sebagai enter).

12. Untuk mendigitasi unsur garis yang lain, lakukan hal yang sama seperti pada point 11 di atas, tetapi terlebih dahulu mengaktifkan layer unsur yang akan didigitasi.

13. Menyimpan hasil digitasi dengan perintah **Save As** untuk penyimpanan yang dilakukan pertama kali, untuk selanjutnya menggunakan perintah **Save** saja. Caranya dengan menyorot menu **File** lalu pilih sub menu **Save As**, maka dilayar monitor akan tampil kotak dialog, ketikkan nama filenya lalu klik **Save** dan untuk selanjutnya tinggal memilih menu **File** sorot sub menu **Save** dan tekan enter. Cara yang lebih singkat adalah :

Command : **Save** <enter>

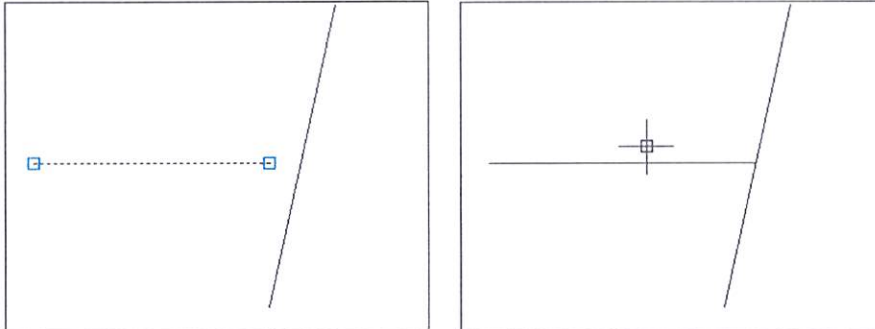
Akan muncul kotak dialog, lalu ketikkan nama file (misalnya Admin.dwg) lalu sorot **Save**, untuk penyimpanan selanjutnya.

Command : **qsave** <enter>

Select objects: 1 found

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: (pilih garis)

Maka garis akan menutup. Selesai tekan <enter>



Gambar 2.10 Penggunaan perintah Extend

C. Untuk kesalahan polygon yang belum menyambung, menggunakan perintah **pedit**.

Command: **pedit**

Select polyline:

Object selected is not a polyline

Do you want to turn it into one? <Y> **Y**

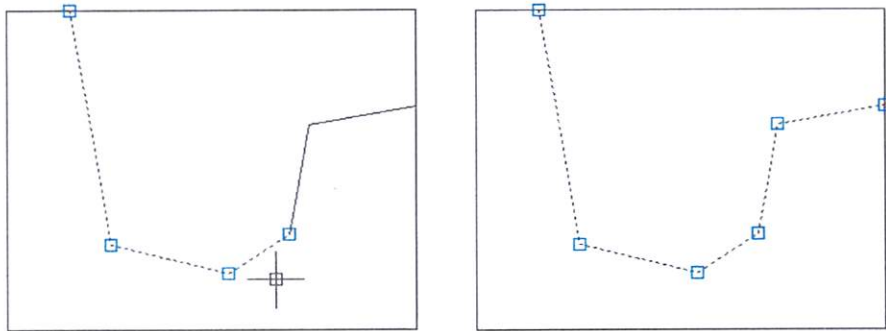
Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: **J**

Select objects: (pilih garis yang akan digabung)

Select objects: 1 found (pilih garis selanjutnya)

Select objects: 1 found, 2 total <enter>


4 segments added to polyline



Gambar 2.11 Penggunaan perintah Pedit

D. Perintah Break digunakan untuk menghapus sebagian elemen atau entity.

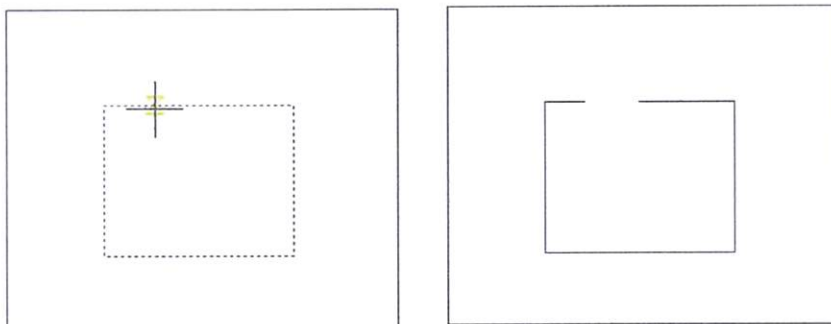
Adapun langkah – langkahnya :

Command: **Break** (atau klik  pada toolbar)

Select object:

Specify second break point or [First point]:

Point or option keyword required.



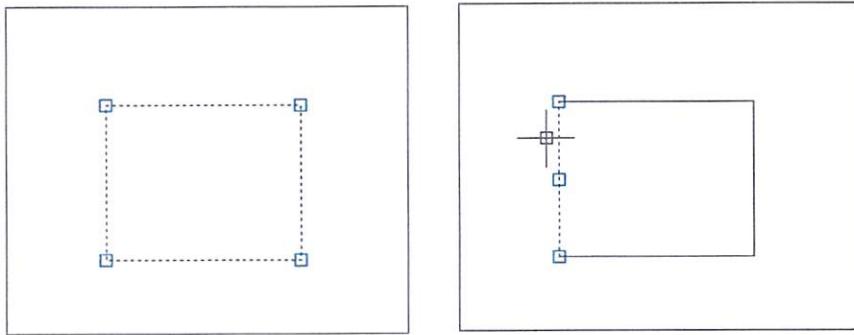
Gambar 2.12 Penggunaan perintah Break

E. Perintah Explode digunakan untuk memecah besaran yang menjadi satu kesatuan seperti block. Gambar yang berupa block hasil dari insert sebelum diedit terlebih dahulu harus di explode, agar gambar yang menjadi satu kesatuan besaran itu pecah dan dapat diedit.

Command: **explode** (atau klik  pada toolbar)

Select objects: Specify opposite corner: 1 found


Select objects: <enter>



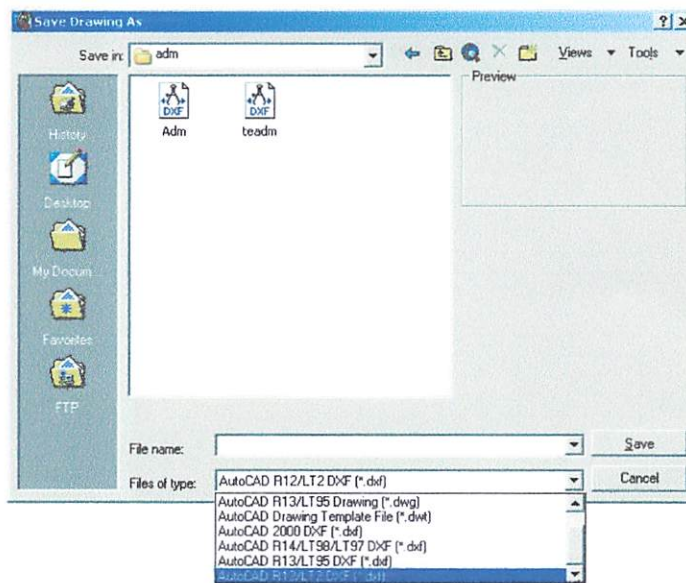
Gambar 2.13 Penggunaan perintah Explode

Setelah proses editing selesai maka dilakukan pengecekan ulang gambar digitasi apakah telah sesuai dengan raster (peta) yang didigitasi.

2.6.3 Export Document

1. Buka Peta topografi dalam format digital yang berekstensi *.dwg yang akan dirubah ekstensinya menjadi *.dxf. Cara membuka file :
2. Pada File Menu klik Open atau, Pada Main Toolbar klik tombol Open  atau, Tekan tombol Ctrl O
3. Akan muncul kotak dialog Open Document
4. Pada **Look in**, pilih *drive* tempat bekerja misalkan nama *drive*-nya yaitu **Document** dan pilih folder tempat menyimpan file, misalnya folder **Adm**.
5. Pilih file yang berisi peta topografi yang ingin dibuka misalkan bernama **Admin.dwg** dengan cara mengklik pada file tersebut. Atau dapat juga dengan cara lain yaitu pada **File name** tuliskan **Admin.dwg**.

6. Klik **O**pen.
7. Rubah ekstensi *.dwg menjadi *.dxf dengan menggunakan fasilitas *save as – file type*.
8. Cara merubah ekstensi. Pada **F**ile Menu, klik **S**ave **A**s (Ctrl Shift S)
9. Akan muncul kotak dialog Save Document



Gambar 2.14 Kotak Dialog Save Document

10. Pada **S**ave **i**n, pilih drive tempat menyimpan File, misalkan drive **D**ocument pada folder **A**dm
11. Pada **F**ile **o**f **t**ype, pilih format yang inginkan yaitu *.dxf
12. Pada **F**ile **n**ame, masukkan nama file yang anda inginkan, misalkan disimpan dengan nama **A**dm**i**n.**d**xf
13. Klik tombol **S**ave untuk melakukan proses penyimpanan

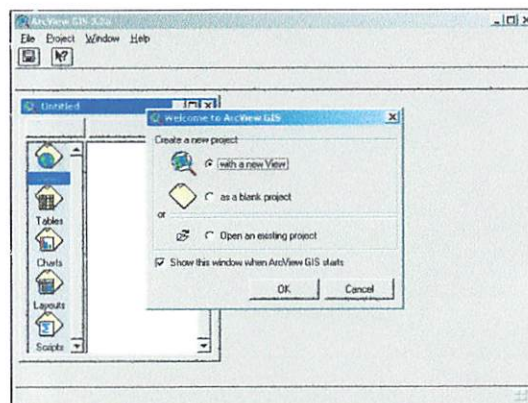
2.6.4 Pembuatan TIN

Proses pembuatan TIN (Triangulated Irregular Network) menggunakan software ArcViewGIS 3.2a dengan extensions 3D Analyst.

A. Membuka software ArcView

Langkah-langkahnya :

1. Buka software ArcView ; ESRI ; ArcView GIS Version 3.2a ; ArcView GIS Version 3.2a
2. Setelah muncul tampilan awal ArcView yang digunakan, beberapa saat kemudian muncul pula tampilan ArcView (Gambar 2.15) yang menanyakan apakah akan membuat sebuah project baru (Create a new project) dengan sebuah view yang baru (with a new View), atau sebuah project baru yang masih kosong (as a blank project), dan jika kita membuka project yang sudah ada dengan memilih Open an existing project, dan klik **OK**.



Gambar 2.15 Tampilan Awal ArcView 3.2a

B. Membuat project

Project sangat diperlukan untuk pekerjaan-pekerjaan (aplikasi) yang tidak mudah untuk diulangi kembali, bersifat kompleks, dan banyak memerlukan dan melibatkan resource (manusia, waktu, data, dokumen, analisis, dan sebagainya)

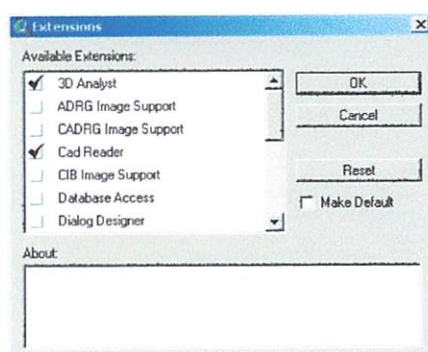
Langkah-langkah membuat project antara lain :

1. Buka program Arc View Version 3.2a
2. Kemudian **Create a new project** pilih **With a new View**, dan klik tombol **OK**, maka kita akan mendapatkan sebuah project baru dengan sebuah view (dengan nama “View 1”) yang baru pula.
3. Kemudian komputer menanyakan, apakah anda akan mulai memasukkan data kedalam View/dokumen tampilan pada project yang baru, jika setuju klik **YES**.
4. Perintah selanjutnya komputer meminta anda memasukkan tema (*Theme*) yang akan ditampilkan (**Add Theme**), tema yang digunakan adalah file *.dxf
5. Pilih Drive, dan folder yang terdapat file *.dxf, klik **OK**.

C. Convert Data AutoCad ke ArcView

Agar file dari AutoCad dengan format *.dxf dapat diolah pada ArcView terlebih dahulu file di-convert ke format *.Shp (Shapefile) :

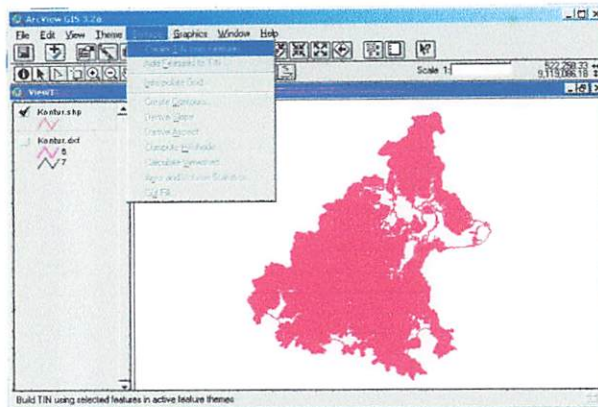
1. Untuk file AutoCad format *.dxf agar bisa dibaca oleh ArcView, pertama-tama aktifkan Extensions **Cad Reader**
2. Klik **File** pada toolbar pilih **Extensions** maka akan muncul kotak dialog seperti pada gambar 2.16



Gambar 2.16 Kotak Dialog Extensions

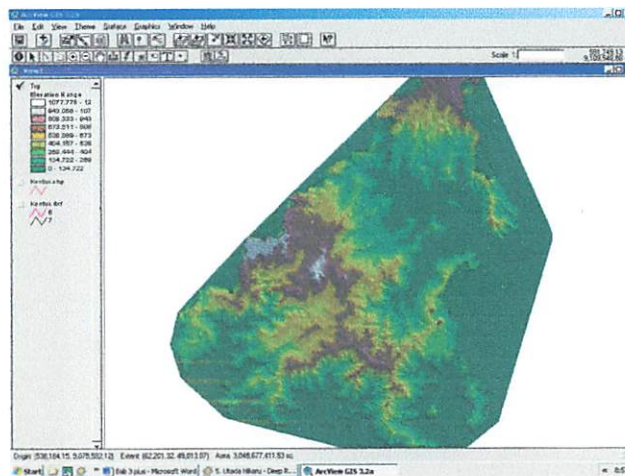
3. Beri tanda “√” pada **Cad Reader**, kemudian klik **OK**

