

**PANDUAN PRAKTIKUM**  
**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS :**  
**PENGENALAN GPS DAN PENYUSUNAN BASIS DATA SPASIAL**



**Disusun oleh:**

**Rahmat Robi Waliyansyah, M.Kom**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**  
**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2020**

## PENDAHULUAN

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan suatu kesatuan sistem (berbasis komputer) untuk pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis, dan penayangan (*display*) data yang terkait dengan permukaan bumi. SIG akhir-akhir ini mengalami perkembangan yang pesat seiring dengan kemajuan dalam bidang teknologi informasi. Di Indonesia, bergulirnya otonomi daerah beberapa tahun yang lalu serta peningkatan kebutuhan akan informasi kebumihutan dalam rangka pengelolaan sumberdaya alam menjadi salah satu pemicu peningkatan penggunaan SIG. SIG telah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari di berbagai bidang, bahkan bagi sebagian besar kalangan, SIG telah menjelma menjadi suatu kebutuhan yang tidak dapat ditinggalkan.

SIG terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu: perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data, orang (SDM), dan prosedur/manajemen. Bahkan di era komunikasi global saat ini jaringan (*network*) dapat ditambahkan ke dalam komponen utama SIG. Banyak kalangan memanfaatkan jaringan internet untuk aktivitas tukar-menukar informasi spasial sehingga muncul istilah SIG berbasis web atau sering dikenal sebagai *webgis*. Sebagai sebuah sistem, SIG memiliki beberapa kemampuan atau fungsi, diantaranya adalah: input data, manipulasi data, manajemen/pengelolaan, *query* dan analisis, hingga kemampuan untuk visualisasi data dan informasi sebagai keluaran. Dengan beberapa kemampuannya tersebut, SIG telah diakui secara global dapat memberikan manfaat yang besar bila diterapkan dalam studi maupun analisis di berbagai bidang.

Untuk memahami SIG secara menyeluruh, diperlukan pengetahuan yang berimbang mengenai teori maupun teknis atau prakteknya (*skill*). Oleh karena itu dalam modul praktikum ini akan dijabarkan langkah-langkah tentang penggunaan SIG tingkat dasar menggunakan salah satu perangkat lunak SIG yang masih banyak digunakan oleh berbagai kalangan di Indonesia, yaitu *ArcView*. Adapun materi teknis SIG yang akan diberikan dalam praktikum SIG 1 ini secara umum meliputi: input data, pengelolaan data (*editing objects & attributes*), serta pembuatan *output*/keluaran SIG berupa peta.

Modul praktikum SIG I ini terdiri dari 3 bab. Pada Bab I, akan dijelaskan tentang konsep GPS dan cara penggunaannya dalam hubungannya dengan pemetaan dan SIG, Bab II berisi langkah-langkah penggunaan *ArcView* untuk proses input data, editing data, hingga keluaran data, sedangkan pada Bab III akan dijelaskan tentang pemodelan SIG sederhana memanfaatkan kemampuan *geoprocessing* untuk *overlay* peta. Diharapkan dengan adanya modul praktikum ini mahasiswa akan lebih memahami mengenai konsep SIG serta memiliki kemampuan teknis yang baik sehingga dapat mempergunakannya untuk berbagai keperluan di masa yang akan datang.

# BAB I

## PENGENALAN GPS

### 1.1. Pengertian GPS

**GPS** adalah singkatan dari *Global Positioning System* yang merupakan sistem untuk menentukan posisi dan navigasi secara global dengan menggunakan bantuan sistem satelit. Sistem ini dikembangkan pertama kali oleh Departemen Pertahanan Amerika dan digunakan untuk kepentingan militer maupun sipil (survey dan pemetaan).

Sistem GPS atau **NAVSTAR GPS** (*Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*), terdiri dari tiga segmen, yaitu: satelit, pengontrol, dan penerima/pengguna. Ada 24 buah satelit GPS yang mengorbit bumi dimana 21 satelit aktif bekerja sedangkan 3 satelit berfungsi sebagai cadangan. Masing-masing satelit memiliki orbit dan kedudukan yang tetap (koordinatnya pasti).