3. Klik **Surface** pada toolbar pilih **Create TIN from Feature** (gambar 2.19) kemudian **OK**



Gambar 2.19 Create TIN

4. Aktifkan Theme disamping kiri untuk TIN, beri “√” sehingga muncul hasil dari create TIN (gambar 2.20)

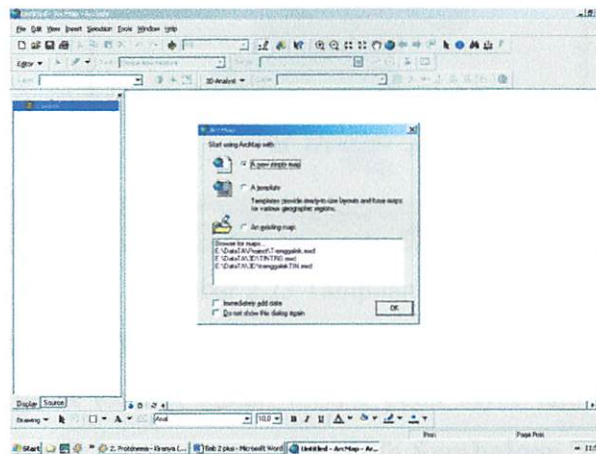


Gambar 2.20 Tampilan TIN

2.6.5 Visualisasi Peta

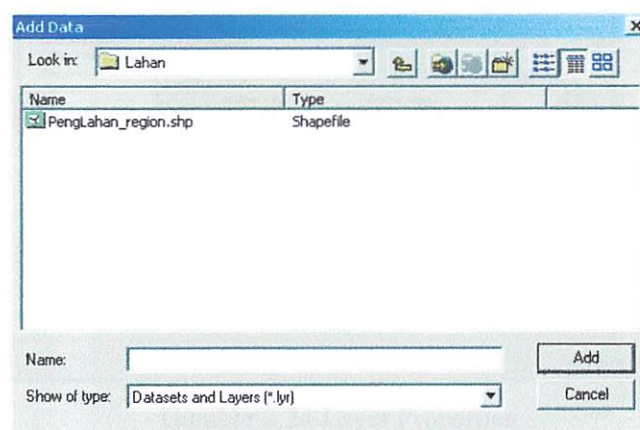
A. Membuka Software ArcGIS

1. Buka software ArcGIS ; ArcGIS ; ArcMap
2. Setelah muncul tampilan awal ArcGIS ArcMap yang digunakan, beberapa saat kemudian muncul pula tampilan ArcGIS (Gambar 2.21) Start Using ArcMap dengan “A new empty map” dengan sebuah view yang baru “A template”, atau peta yang sudah ada (An existing map), dan klik **OK**.



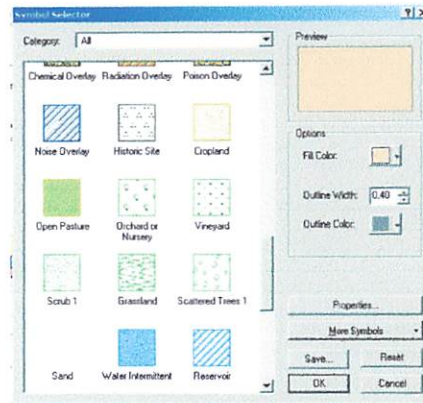
2.21 Tampilan Awal ArcGIS ArcMap

3. Memanggil peta dengan format .Shp dengan klik **File** pada toolbar pilih **Add Data** maka akan keluar kotak dialog seperti pada gambar 2.22



2.22 Kotak Dialog Add Data

- Untuk merubah bentuk simbol, pada salah satu simbol lalu klik 2 kali maka akan muncul **Symbol Selector** (seperti pada gambar 2.25), pilih bentuk simbol yang merepresentasikan dari atribut, lalu **OK**.

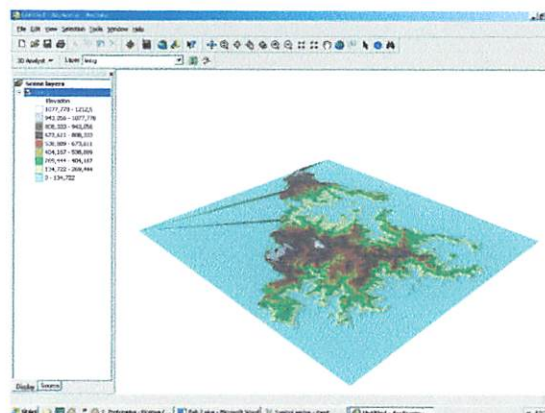


Gambar 2.25 Symbol Selector

B. Membuka Software ArcScene

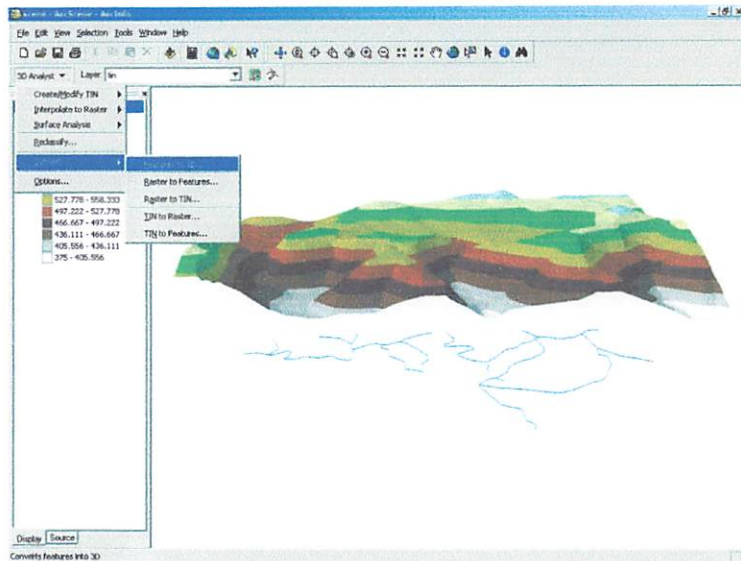
Perangkat lunak ArcScene digunakan untuk menampilkan peta 3 dimensi dengan perspektif 3 dimensi yaitu dapat dilihat dari berbagai sudut dan dapat di-rotate (diputar). Adapun cara untuk menampilkan peta pada perangkat lunak ArcScene adalah sebagai berikut :

- Buka software ArcGIS ; ArcGIS ; ArcScene
- Setelah Tampilan ArcScene terbuka, pilih **File** pada *Toolbar* lalu pilih **Add Data**, maka akan tampak tampilan seperti pada gambar 2.26



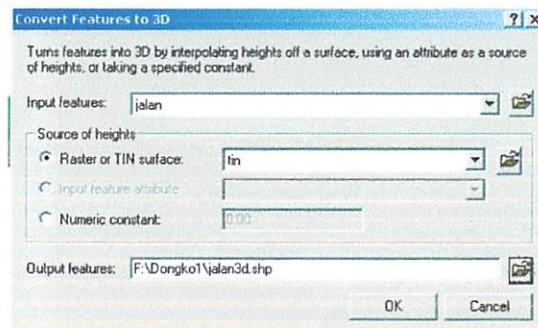
Gambar 2.26 Tampilan Peta 3D

3. Untuk meng-*overlay* peta unsur planimetris dengan peta unsur elevasi dapat dilakukan pada ArcScene. Buka file misalnya peta jalan lakukan perintah seperti pada point 2.
4. Pilih pada toolbar **3D Analyst**, pilih **Convert** kemudian pilih **Feature to 3D** seperti pada gambar 2.27

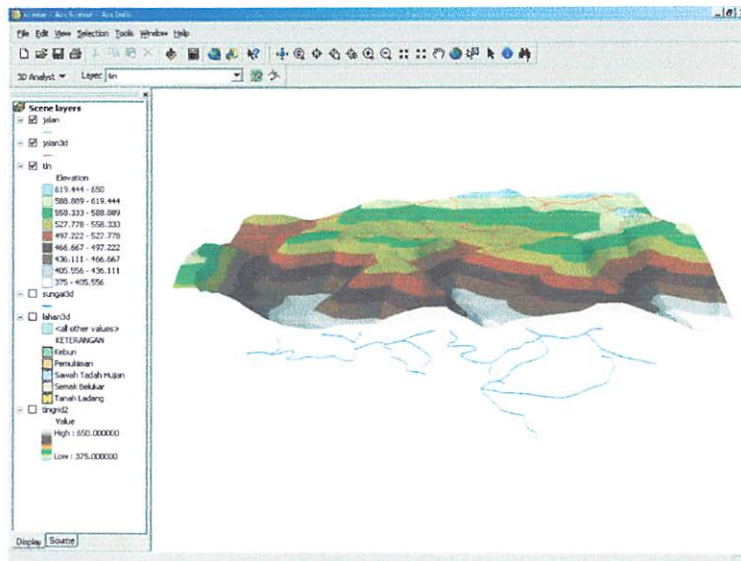


Gambar 2.27 Convert Feature to 3D

5. Kemudian akan muncul kotak dialog untuk konversi ke 3D berdasarkan TIN yang sudah ada, kemudian pilih directory untuk menyimpan file hasil konversi (Gambar 2.28).

Gambar 2.28 Kotak Dialog
Convert Feature to 3D

6. Pada Gambar 2.29 adalah hasil dari konversi terlihat perbedaan peta jaringan jalan berkenampakan 2D (berwarna biru) tidak memiliki elevasi dan setelah dikonversi dengan TIN menjadi 3D sehingga memiliki elevasi (berwarna merah) mengikuti bentuk permukaan TIN.



Gambar 2.29 Tampilan Jalan 2D dan 3D

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1. Materi dan Alat Penelitian

Materi-materi dan alat-alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dengan spesifikasi teknis sebagai berikut.:

3.1.1. Materi Penelitian

Materi atau bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah data spasial yang berupa Peta Rupabumi Digital Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan (BAKOSURTANAL) Skala 1:25.000 Kabupaten Trenggalek yang terbagi menjadi 15 *Sheet* (lembar) peta edisi tahun 2001

3.1.2. Alat Penelitian

Alat atau bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari perangkat lunak (software) dan keras (hardware), dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Perangkat lunak (*Software*).

- Soft ware Autocad Map 2004i

Perangkat lunak AutoCAD 2004i adalah perangkat lunak yang digunakan dalam penggambaran grafis, atau digunakan untuk mengubah data analog menjadi data digital dengan cara digitasi dan editing hasil digitasi.

- Soft ware ArcView GIS Version 3.2a

Perangkat lunak ArcView GIS Version 3.2a dengan Extensions 3D Analyst adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat TIN (*Triangulated Irregular Network*).

- Software ArcGIS 8.1

Perangkat lunak ArcGIS 8.1 dengan ArcScene adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat tampilan peta tampak 3 dimensi serta proses kartografinya.

2. Perangkat keras (*Hardware*)

- *Central Processing Unit (CPU)*
 - Prosesor AMD 1,8 GHz
 - Memory DDR 1536 Mb RAM
 - VGA Card 128 Mb
 - Harddisk 80 Gb
 - Keyboard, Mouse
 - CD Rom LG 52x Max, CD Rewriter LG 52x32x52
- Monitor VGA Colour 15 inchi
- Stavolt 500 VA
- Printer

3.2 Tahapan Perencanaan dan Persiapan

Tahapan Perencanaan dan persiapan merupakan hal yang sangat penting dalam penelitian ini, dimana hasil akhir yang diharapkan tergantung dari perencanaan dan persiapan yang dilakukan. Adapun perencanaan dan persiapan yang dilakukan antara lain adalah Studi literatur, inventarisasi data dan informasi yang dibutuhkan, penyusunan jadwal penelitian dan pelaksanaan penelitian.

3.2.1 Penyediaan Data

Pembuatan visualisasi peta rupabumi digital 3D ini untuk daerah kabupaten Trenggalek. Sumber data adalah peta rupabumi Kabupaten Trenggalek skala 1:25.000 yang terbagi menjadi 15 *sheet* (lembar) peta Edisi tahun 2001 dengan Nomor Lembar Peta (NLP) sebagai berikut :

| No. | No. Indeks Peta | Nama Wilayah | No. | No. Indeks Peta | Nama Wilayah |
|-----|-----------------|--------------|-----|-----------------|--------------|
| 1. | 1507-424 | Panggul | 9. | 1507-532 | Kampak |
| 2. | 1507-442 | Sukorejo | 10. | 1507-533 | Pule |
| 3. | 1507-444 | Bungkal | 11. | 1507-534 | Trenggalek |
| 4. | 1507-512 | P.Sarah | 12. | 1507-541 | Campurdarat |
| 5. | 1507-513 | Munjung | 13. | 1507-543 | Kalangbret |
| 6. | 1507-514 | Prigi | 14. | 1508-212 | Bendungan |
| 7. | 1507-523 | Popoh | 15. | 1508-221 | Sendang |
| 8. | 1507-531 | Dongko | | | |

3.2.2 Pemilihan Unsur

Dari peta rupabumi digital kemudian dilakukan pemilihan unsur dan pemilahan yang terdiri dari unsur planimetris 2D (jaringan jalan, batas administrasi, sungai dan penggunaan lahan) dan unsur elevasi pendukung DEM (garis kontur, garis pantai dan batas administrasi). Sehingga didapatkan beberapa peta sebagai berikut :

- Peta Jaringan Jalan
- Peta Batas Administrasi
- Peta Penggunaan Lahan
- Peta Aliran Sungai
- Peta Kontur

3.3 Tahapan Pelaksanaan

3.3.1 Editing

Sebelum dilakukan editing peta digital rupabumi, dilakukan dahulu pemisahan unsur-unsur planimetris dan unsur elevasi sehingga didapatkan peta digital berupa peta unsur planimetris yaitu peta jaringan jalan, peta sungai, peta batas administrasi, peta penggunaan lahan dan peta unsur elevasi yaitu peta kontur. Editing merupakan proses memperbaiki data. Data disini adalah peta digital

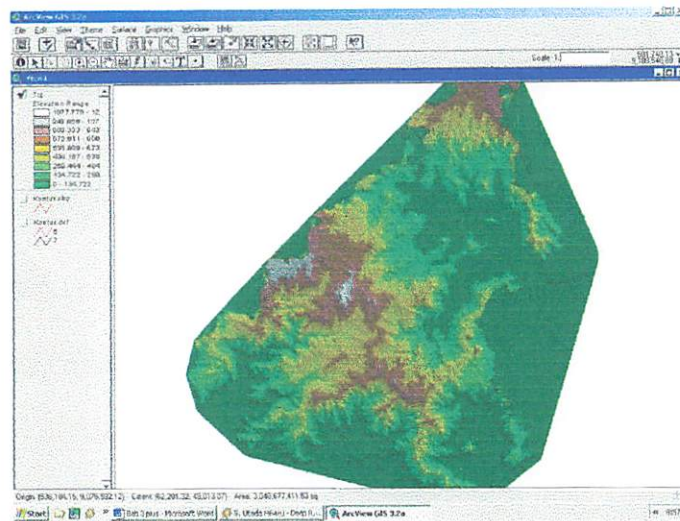
hasil dari digitasi yang telah selesai dilakukan, dan biasanya hasil digitasi terjadi kesalahan atau kurang sesuai dengan peta aslinya. Editing dilakukan pada perangkat lunak AutoCAD Map 2004i, dengan menggunakan perintah Trim, Extend, polyline edit (pedit), explode.

3.3.2 Convert Data

Peta yang telah dilakukan editing pada perangkat lunak AutoCAD Map 2004i mempunyai format data *.dwg yang kemudian dirubah (*convert*) menjadi format *.dxf dengan menggunakan perintah *save as – file type*. Agar dapat ditampilkan pada perangkat lunak ArcView, pada ArcView diaktifkan dulu ekstensi CAD Reader-nya yaitu pada **File – Extensions – CAD Reader**. Pada perangkat lunak ArcView 3.2a, file *.dxf dari AutoCAD agar dapat di olah atau diproses maka format file *.dxf tersebut di-*convert* menjadi format file *.shp dengan menggunakan perintah **Convert to Shapefile**.

3.3.3 Pembuatan TIN

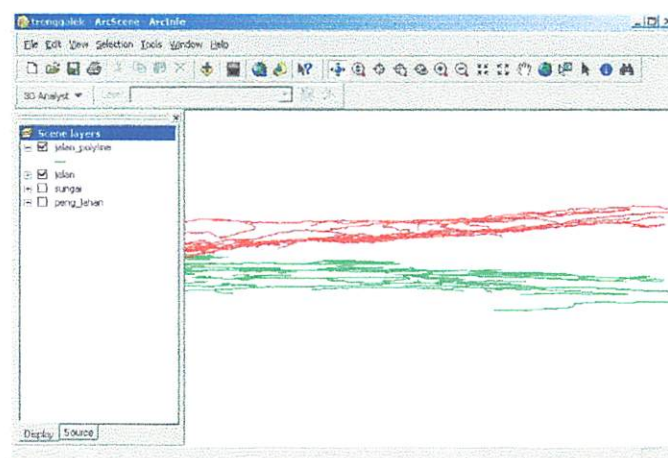
Untuk menampilkan peta menjadi tampak 3 dimensi, dari peta unsur elevasi atau peta kontur yang kemudian diproses menjadi *Digital Elevation Model* (DEM). Peta kontur dari AutoCAD yang mempunyai format *.dxf agar dapat dilakukan proses pada ArcView 3.2a dirubah dulu formatnya menjadi *.shp, kemudian dengan menggunakan program tambahan *Extensions 3D Analyst* pada ArcView 3.2a, dari peta kontur tersebut dapat diproses menjadi *Triangulated Irregular Network* (TIN).



Gambar 3.1 Hasil TIN Kabupaten Trenggalek

3.3.4 Overlay

Hasil proses dari peta unsur elevasi akan tampak bentuk 3 dimensinya yang kemudian dioverlay dengan peta unsur planimetris. Peta unsur planimetris masih dalam bentuk 2 dimensi yang kemudian diproses menjadi bentuk 3 dimensi dengan menggunakan perintah Convert to 3D shapefile pada ArcView 3.2a dengan acuan TIN yang sudah dibuat sebelumnya, sehingga bentuk peta yang sebelumnya berupa bidang datar kemudian menjadi tampak 3 dimensi mengikuti relief yang terbentuk oleh TIN.

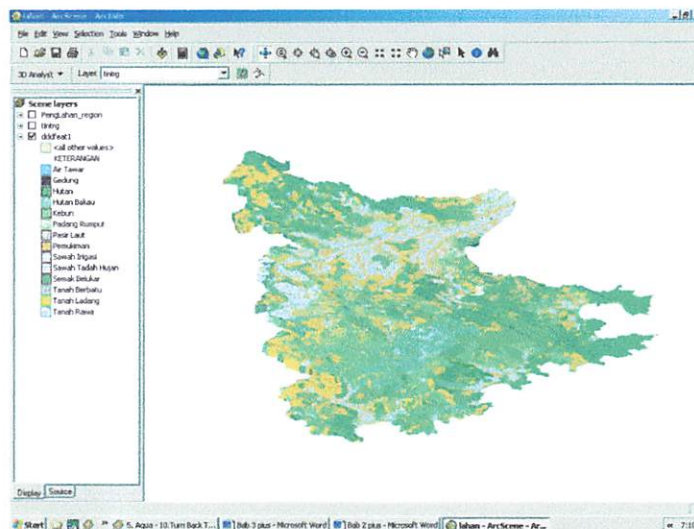


Gambar 3.2 Contoh Hasil Overlay

Pada gambar 3.2 adalah peta jaringan jalan, untuk jalan yang berwarna hijau adalah jalan dengan kenampakan 2D, sedangkan yang berwarna merah adalah jalan yang telah dikonversi menjadi kenampakan 3D mengikuti bentuk relief yang telah dibuat oleh TIN.

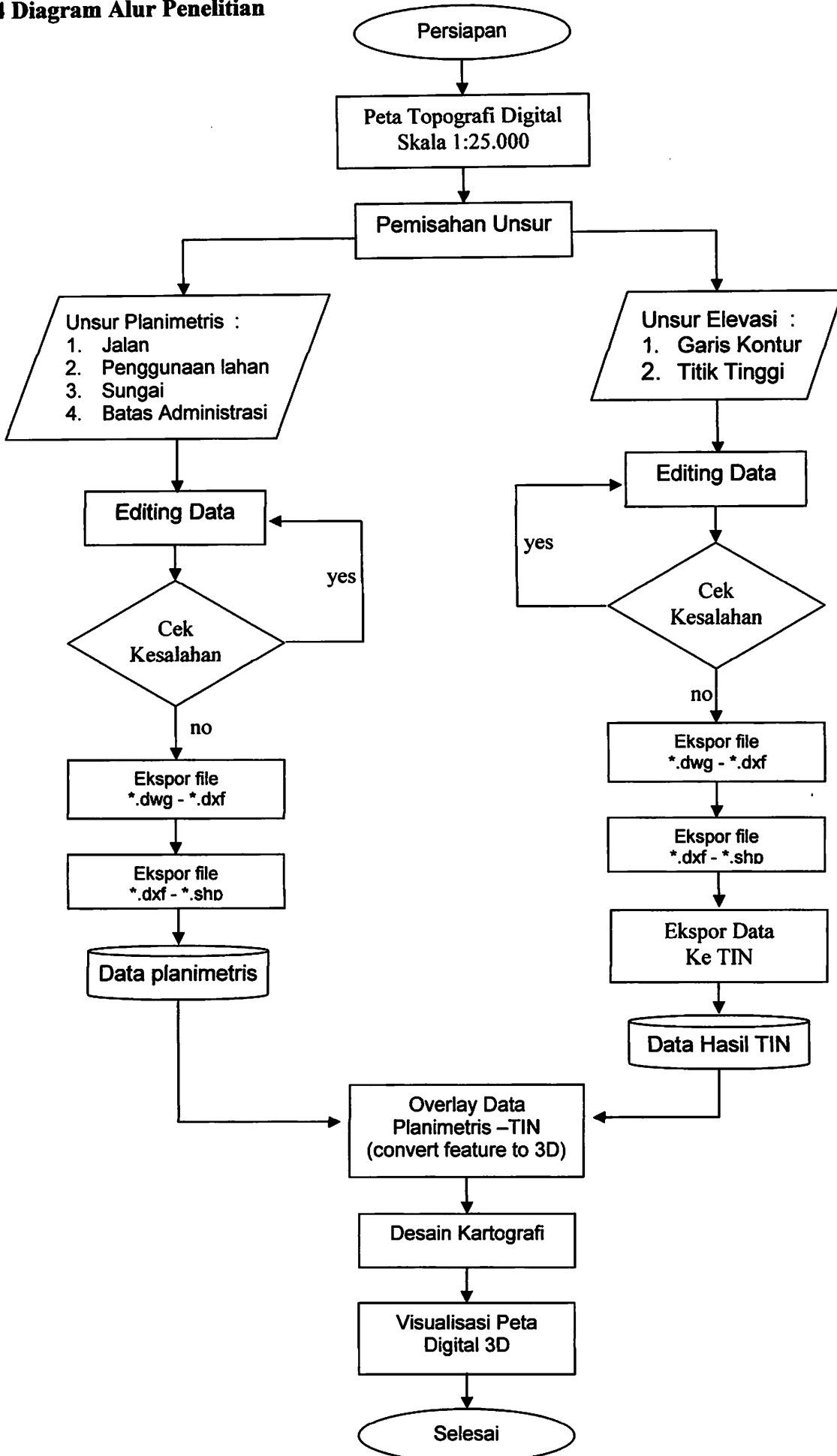
3.3.5 Visualisasi Peta

Hasil akhir dari proses adalah visualisasi peta secara 3 dimensi yang ditampilkan dengan menggunakan perangkat lunak ArcScene ArcGIS 8.1 seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Contoh Peta Penggunaan Lahan Tampak 3D

3.4 Diagram Alur Penelitian



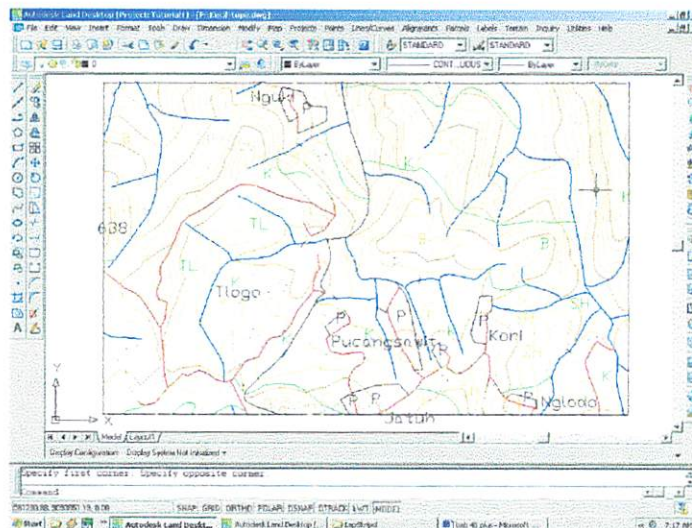
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah penyajian peta rupabumi digital berupa 3 dimensi (3D), yang dibuat dari peta rupabumi digital 2 dimensi (2D). Untuk mengubah peta dari 2D menjadi peta 3D yaitu dengan mengkonversi peta 2D tersebut dengan relief yang berdasarkan garis kontur yang mempunyai elevasi, yang telah dibentuk menjadi TIN (Triangulated Irregular Network).

4.1 Pengolahan Data

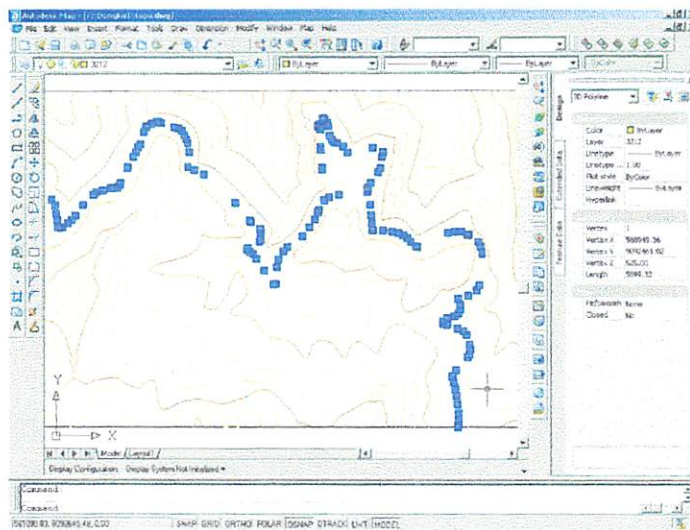
Materi atau bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah data spasial yang berupa Peta Rupabumi Digital Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan (BAKOSURTANAL) Skala 1:25.000 Kabupaten Trenggalek yang terbagi menjadi 15 *Sheet* (lembar) peta edisi tahun 2001. Peta berbentuk digital format AutoCAD (*.dwg) dengan sistim Koordinat Traverse Mercator sistim grid Universal Traverse Mercator.



Gambar 4.1 Peta Rupabumi Digital

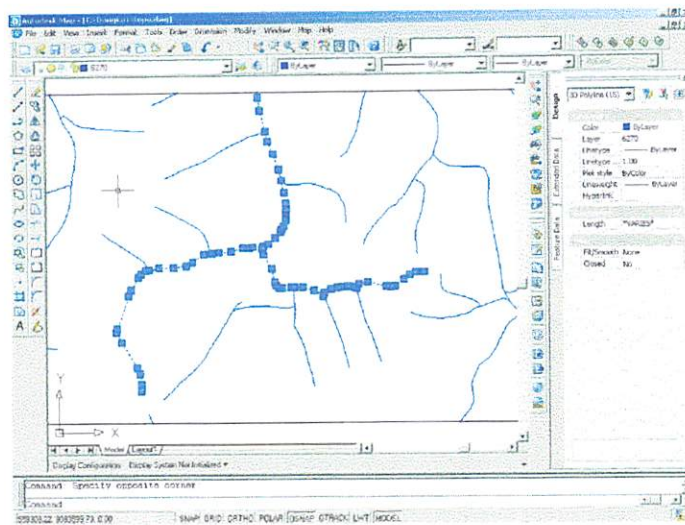
Data peta rupabumi digital yang kemudian dilakukan editing. Sebelum dilakukan editing dilakukan dulu pemisahan unsur peta menjadi peta unsur elevasi yaitu peta kontur yang sudah mempunyai nilai elevasi dan peta unsur planimetris yaitu peta jaringan jalan, peta sungai, peta batas administrasi dan peta penggunaan lahan.

Pemisahan unsur peta yaitu berdasarkan kode unsur yang merupakan ID dari setiap unsur peta sesuai dengan Legenda dari Badan Koordinasi Survei Dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal). Misalnya untuk unsur elevasi (kontur) mempunyai kode unsur 3222 yang berarti garis kontur dengan interval 50 m dan kode unsur 3212 yang berarti garis kontur dengan interval 12,5 m.



Gambar 4.2 Kontur kode unsur 3212

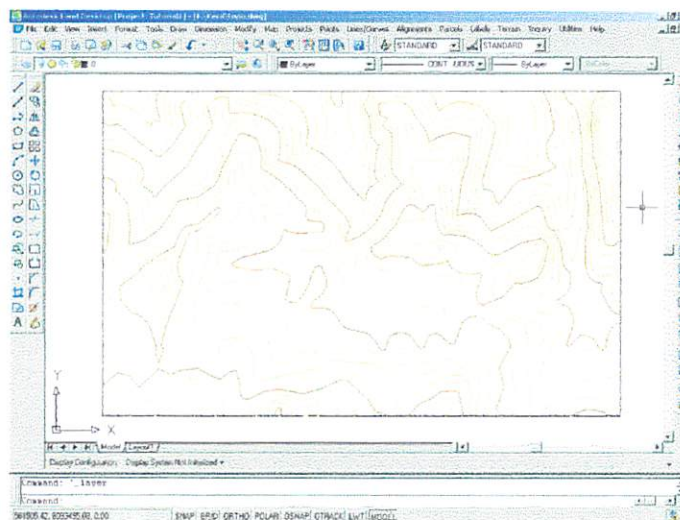
Selanjutnya adalah peta unsur planimetris, misalnya unsur sungai mempunyai kode unsur 6250 yang berarti Sungai dan kode unsur 6270 yang berarti sungai musiman.