- a. **Satelit** bertugas untuk menerima dan menyimpan data yang ditransmisikan oleh stasiun-stasiun pengontrol, menyimpan dan menjaga informasi waktu berketelitian tinggi (ditentukan dengan jam atomic di satelit), dan memancarkan sinyal dan informasi secara kontinu ke pesawat penerima (*receiver*) dari pengguna.
- b. **Pengontrol** bertugas untuk mengendalikan dan mengontrol satelit dari bumi, baik untuk mengecek kesehatan (kondisi) satelit, penentuan dan prediksi orbit dan waktu, sinkronisasi waktu antar satelit, dan mengirim data ke satelit.
- c. **Penerima/Pengguna** bertugas menerima data dari satelit dan memprosesnya untuk menentukan posisi (posisi tiga dimensi, yaitu koordinat di bumi plus ketinggian), arah, jarak, dan waktu yang diperlukan oleh pengguna. Ada dua macam tipe penerima, yaitu tipe **NAVIGASI** dan tipe **GEODETIC**, yang termasuk tipe navigasi antara lain: Trimble Ensign, Trimble Pathfinder, Garmin, Sony, dan lain sebagainya. Sedangkan tipe geodetic antara lain: Topcon, Leica, Astech, Trimble 4000, dan lainnya.

Pada dasarnya penentuan posisi dengan GPS adalah pengukuran jarak secara bersama-sama ke beberapa satelit (yang koordinatnya telah diketahui) sekaligus. Untuk menentukan koordinat suatu titik di bumi, receiver setidaknya membutuhkan 4 satelit yang ditangkap sinyalnya dengan baik. Secara *default*, posisi atau koordinat yang diperoleh bereferensi ke **global datum**, yaitu *World Geodetic System 1984* atau disingkat *WGS'84*. dibagi menjadi dua metode, yaitu **metode absolut** dan **metode relatif**.

- a. Metode absolut atau juga dikenal dengan **point positioning** adalah menentukan posisi hanya berdasarkan pada 1 pesawat penerima (*receiver*) saja. Ketelitian posisi dalam beberapa meter (tidak berketelitian tinggi) dan umumnya hanya diperuntukkan bagi keperluan navigasi.
- b. Metode relatif atau sering disebut **differential positioning** adalah menentukan posisi dengan menggunakan lebih dari satu *receiver*. Satu GPS dipasang pada lokasi tertentu di muka bumi dan secara terus menerus menerima sinyal dari satelit dalam jangka waktu tertentu dijadikan sebagai referensi bagi yang lainnya. Metode ini menghasilkan posisi berketelitian tinggi (umumnya kurang dari 1 meter) dan diaplikasikan untuk keperluan survey geodesi atau pemetaan yang memerlukan ketelitian tinggi.

Agar dapat menggunakan GPS secara optimum, pengguna juga perlu mengenal tentang sistem koordinat. Setidaknya ada dua klasifikasi tentang sistem koordinat yang dipakai oleh GPS maupun dalam pemetaan, yaitu: sistem koordinat global atau yang biasa disebut sebagai **koordinat geografi** dan **sistem koordinat di dalam bidang proyeksi**.

- a. Koordinat Geografi diukur dalam lintang dan bujur dalam besaran derajat desimal, derajat menit desimal, atau derajat menit detik. **Lintang** diukur terhadap ekuator sebagai titik NOL ( $0^{\circ}$  sampai  $90^{\circ}$  positif kearah utara dan  $0^{\circ}$  sampai  $90^{\circ}$  negatif kearah selatan ). **Bujur** diukur berdasarkan titik NOL di Greenwich  $\rightarrow 0^{\circ}$  sampai  $180^{\circ}$  kearah timur dan  $0^{\circ}$  sampai  $180^{\circ}$  kearah barat.
- b. Koordinat di dalam bidang proyeksi merupakan koordinat yang dipakai pada sistem proyeksi tertentu. Umumnya berkaitan erat dengan sistem proyeksinya, walaupun adakalanya digunakan koordinat Geografi dalam bidang proyeksi. Beberapa sistem proyeksi yang lazim digunakan di Indonesia antara lain: proyeksi Mercator, Transverse Mercator (TM), Universal Transverse Mercator (UTM), kerucut konformal, dan lainnya. Masing-masing sistem tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan dan pemilihan proyeksi umumnya didasarkan pada tujuan peta yang akan dibuat. Dari beberapa sistem proyeksi tersebut, yang paling banyak dipakai di Indonesia adalah TM dan UTM. Peta-peta produksi Dinas Hidro Oseanografi (DISHIDROS) umumnya menggunakan proyeksi TM dengan sistem koordinat geografi atau UTM atau gabungan keduanya. Sedangkan peta-peta produksi Bakosurtanal atau sekarang bernama BIG (Badan Informasi Geospasial) umumnya menggunakan proyeksi UTM dengan sistem koordinat UTM atau geografi atau gabungan keduanya.

Membicarakan tentang sistem koordinat dalam bidang proyeksi tidak bisa lepas dari **datum** yang digunakan. Ada dua macam datum yang umum digunakan dalam perpetaan, yaitu **datum horisontal** dan **datum vertikal**. Datum horisontal dipakai untuk menentukan koordinat peta (x,y) sedangkan datum vertikal untuk menentukan elevasi (peta topografi) ataupun kedalaman (peta batimetri). Perhitungan dilakukan dengan transformasi matematis tertentu. Dengan demikian transformasi antar datum, antar sistem proyeksi, dan antar sistem koordinat dapat dilakukan. Untuk datum horisontal, peta-peta kita umumnya menggunakan datum Padang (ID-74) untuk peta-peta Bakosurtanal, dan menggunakan datum Jakarta (Batavia) untuk peta-peta Dishidros.

Demikian sedikit pengantar mengenai GPS dalam hubungannya dengan kegiatan survey dan pemetaan. Yang perlu diingat dan diperhatikan dalam penggunaan GPS adalah mengenai datum, sistem proyeksi, dan sistem koordinat peta kerja yang digunakan. Dengan demikian GPS dapat diatur sedemikian rupa sehingga sesuai dengan tujuan penggunaan serta dapat meminimalisir tingkat kesalahan yang terjadi dalam pengukuran.

## 1.2. Cara Penggunaan GPS

Ada berbagai macam tipe/merk *GPS receiver*. Berikut ini akan diberikan panduan penggunaan GPS menggunakan salah satu tipe GPS navigasi yang saat ini cukup banyak digunakan dalam kegiatan survey dan pemetaan, yaitu **GARMIN GPSMAP 76 CSx**. Namun demikian pada dasarnya hampir setiap tipe/merk GPS memiliki prinsip, fungsi, fasilitas, dan cara penggunaan yang sama. Dengan demikian panduan penggunaan GPS ini juga dapat digunakan untuk pedoman bagi jenis GPS navigasi yang lainnya.



Gambar 1.1. Bentuk Fisik GARMIN GPSMAP 76 CSx beserta Tombol-tombol dan Fungsinya

## MEMPELAJARI FUNGSI TOMBOL

**Power Key** : Tekan dan tahan untuk menghidupkan atau mematikan unit. Tekan dan lepaskan untuk mengatur lampu backlight dan kecerahannya.

**IN/OUT Key** : Dari halaman peta, tekan untuk memperbesar atau memperkecil tampilan halaman peta. Dari halaman lain, tekan ke atas atau ke bawah untuk memilih daftar.

**Find Key** : Tekan dan lepaskan untuk melihat dan menemukan tempat yang Anda cari, seperti : Waypoint, Restoran, Bank, Hotel, dll. Tekan dan tahan untuk feature MOB (Main Over Board).

**Quit Key** : Tekan dan lepaskan untuk membatalkan atau balik ke halaman sebelumnya.

**Page Key** : Tekan untuk menuju ke halaman berikutnya dan halaman utama

**Menu Key** : Tekan untuk melihat menu dari masing-masing halaman. Tekan dua kali untuk masuk ke halaman utama.

**Enter Key** : Tekan untuk memilih data yang tersorot atau untuk mengkonfirmasi pesan yang tampil di layar atau bisa digunakan untuk menyimpan Waypoint.

**Rocker Key** : Tekan ke atas, bawah, kiri, atau kanan untuk memilih karakter pada daftar, meyorot data, atau menggerakkan panah pada halaman peta.