Gambar 4.3 Sungai Musiman kode unsur 6270

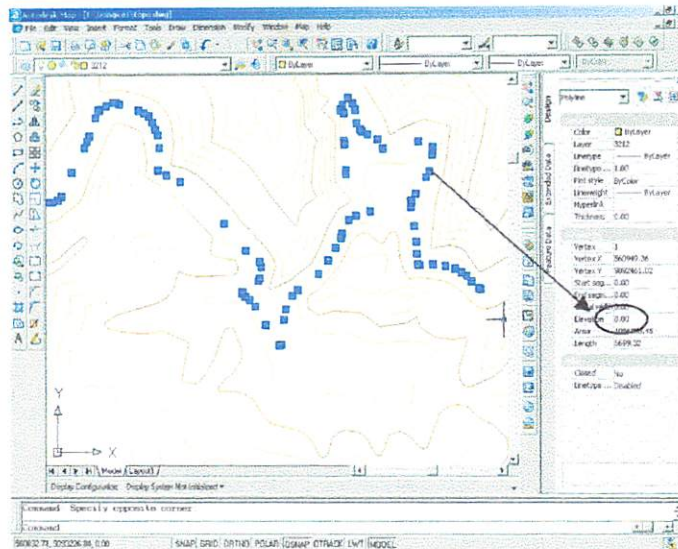
4.1.1 Peta Unsur Elevasi

Peta unsur elevasi adalah peta kontur yang sudah mempunyai nilai elevasi dalam bentuk digital format AutoCAD (*.dwg) yang dilakukan editing pada perangkat lunak AutoCAD. Editing yang dilakukan adalah memperbaiki elevasi kontur yang salah atau tidak memiliki elevasi.

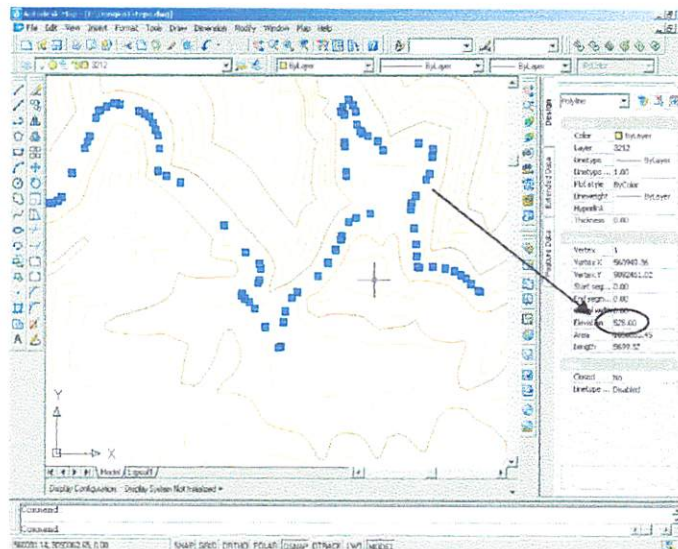


Gambar 4.4 Peta Kontur Format *.dwg

Untuk mengedit kontur adalah mencari elevasi kontur yang salah, misalnya ada kontur yang mempunyai nilai 0 (nol), dan kontur tersebut terletak diantara kontur dengan elevasi 512,5 dan kontur dengan elevasi 537,5. Seharusnya kontur tersebut mempunyai nilai 525. Untuk mengganti nilai elevasi tersebut dapat dilakukan pada **Properties**.

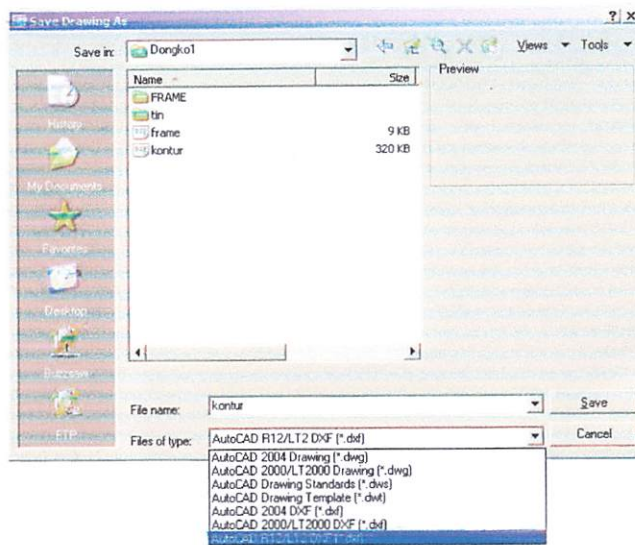


Gambar 4.5 Elevasi Salah



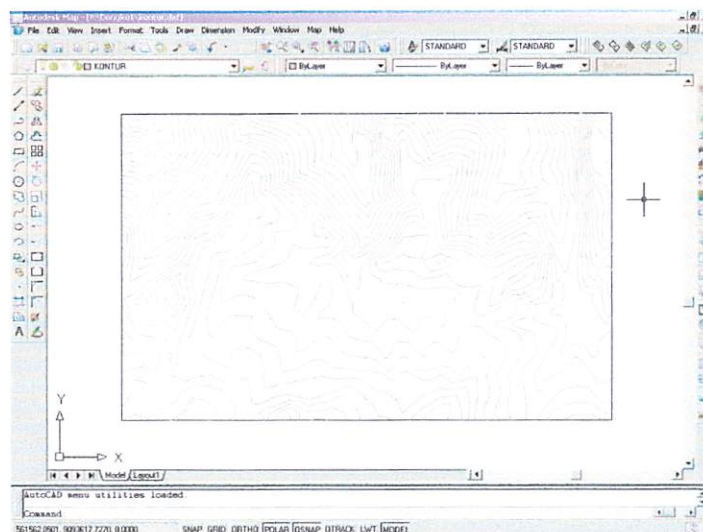
Gambar 4.6 Elevasi Benar

Setelah dilakukan editing, peta kontur bentuk format *.dwg kemudian dikonversi menjadi format *.dxf, dengan memilih **Open** pada toolbar kemudian pilih **save as** maka akan muncul kotak dialog **Save Drawing as** (gambar 4.7).



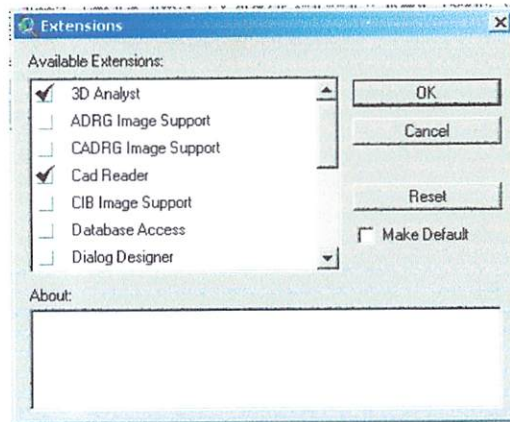
Gambar 4.7 Save Drawing As

Beri nama file pada kotak **File name** (misalnya “kontur”) kemudian pilih **Files of type**-nya yaitu AutoCAD R12/LT2 DXF (*.dxf), kemudian klik save maka file kontur yang mempunyai file format *.dwg akan tersimpan dalam bentuk *kontur.dxf* (Gambar 4.8).



Gambar 4.8 Peta Kontur.Dxf

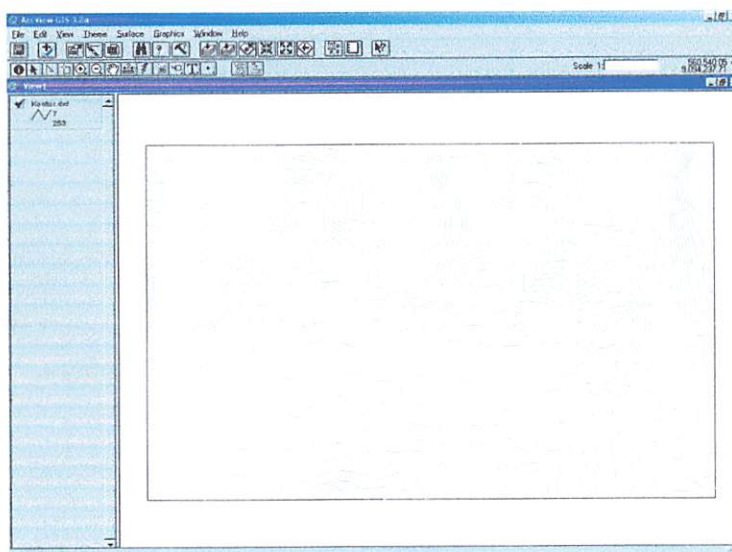
Peta kontur digital yang telah diproses pada perangkat lunak AutoCAD berupa format file *.dxf kemudian diubah menjadi format *.Shp dilakukan pada perangkat lunak ArcView 3.2a dengan mengaktifkan extensions CADReader (Gambar 4.9).



Gambar 4.9 Kotak Dialog Extensions

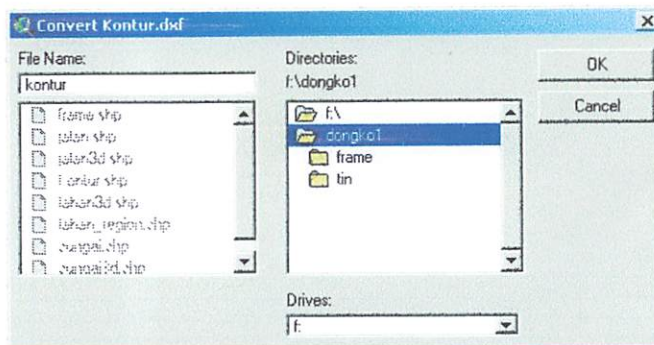
Aktifkan perangkat lunak ArcView pilih **Create a new project** pilih **With a new View** kemudian pilih **File** pada toolbar pilih **Extensions...** maka muncul kotak dialog Extensions beri “√” pada Cad Reader lalu klik OK.

Buka file kontur dengan Add Theme pilih directory F:\Dongko1, pilih file kontur.dxf lalu klik OK. Maka akan muncul peta kontur dengan format *.dxf (gambar 4.10).

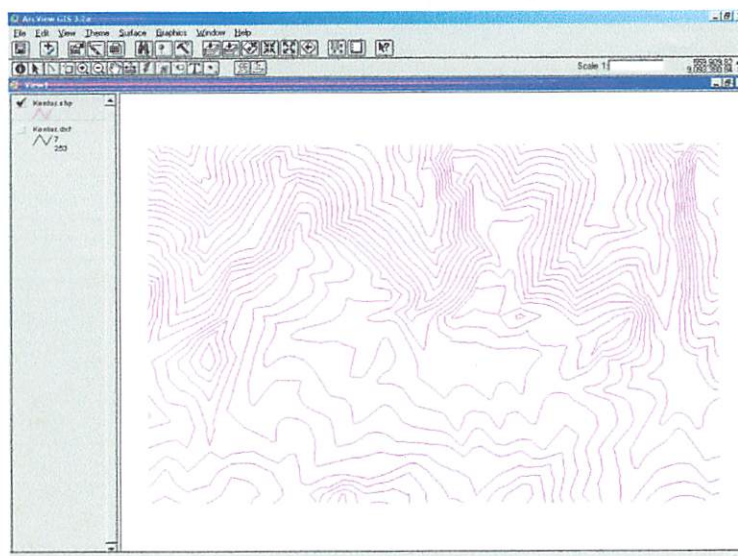


Gambar 4.10 Kontur.dxf pada ArcView

Peta kontur file format *.dxf yang kemudian di konversi ke format *.shp. Dengan memilih **Theme** pada Toolbar kemudian pilih **Convert to Shapefile**, beri nama pada File Name Kontur dan pilih directory F: untuk menyimpan file lalu klik OK (Gambar 4.11). maka hasilnya kontur.dxf akan menjadi kontur.shp (Gambar 4.12).

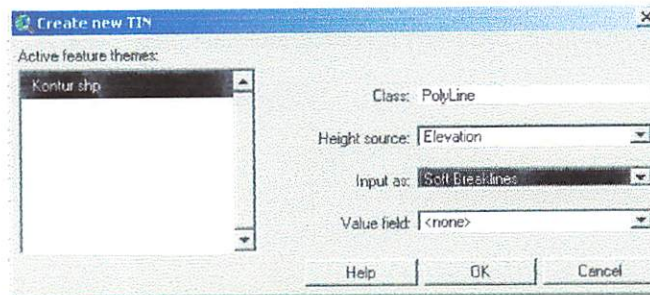


Gambar 4.11 Convert to Shapefile



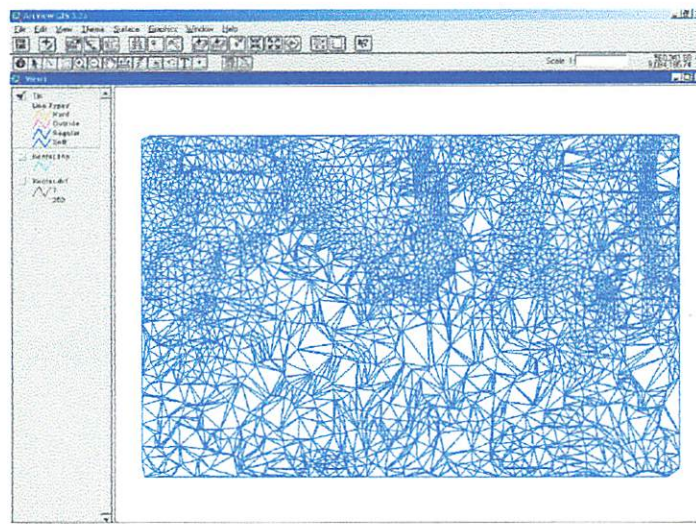
Gambar 4.12 Peta Kontur.Shp

Dari peta kontur yang mempunyai elevasi yang sudah dalam format file *.shp kemudian dibuat TIN-nya dengan mengaktifkan Extensions **3D Analyst**. Pembuatan TIN ini dilakukan pada perangkat lunak ArcView 3.2a. Pilih **Surface** pada toolbar kemudian pilih **Create TIN from Feature** muncul kotak dialognya (Gambar 4.13), pilih **Height source – Elevation**, **Input – Soft Breakline**, kemudian klik **OK**.



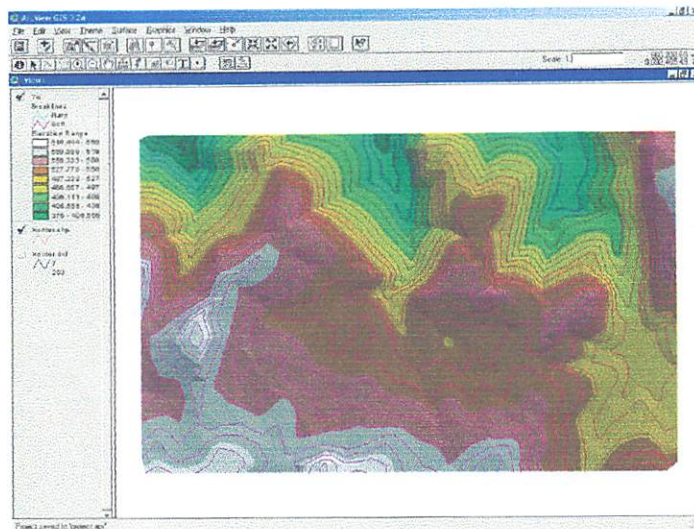
Gambar 4.13 Create new TIN

Simpan File Output hasil TIN pada directory F:\Dongko1\TIN. Hasil proses tersebut berupa TIN (Triangulated Irregular Network) seperti pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Jaring Segitiga (TIN)

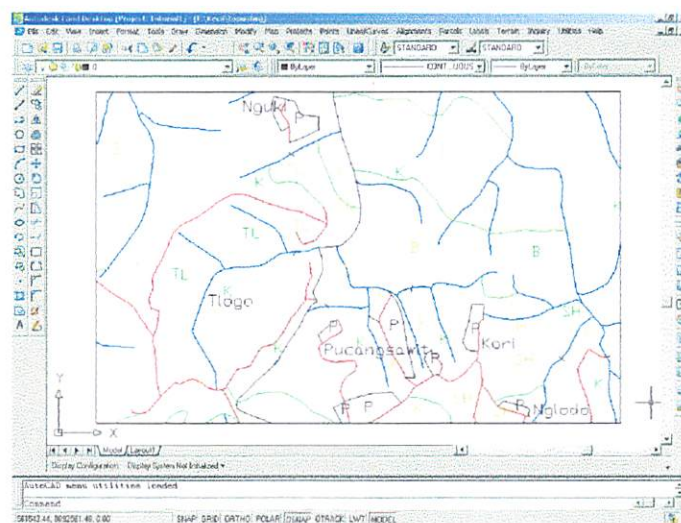
Jaring segitiga tersebut kemudian dirubah tampilannya dengan mengklik 2 kali pada theme TIN kemudian memberi tanda “√” pada **Faces** maka tampilannya akan menjadi seperti pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Tampilan Faces TIN pada ArcView

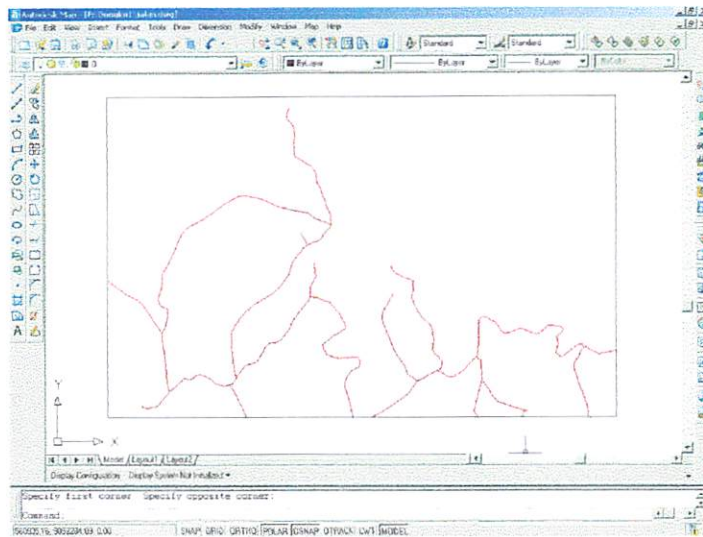
4.1.2 Peta Unsur Planimetris

Peta unsur planimetris merupakan peta digital dengan format AutoCAD (*.dwg) yang tidak mempunyai nilai elevasi dan dapat dikatakan sebagai peta yang berkenampakan 2 dimensi. Adapun peta planimetris yang digunakan dari peta rupabumi digital adalah peta jaringan jalan, peta sungai, peta batas administrasi dan peta penggunaan lahan.



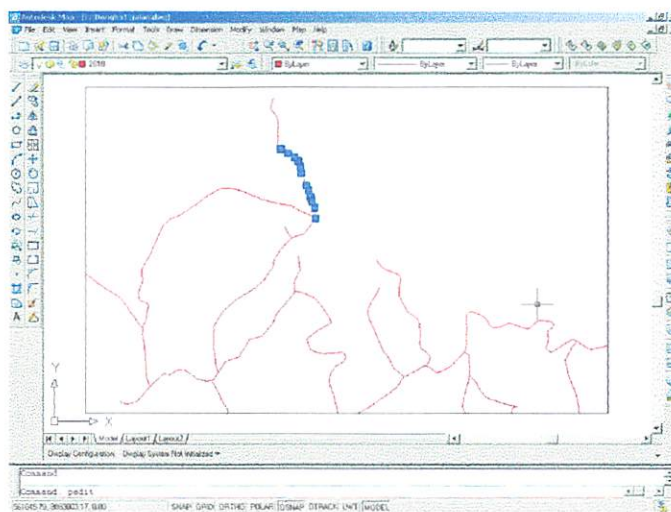
Gambar 4.16 Peta Rupabumi (*.dwg)

Dari peta rupabumi digital 2D (gambar 4.16) selanjutnya dipisahkan unsur-unsur planimetrisnya menjadi peta jaringan jalan, peta sungai, peta batas administrasi dan peta penggunaan lahan, sesuai dengan kode unsur yang telah ditetapkan oleh Bakosurtanal. Misalnya peta jaringan jalan mempunyai kode unsur 2350 untuk Jalan Utama, 2410 untuk Jalan Lokal, 2510 untuk Jalan Lain dan 2610 untuk Jalan Setapak.



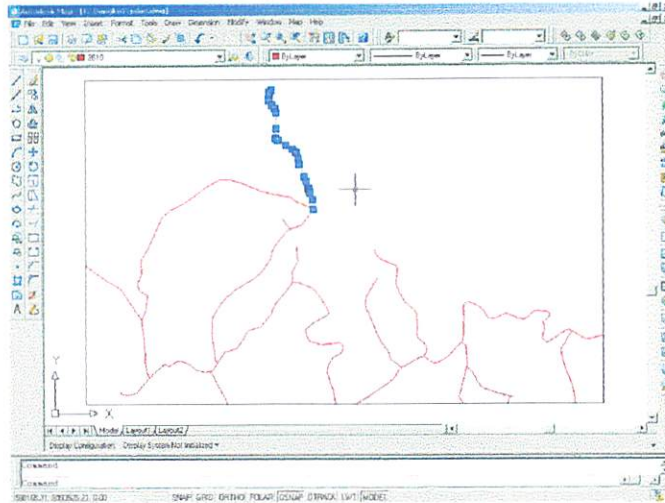
Gambar 4.17 Peta Jaringan Jalan

Editing peta jalan adalah menggabungkan unsur garis jalan dengan kode unsur yang sama, misalnya untuk jalan setapak dengan kode unsur 2610 dengan menggunakan perintah **POLYLINE EDIT (PEDIT)**.



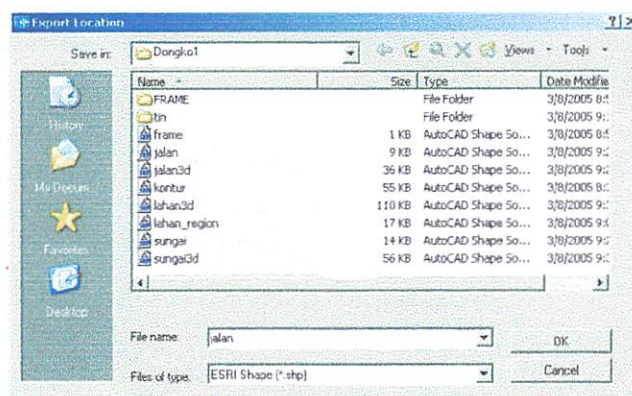
Gambar 4.18 Perintah PEDIT

Ketik **pedit**, akan keluar options : Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: pilih **J** untuk join, pilih garis yang akan digabung dan pilih garis selanjutnya lalu tekan enter maka kedua garis akan tergabung. Seperti tampak pada gambar 4.19.



Gambar 4.19 Hasil PEDIT

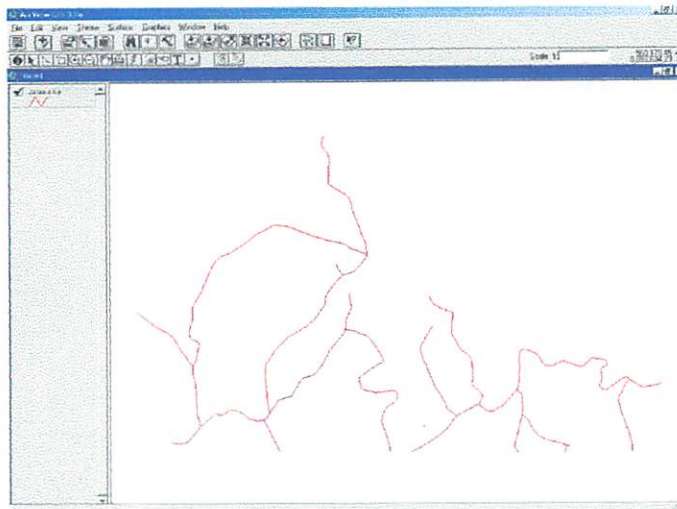
Setelah dilakukan editing, Peta Jaringan Jalan dengan format *.dwg pada perangkat lunak AutoCAD Map 2004 kemudian dirubah menjadi format *.shp dengan memilih **Map** pada toolbar, pada **Tools** pilih **Export** maka akan muncul kotak dialog seperti pada gambar 4.20.



Gambar 4.20 Export Location

Pilih *directory* **Save in** folder Dongko1 dan beri nama file Jalan dengan **File of Type** - ESRI Shape kemudian klik **OK**.

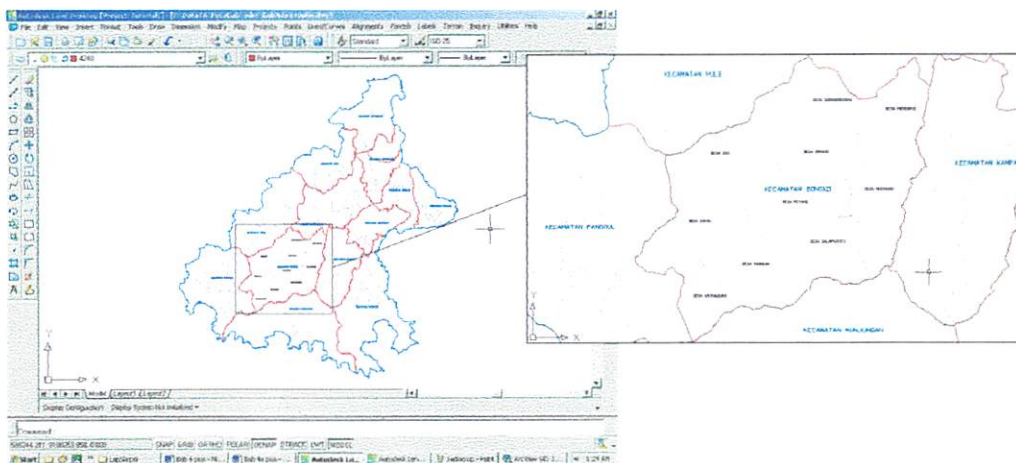
Peta Jaringan Jalan sudah berupa file *.shp kemudian dapat di buka pada perangkat lunak ArcView, untuk memanggil file dengan Mengklik **Add Theme** pilih **Directory F:** pilih folder Dongko1 pilih nama file Jalan.shp (gambar 4.21)



Gambar 4.21 Jalan format Shapefile (*.shp)

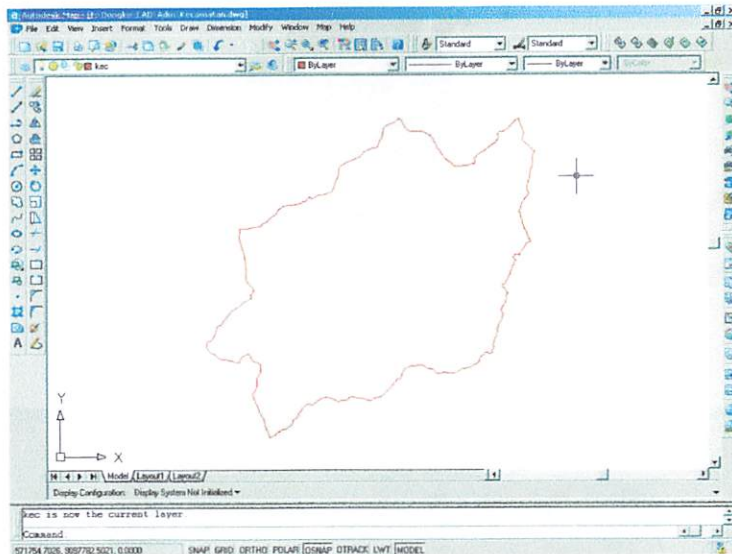
4.1.3 Cropping Peta

Cropping peta berdasarkan batas administrasi, misalnya batas administrasi Kecamatan Dongko (Lampiran 2) Kabupaten Trenggalek (Lampiran 1).



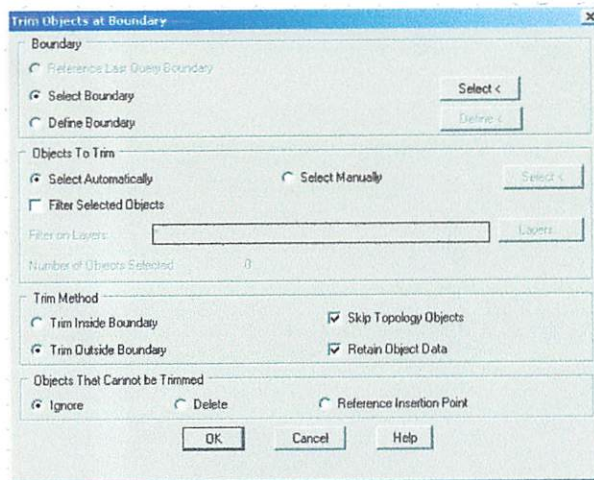
Gambar 4.22 Kecamatan Dongko
Kabupaten Trenggalek

Memisahkan batas kecamatan terluar untuk kecamatan Dongko akan tampak pada gambar 4.23 sebagai acuan untuk cropping peta rupabumi digital kabupaten Trenggalek.