## PEMASANGAN BATERAI

GPSMAP 76 CSx bekerja menggunakan 2 baterai AA (tidak termasuk). Baterai Alkaline atau NiMH dapat digunakan untuk alat ini (Lihat buku petunjuk untuk melihat tipe baterai). Data-data yang tersimpan tidak akan hilang pada saat penggantian baterai. Cara pemasangan baterai adalah sebagai berikut:

1. Buka tutup tempat baterai dengan mengangkat cincin (bentuknya seperti huruf D), putar  $\frac{1}{4}$  putaran berlawanan arah jarum jam, kemudian angkat penutupnya.
2. Masukkan kedua baterai, perhatikan kutub-kutubnya.
3. Pasang kembali penutup baterai. Pastikan tertutup dengan benar (putar kembali cincin searah jarum jam).

Sebagai catatan:

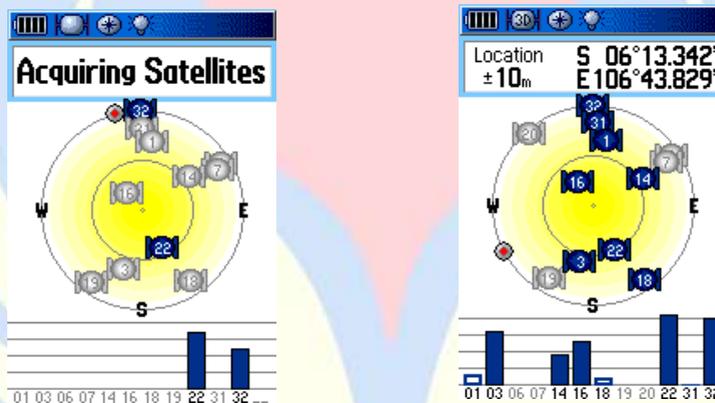
- Hanya menggunakan baterai baru atau baterai yang telah diisi penuh ketika mengganti baterai.
- Jangan memasang baterai Alkaline dengan NiMH secara bersamaan.
- Baterai biasa biasanya lebih tahan lama digunakan daripada baterai yang dapat diisi ulang.
- Penggunaan Backlight, WASS, atau 'tone' tombol akan mengurangi daya tahan baterai.

## MENGAWALI GPS

Sebelum dapat memulai menggunakan GPS Anda, Anda harus menunggu untuk penginstalan GPS. Proses ini memungkinkan GPS untuk menerima dan menyimpan informasi satelit untuk kenyamanan navigasi Anda. Proses penginstalan berlangsung secara otomatis dan tidak memakan waktu lama.

### Menginstal GPS (mencari satelit)

1. Bawa GPS Anda ke tempat terbuka (tidak di dalam ruang/gedung tertutup) dan nyalakan. Ucapan 'Welcome' akan muncul disusul oleh halaman satelit.
2. Tunggu sejenak sementara GPS Anda mencari sinyal satelit. Dalam proses ini Anda akan melihat tulisan 'Acquiring Satelite' di layar.
3. Begitu GPS Anda telah mendapatkan sinyal dari satelit, koordinat lokasi Anda akan muncul di atas layar.



Jika suatu saat GPS Anda tidak dapat mengumpulkan informasi satelit yang dibutuhkan, cobalah untuk menghindari dari gedung tinggi, pohon, atau gangguan lain. Lihatlah ke buku panduan untuk petunjuk yang lebih lengkap.

### Mengatur Lampu Backlight dan Tingkat Kecerahan

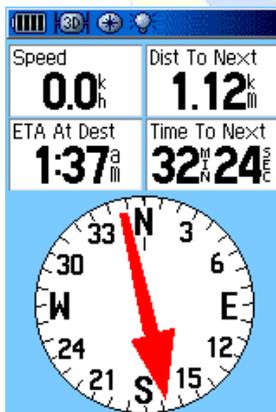
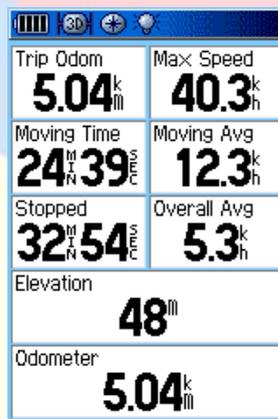
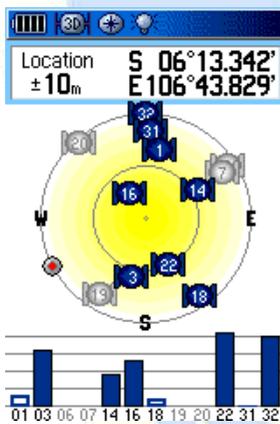
Jika Anda tidak dapat melihat dengan jelas layar pada GPS, aturlah tingkat kecerahan dan lampu backlightnya.