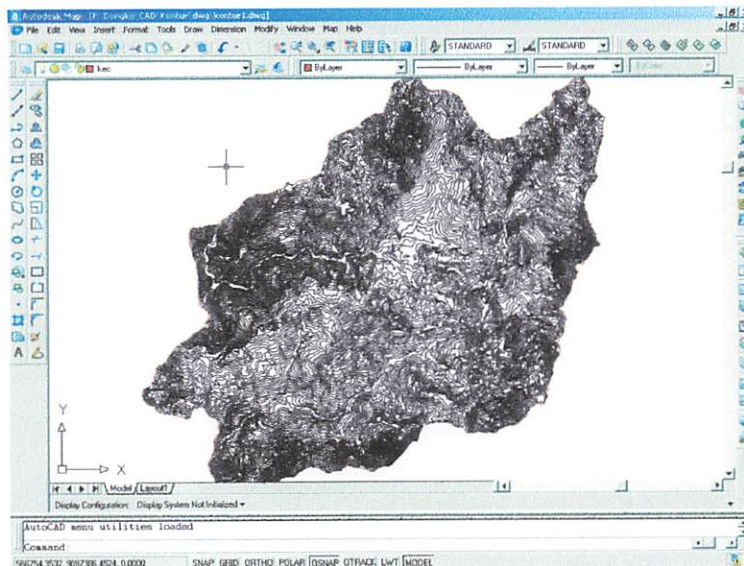
Gambar 4.23 Batas Administrasi Kecamatan Dongko

Pilih garis batas kecamatan kemudian copy garis tersebut dengan menggunakan perintah **Edit – Copy**. Kemudian buka file misalnya peta kontur untuk kabupaten Trenggalek. Kemudian panggil batas kecamatan tersebut pada file kontur dengan menggunakan perintah **Edit – Paste to Original Coordinates** (Gambar 4.24). Maka batas kecamatan tersebut akan muncul pada file kontur (Gambar 4.25)



Gambar 4.26 Trims Object at Boundary

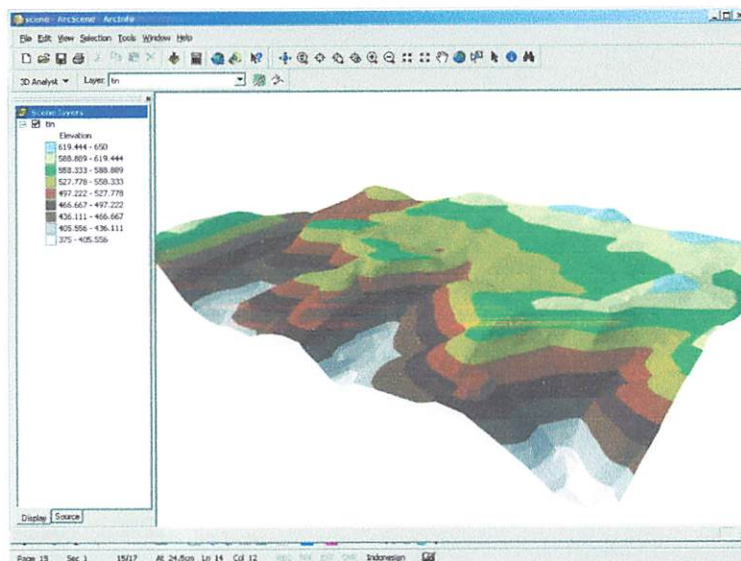
Hasil dari cropping peta kontur akan tampak pada gambar 4.27. Kemudian simpan file dengan perintah File – Save As pilih directory F: Dongko\CAD\Kontur untuk dapat diproses selanjutnya (Lampiran 3). Untuk cropping peta yang lain dapat dilakukan langkah-langkah yang sama seperti diatas (Lampiran 4 dan Lampiran 5).



Gambar 4.27 Hasil Cropping Peta Kontur

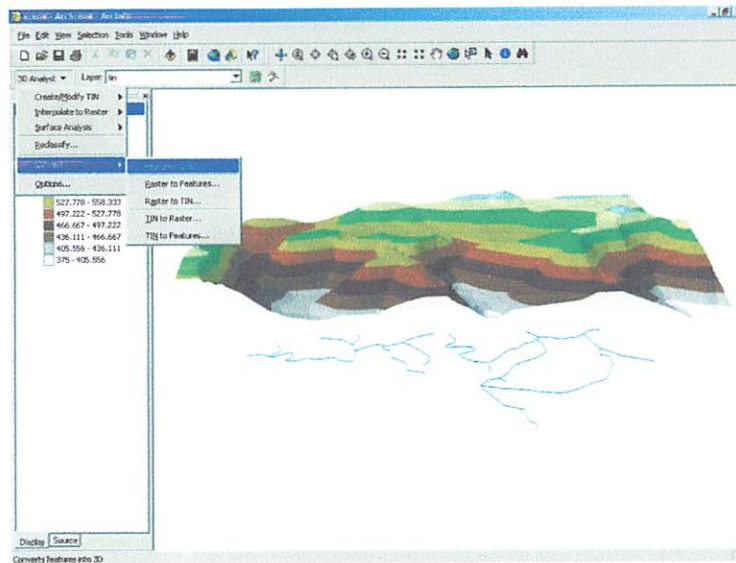
4.2 Overlay

Peta unsur planimetris masih dalam bentuk 2 dimensi yang kemudian diproses untuk menjadi bentuk 3 dimensi dengan menggunakan perintah **Convert to 3D shapefile** pada ArcView 3.2a atau dengan **Feature to 3D** pada ArcScene dengan acuan TIN yang sudah dibuat sebelumnya, sehingga bentuk peta yang sebelumnya berupa bidang datar kemudian menjadi tampak 3 dimensi mengikuti relief yang terbentuk oleh TIN.



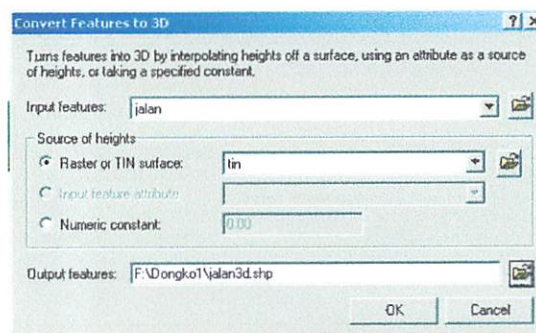
Gambar 4.28 Tampilan TIN pada ArcScene

Peta kenampakan 2D yang dikonversikan dengan TIN maka akan menjadi obyek berkenampakan 3D karena telah memiliki elevasi mengikuti bentuk surface TIN. Misalnya untuk peta jaringan jalan dengan kenampakan 2D kemudian dikonversi berdasarkan TIN sehingga akan tampak 3D. Pada **ArcScene**, Pilih **3D Analyst – Convert – Feature to 3D** seperti pada gambar 4.29.



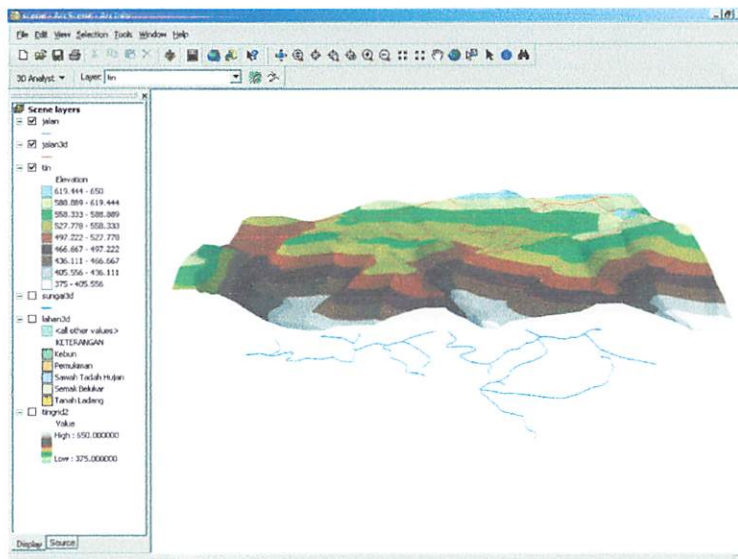
Gambar 4.29 Convert Feature to 3D

Kemudian akan muncul kotak dialog untuk konversi ke 3D berdasarkan TIN yang sudah ada, kemudian pilih directory untuk menyimpan file hasil konversi di F:\Dongko1\jalan3d.shp.(Gambar 4.30)



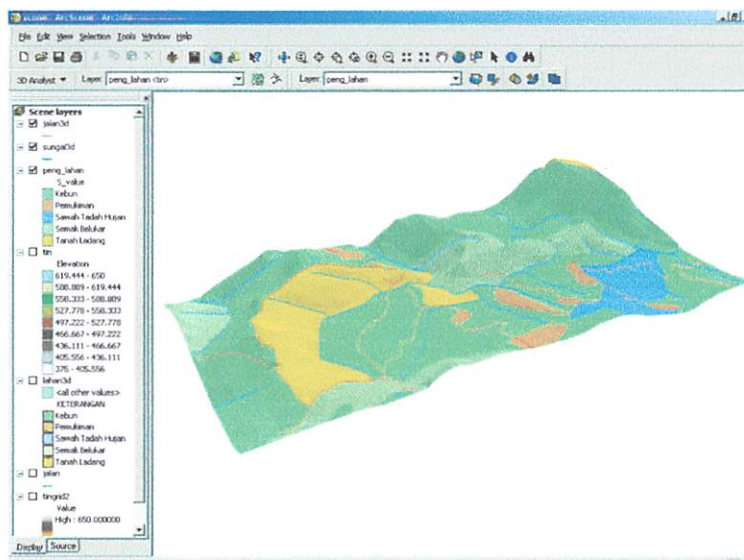
**Gambar 4.30 Kotak Dialog
Convert Feature to 3D**

Pada Gambar 4.31 adalah hasil dari konversi terlihat perbedaan peta jaringan jalan berkenampakan 2D (berwarna biru) tidak memiliki elevasi dan setelah dikonversi dengan TIN menjadi 3D sehingga memiliki elevasi (berwarna merah) mengikuti bentuk permukaan TIN.



Gambar 4.31 Tampilan Jalan 2D dan 3D

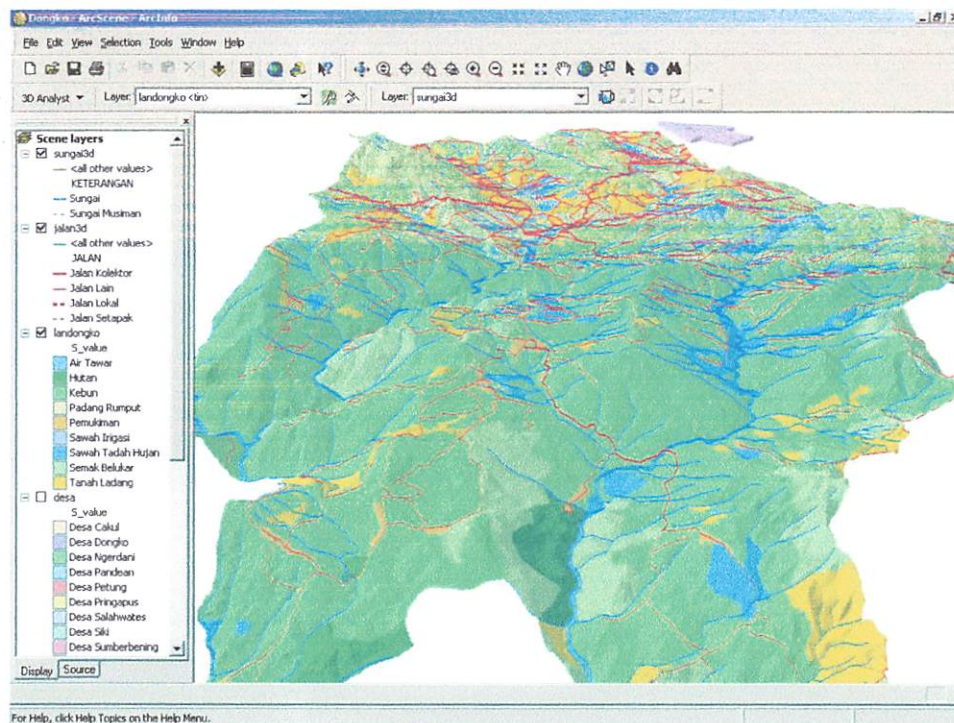
Untuk membuat efek *Shading* (bayangan) pada peta penggunaan lahan sehingga akan tampak jelas bentuk 3 dimensinya, aktifkan Toolbar **3D Effects** pada **Tools – Customize**. Pilih Peng_lahan pada **Layer** lalu aktifkan **Layer Lighting** pada **Lighting On**, maka tampilan penggunaan lahan akan tampak efek bayangan dan tampak 3 dimensi. (Gambar 4.32)



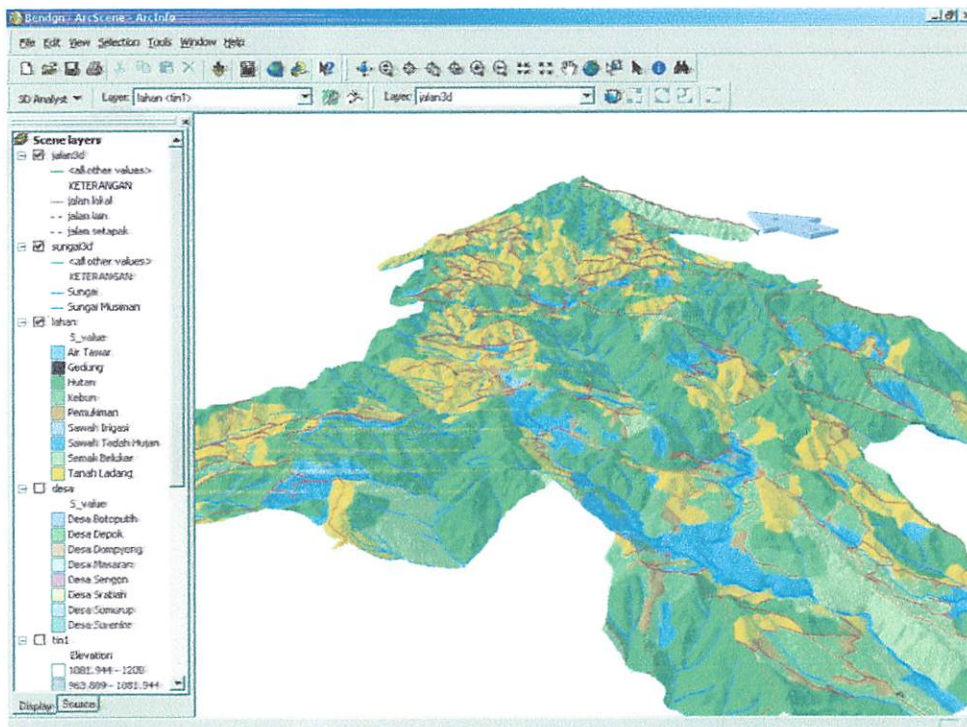
Gambar 4.32
Visualisasi Peta Rupabumi Digital 3D