1. tekan tombol POWER dan lepaskan
2. tekan tombol ROCKER ke atas/bawah untuk menambah/mengurangi tingkat kecerahan layar.
3. Tekan tombol ROCKER ke kiri/kanan untuk mengganti kontras pada layar. Tekan quit untuk keluar.



**MELIHAT HALAMAN UTAMA**

GPS Anda menunjukkan semua informasi yang Anda perlukan untuk navigasi 6 halaman utama (pada layar) : Halaman Satellite, Perjalanan Komputer, Peta, Kompas, Altimeter, dan Halaman Utama. Tekan tombol PAGE untuk melihat masing-masing halaman yang diinginkan.



## MEMASUKAN DATA

Untuk memasukkan atau mengganti data, tekan tombol ROCKER ke kiri, kanan, atas, dan bawah untuk menyorot sebuah data yang ingin Anda ubah. Tekan ENTER untuk memilihnya. Kemudian gunakan tombol ROCKER untuk memilih pilihan dari menu dan tekan ENTER.



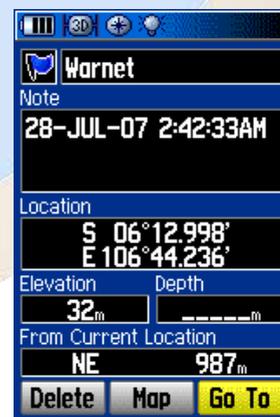
Mungkin Anda perlu memasukkan kata atau angka, hal ini dilakukan dengan tombol ROCKER dan sebuah keyboard akan tampil pada layar. Gunakan tombol ROCKER untuk menyorot sebuah huruf atau angka. Tekan ENTER untuk memilihnya. Lanjutkan menyorot dan memilih huruf/angka. Ketika Anda sudah selesai, sorot "OK" dan tekan ENTER.

## MENANDAI SEBUAH 'WAYPOINT'

"Waypoint" adalah beberapa titik pada peta yang Anda simpan. Anda dapat membuat (menandai) sebuah 'waypoint' pada posisi Anda saat ini dengan menulis 'waypoint', dan disimpan untuk digunakan dalam rute (lihat juga membuat Rute).

### Cara membuat "Waypoint"

1. Dari halaman peta, tekan tombol ENTER dan tahan. Halaman 'mark waypoint' akan muncul
2. Untuk menamai 'waypoint' adan, gunakan tombol ROCKER untuk menyorot area 'NAME' dan tekan ENTER.
3. Masukkan sebuah nama untuk 'waypoint' Anda
4. Pada keyboard dengan menggunakan tombol ROCKER dan ENTER (lihat cara memasukan data)
5. Sorot 'OK' dan tekan ENTER untuk menyimpan 'waypoint'.



### Membuat dan Melihat Lintasan (Tracks)

1. Tekan tombol PAGE sampai Anda menemukan halaman peta.
2. Bergeraklan dari posisi Anda sekurang-kurangnya 4 menit.
3. Tekan IN untuk memperbesar halaman peta samapai Anda dapat melihat "Track Log" Anda.



### MENEMUKAN TEMPAT (Find)

Dengan menekan tombol FIND, Anda dapat mencari waypoint, titik geochace, atau sebuah kota. Jika Anda memasukan MapSource pada GPS Anda, Anda akan dapat mencari lokasi rumah makan, penginapan, bank, pom bensin, dan layanan-layanan yang lain.



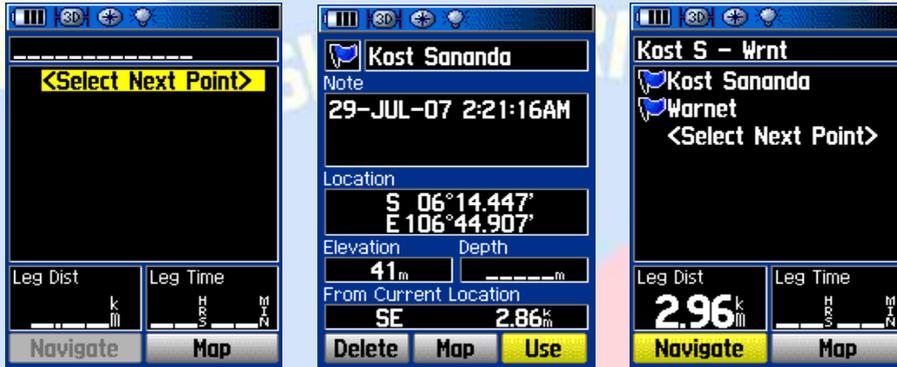
### Menemukan sebuah 'Waypoint'

1. Tekan tombol FIND, halaman "Find Page" aka tampil. Sorot waypoint dan tekan ENTER
2. Tekan tombol ROCKER untuk memilih daftar dan sorot waypoint yang ingin Anda temukan, tekan ENTER. Halaman 'Waypoint Information' akan muncul
3. Gunakan tombol ROCKER untuk menyorot 'MAP' dan tekan ENTER jika Anda ingin melihat waypoint pada peta.

Halaman waypoint memuat seluruh 'waypoint' (titik) yang telah Anda tAndai (buat). Tekan tombol ENTER untuk memilih sebuah waypoint kemudian pilih "Map" untuk melihat waypoint di halaman peta atau pilih "Go To" untuk membuat rute. Rute akan muncul pada halaman peta sebagai sebuah garis hitam dari titik Anda semula ke waypoint.

## MEMBUAT RUTE (Route)

Sebuah rute memberikan Anda penunjuk garis lurus dari satu titik ke titik lain, atau satu titik ke beberapa titik lain. Anda dapat membuat sebuah rute sederhana dengan menemukan sebuah waypoint dan memilih "Go To" (lihat juga cara menemukan tempat). Anda juga bisa membuat rute yang lebih kompleks mencakup beberapa titik.

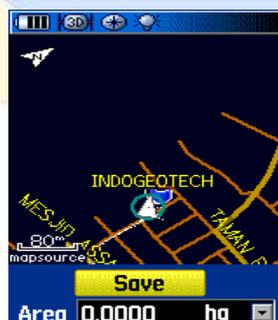


### Membuat Sebuah Rute

1. Tekan 'PAGE' samapai Anda melihat halaman menu utama. Gunakan tombol ROCKER untuk menyorot rute dan tekan ENTER. Kemudian tekan ENTER lagi untuk membuat rute baru.
2. Sorot <Select Next Point> dan tekan ENTER untuk menambahkan sebuah Titik pada rute Anda, 'FIND PAGE' akan muncul.
3. Temukan sebuah waypoint atau titik lain untuk menambah titik pada rute Anda. Ketika Anda telah menemukan sebuah titik, pilih 'USE' dari halaman 'POINT INFORMATION' untuk menambaha titik ke dalam rute Anda.
4. Ulangi langkah ke-2 dan ke-3 untuk menambah titik-titik dalam rute Anda. Ketika Anda telah selesai menambahkan titik, sorot 'NAVIGATE' dan tekan ENTER utnuk memulai menggunakan rute.

### Menghitung Luas Suatu Area

Untuk menghitung luas suatu area, tekan tombol Menu dua kali dan akan muncul Halaman Utama, pilih Setup kemudian tekan tombol Enter. Pilih Menu Page Seq. Lalu tekan Enter → Add Page → Enter, kemudian pilih Area Calculation. Dengan begitu halaman GPS anda bertambah satu yaitu Halaman untuk mengukur luas area.



## Transfer/ Download Data dari GPS ke Komputer

### MapSource Trip & Waypoint Manager

MapSource adalah software yang dipakai untuk transfer dan upload data di GPS Garmin. Dengan software ini kita bisa menyimpan data dari GPS ke komputer dan kita juga bisa mengupload data peta, waypoint atau route ke GPS.