4.3 Visualisasi

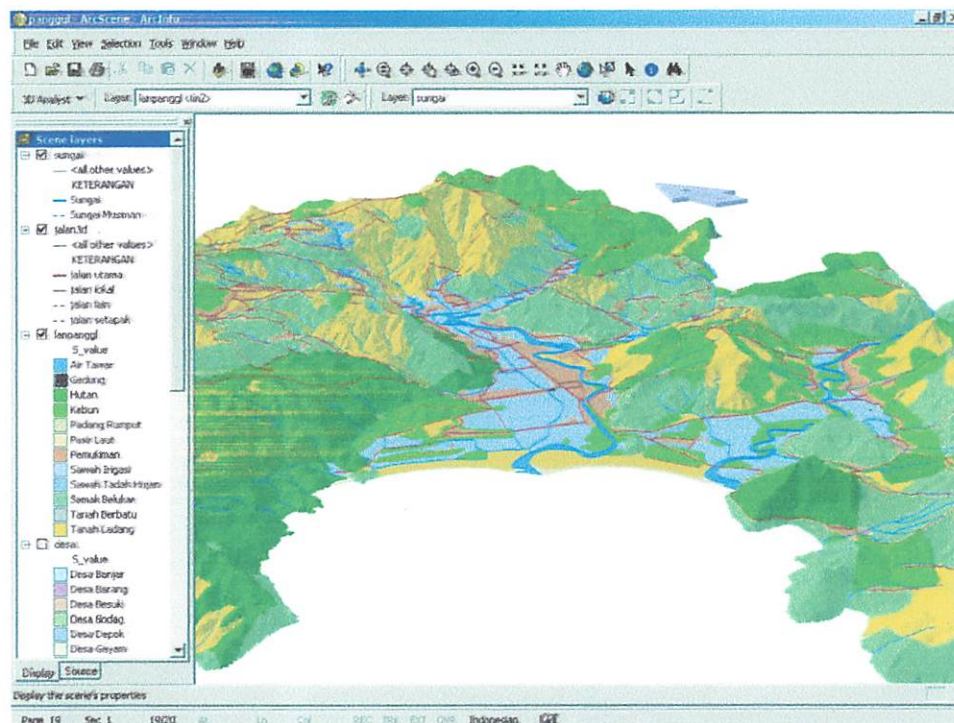
Hasil akhir dari proses ini adalah visualisasi peta secara 3 dimensi yang ditampilkan dengan menggunakan perangkat lunak ArcScene ArcGIS 8.1. Penyajian Peta Rupabumi Digital ini juga perlu dilakukan pewarnaan sehingga dapat membedakan satu obyek dengan obyek lainnya. Pewarnaan dilakukan sesuai dengan pewarnaan dari peta rupabumi Bakosurtanal. Dan unsur warna yang dipakai disesuaikan dengan warna yang digunakan pada Peta Rupabumi. Untuk menampilkan (memvisualisasikan) peta 3D, Buka program ArcScene pada Windows : **Start – Programs – ArcGIS – ArcScene**, buka **File – Open** Pilih directory dan nama file (misalnya) : *F:\Dongko\Project\Dongko*. Maka visualisasi akan nampak seperti pada gambar 4.33 (Lampiran 7). Dan Untuk visualisasi Kecamatan Bendungan dan Kecamatan Panggul dapat dilihat pada lampiran 6 dan Lampiran 8.



**Gambar 4.33 Visualisasi Peta 3D
Kecamatan Dongko**



Gambar 4.34 Visualisasi Peta 3D Kecamatan Bendungan



Gambar 4.35 Visualisasi Peta 3D Kecamatan Panggul

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam hasil pembuatan peta rupabumi digital 3D ini dapat diambil kesimpulan :

1. Pembuatan visualisasi peta rupabumi digital 3 dimensi dibuat dari peta rupabumi digital Bakosurtanal. Peta rupabumi digital tersebut dipisahkan menjadi dua unsur yaitu unsur elevasi dan unsur planimetris. Kedua unsur peta tersebut dipisahkan dan dilakukan editing menggunakan perangkat lunak AutoCAD Map 2004, kemudian dikonversi dari format AutoCAD (*.dxf) menjadi format ArcView (*.shp). Unsur elevasi yaitu peta kontur yang mempunyai elevasi, yang telah berupa file format *.shp kemudian diproses menjadi TIN (Triangulated Irregular Network) untuk membuat relief permukaan bumi berdasarkan ketinggian elevasi tersebut dengan menggunakan perangkat lunak ArcView 3.2a. Unsur-unsur planimetris yang dibagi menjadi peta Jaringan jalan, peta penggunaan lahan, peta sungai dan peta administrasi. Peta unsur planimetris tersebut tidak mempunyai elevasi (berbentuk 2D). Agar peta unsur planimetris tersebut mempunyai elevasi (berkenampakan 3D), dilakukan konversi dari 2D menjadi 3D berdasarkan TIN yang telah dibuat sebelumnya, dengan perintah 3D Analyst – Convert – Feature to 3D pada perangkat lunak ArcGIS 8.1 – ArcScene. Visualisasi peta rupabumi digital 3D dapat dilakukan pada perangkat lunak ArcScene.

2. Dalam pembuatan visualisasi peta rupabumi digital 3D untuk Kabupaten Trenggalek mempunyai luas area yang besar dan variasi elevasi kontur yang banyak pula. Dikarenakan keterbatasan hardware (perangkat keras), untuk proses dan visualisasi akan mengalami hambatan. Proses akan berjalan lebih lama dan visualisasi tidak akan optimal.
3. Dalam pembuatan relief 3 dimensi, hubungan antara karakteristik peta (luasan daerah dan kerapatan kontur) dengan kemampuan hardware akan berpengaruh dalam proses dan penyajian hasil visualisasi.
4. Kelebihan dari peta 3D adalah visualisasinya yang dapat menggambarkan bentuk dari relief permukaan bumi yang mendekati bentuk sebenarnya. Dapat diketahui informasi elevasi (ketinggian) dari TIN yang merepresentasikan permukaan bumi tersebut. Dari segi keindahan peta, peta rupabumi digital 3D mempunyai daya tarik tersendiri dalam tampilan peta rupabumi.

5.2 Saran

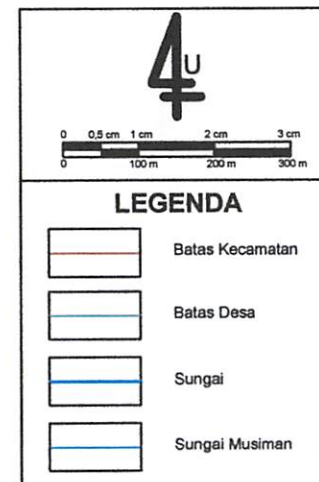
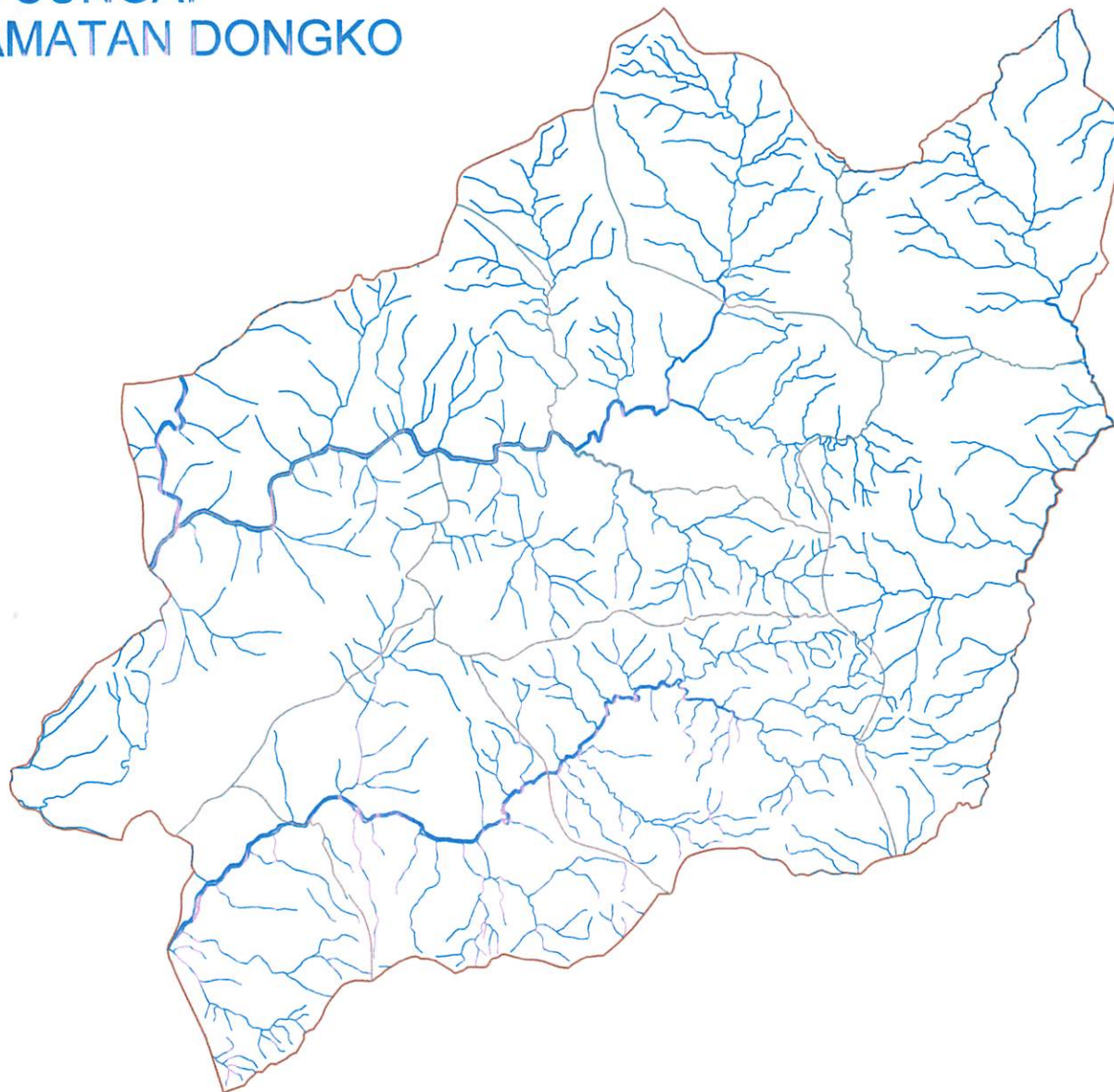
1. Dalam pembuatan peta rupabumi digital 3D, lebih diperhatikan untuk luasan daerah yang akan dibuat 3 dimensinya. Keterbatasan hardware dapat menghambat proses jika daerah yang akan dibuat visualisasi 3 dimensinya terlalu luas.
2. Perlu diperhatikan untuk kerapatan kontur, variasi kontur dan hubungannya dengan luasan daerah yang akan dibuat 3 dimensinya.
3. Perlunya lebih memahami karakteristik software yang digunakan dalam hubungannya dan keterkaitan dengan software yang lain.

4. Pengenalan dan penguasaan software yang baik akan lebih memudahkan dalam proses pengerjaan.
5. Dalam pembuatan visualisasi peta rupabumi digital dimasa yang akan datang, dengan perkembangan software yang akan lebih memudahkan pengguna dalam pembuatan dan visualisasinya serta perkembangan hardware yang lebih baik, diharapkan dapat dibuat peta rupabumi digital 3D untuk daerah yang lebih luas dan lebih informatif.
6. Agar proses pembuatan peta 3D untuk Kabupaten Trenggalek dapat dilakukan secara optimal, maka disarankan Perangkat keras (*Hardware*) *Central Processing Unit* (CPU) mempunyai spesifikasi sebagai berikut ; Prosesor 3,2 Gb, Memory DDR 3072 Mb RAM, VGA Card 256 Mb.