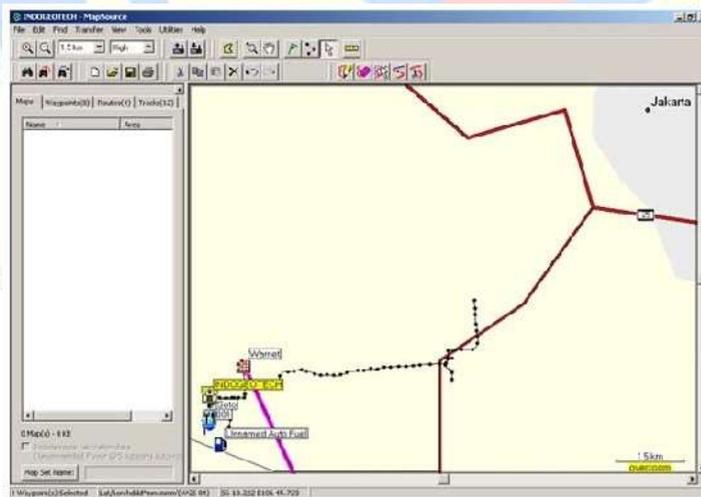
Langkah untuk transfer data dari GPS ke Komputer dengan menggunakan software Mapsource adalah sebagai berikut :

1. Pasang kabel data USB / RS-232 (Serial) dari GPS ke Komputer.

**Catatan !** : Sebelumnya *USB Driver* harus sudah terinstal di komputer Anda, Driver USB akan otomatis terinstal disaat pertama kali GPS dan Komputer dihubungkan dengan USB



2. Buka Program Mapsource : START → All Programs → Garmin → Mapsource



3. Buat file baru, pilih File → NEW



4. Untuk mendownload data dari GPS, pilih Transfer → Receive From Device
5. Untuk Mentransfer Peta, Waypoint, atau Route dari Komputer ke GPS, pilih Transfer → Send To Device



6. Tunggu sampai komputer mendeteksi GPS yang akan kita download
7. Pilih data yang akan didownload atau ditransfer (Map, Waypoint, Route, Track), klik Receive untuk mendownload atau klik Send untuk men-Transfer.



## BAB II

### TAHAPAN PRAKTIKUM SIG TINGKAT DASAR

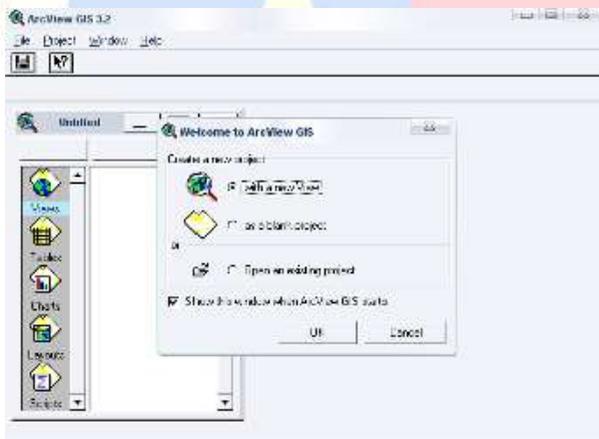
Secara umum, tahapan praktikum SIG ini meliputi: (1) INPUT/PEMASUKAN DATA, (2) PEMROSESAN DATA, DAN (3) OUTPUT/PENGELUARAN DATA.

#### 1. PEMASUKAN (INPUT) DATA

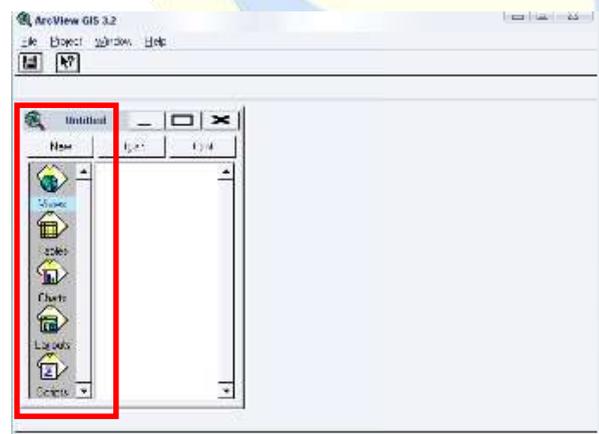
Software yang digunakan dalam modul ini adalah **ARCVIEW 3.2**



Tampilan dalam software Arcview 3.2



Framework dalam software Arcview 3.2



*Keterangan :*

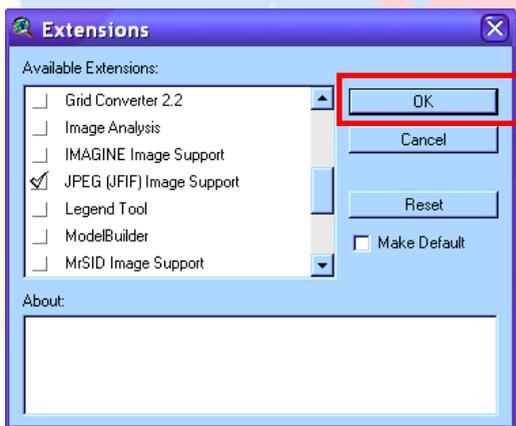
**VIEWS** : untuk melakukan pemrosesan baik input (digitasi) maupun pemodelan (overlay)