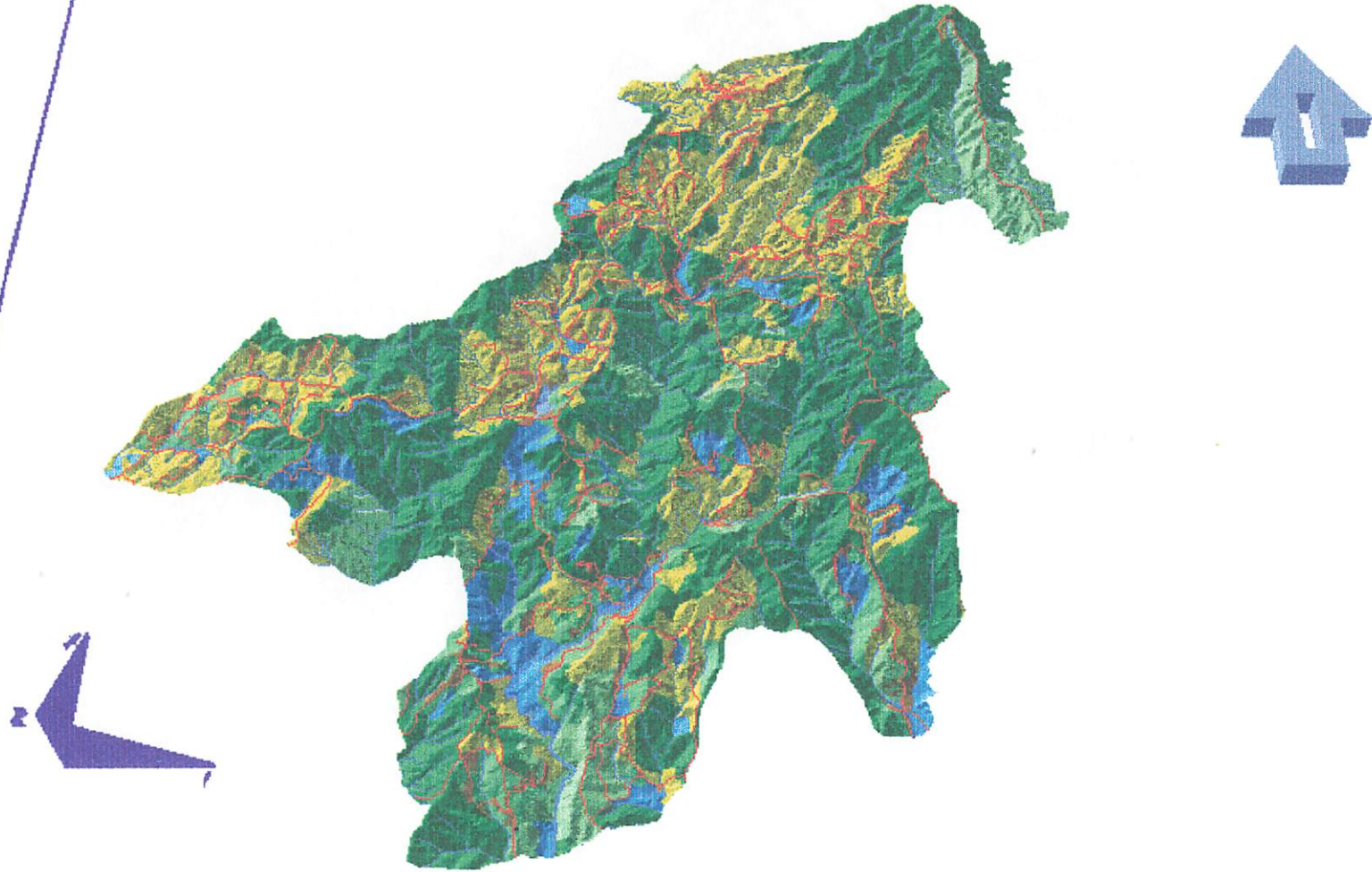
DAFTAR PUSTAKA

- Aryono Prihandito**, Kartografi. PT. Mitra Gama Widya, Jakarta
- Sigit Widodo**, 2001, Diktat Kuliah Pemetaan Digital, Jurusan Teknik Geodesi
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Malang
- Wahana Komputer Semarang**, 2001, AutoCAD Map, Andi, Yogyakarta
- Edy Prahasta**, Ir,MT, 2004 Sistim Informasi Geografis Tools dan Plug-Ins,
Informatika, Bandung
- Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional**, 2001, Cibinong
- Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional**, 1997, Modul Membaca Peta,
Cibinong
- Pusdiklat Bakosurtanal**, 1997, Peta Tematik, Cibinong
- ArcGIS Desktop Help**, 2001, ArcScene 8.1, ESRI,Inc
- ArcView Help**, 2000, ArcView 3.2a, ESRI,Inc
- Autodesk Land Desktop 2004 Help**, 2002, Autodesk, Inc.
- Autodesk Land Desktop 2004 Tutorials**, 2002, Autodesk, Inc.
- Kuswantoro**, 2004, Pembuatan Visualisasi Peta Rupa Bumi Digital 3D dengan
menggunakan ArcView 3.2 dan ArcScene (Studi Kasus Pulau Bawean), Tugas
Akhir, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional,
Malang
- Bagus Setyo Utomo**, 2004, Pemanfaatan Peta Topografi, Citra Lansat ETM7+, GPS
Handheld, Untuk Pembuatan Peta Jalur Pendakian Gunung (Studi Kasus :
Gunung Semeru Kabupaten Lumajang), Tugas Akhir, Fakultas Teknik Sipil
Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional, Malang
- Sya'dillah**, 2004, Inventarisasi Beberapa Flora Dan Fauna Berdasarkan Zonasi
Kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semerudengan Memanfaatkan
Sistem Informasi Geografis

PETA SUNGAI KECAMATAN DONGKO

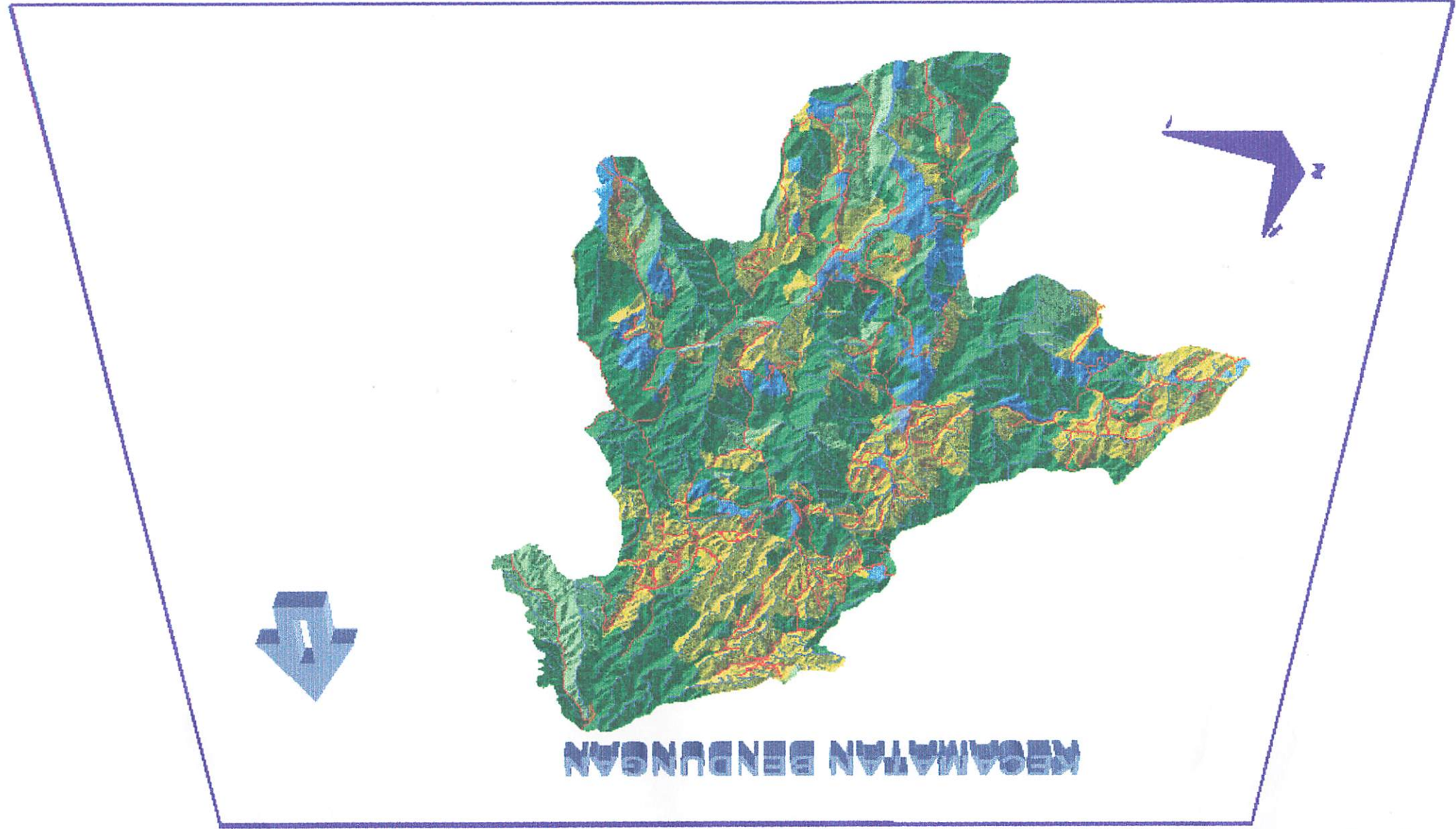


KECAMATAN BENDUNGAN

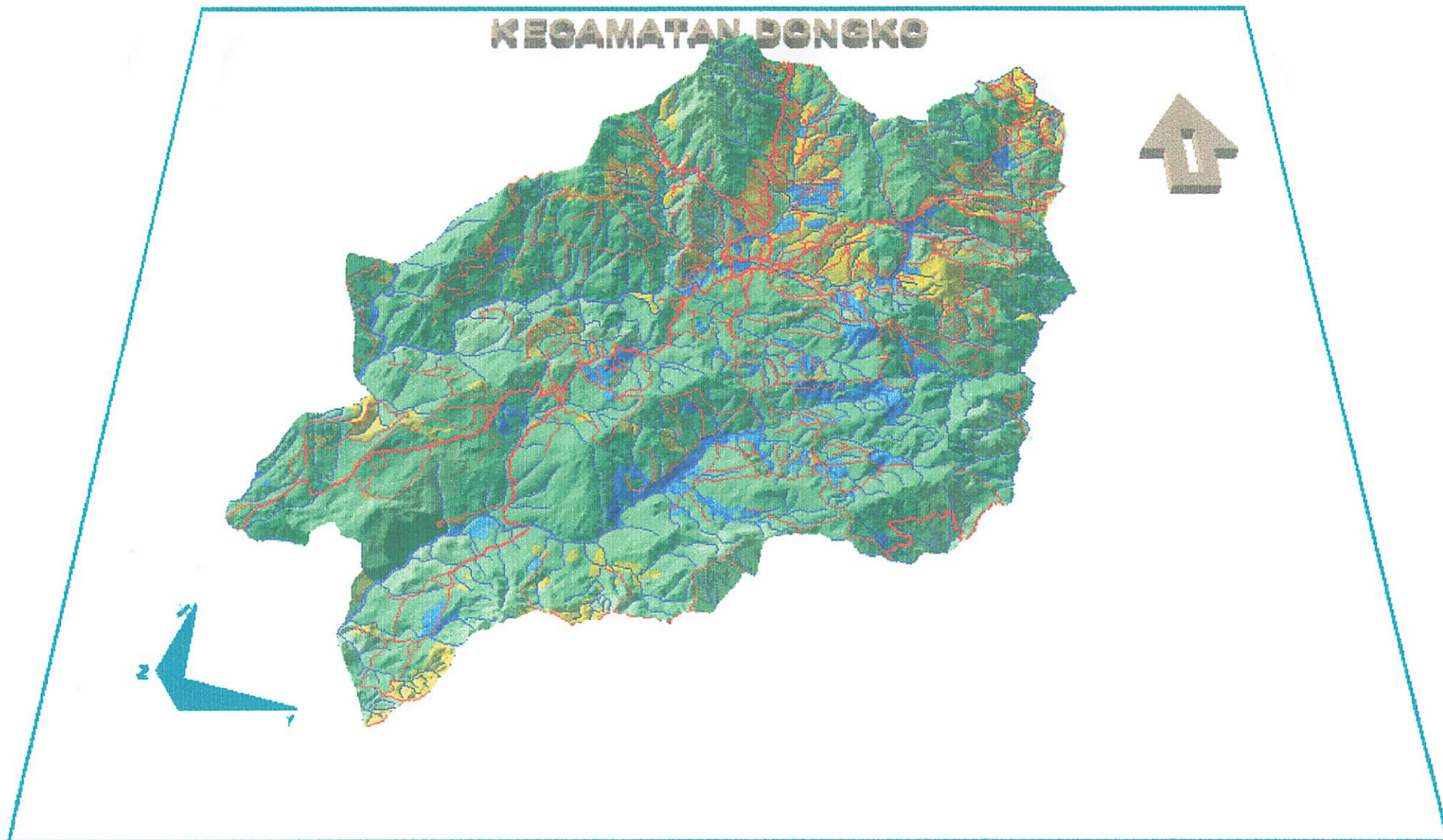


LAMPIRAN 6

LAMPIRAN 6

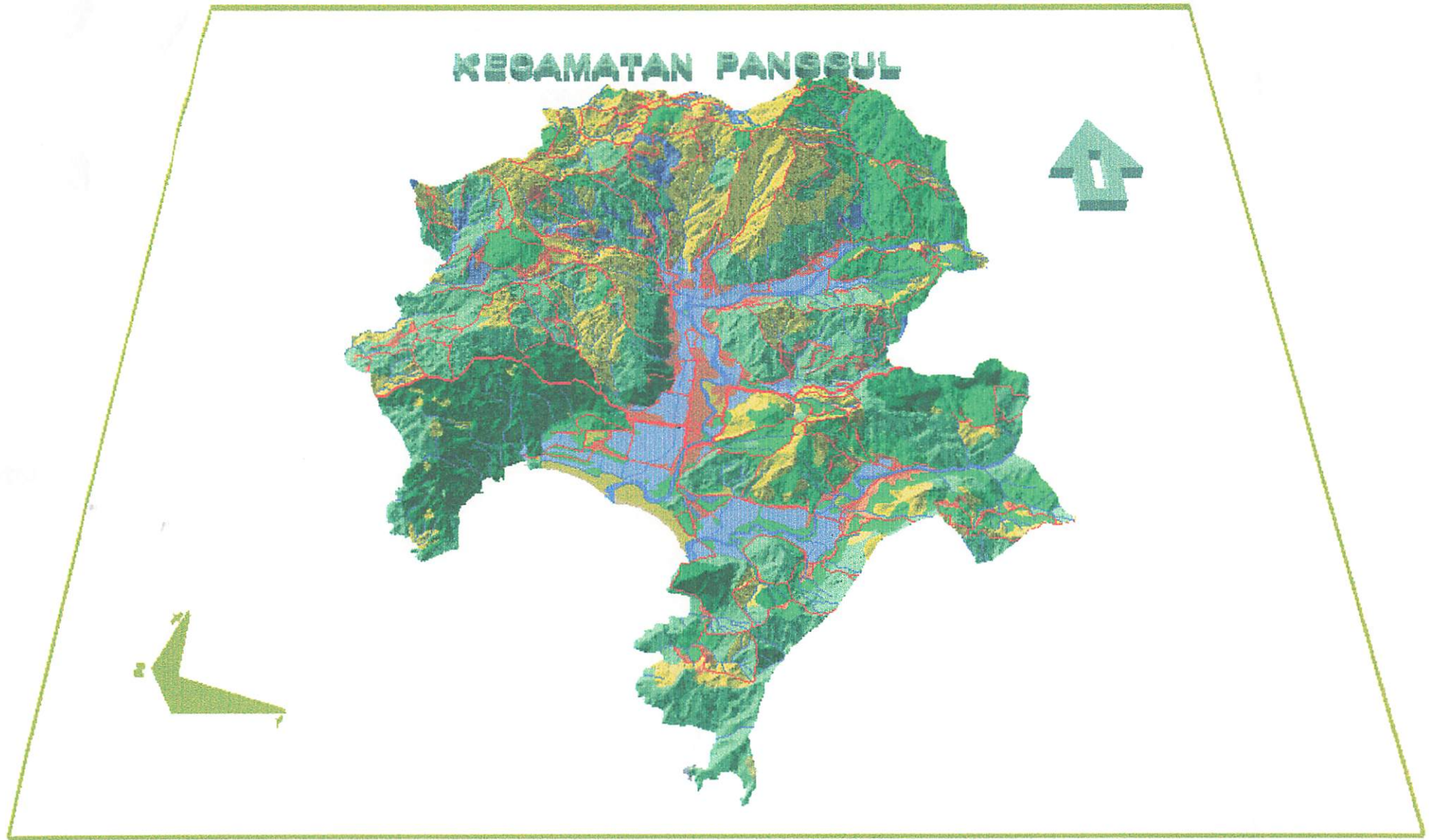


ГЛАВНОЕ



LAMPIRAN 7

KECAMATAN PANGSUL



LAMPIRAN 8