**TABEL** : untuk mengedit tabel dari feature (misal : memberi nama Kecamatan, jalan, dsb)

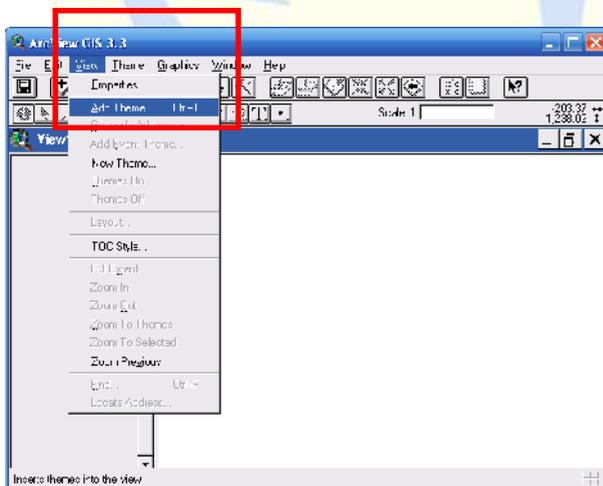
**LAYOUT** : untuk melakukan layout peta (pemberian judul, legenda, skala) agar peta siap diolah

### **REGISTRASI DATA GAMBAR (IMAGE)**

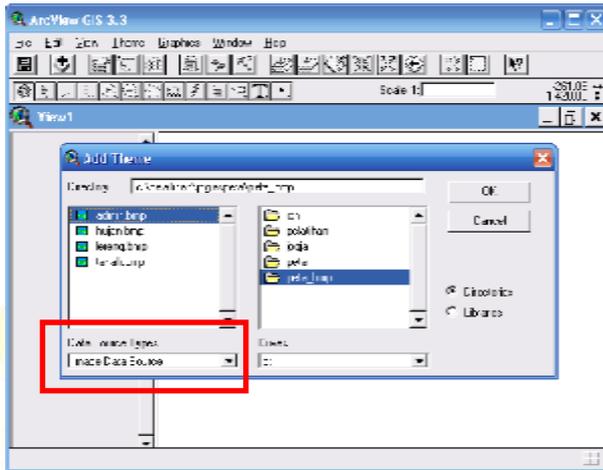
1. Masuk menu **View**
2. Data image yang umum digunakan adalah format \*.JPEG, \*.TIFF, \*.BMP, dan \*.BIL.
3. Untuk membuka file berformat \*, JPEG, sebelumnya aktifkan dahulu ekstensi untuk data JPEG, dengan cara membuka menu file pada menu bar, dan pilih extensions. Lalu tandai pada ekstensi JPEG (JFIF) Image Support, dan kemudian klik tombol OK



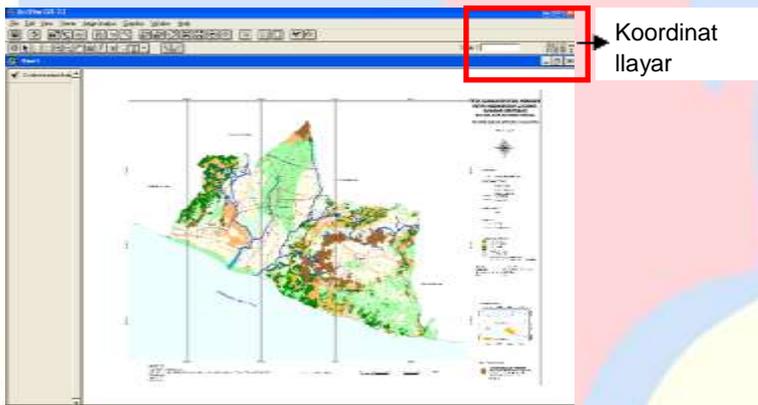
4. Klik menu **Views > AddTheme**



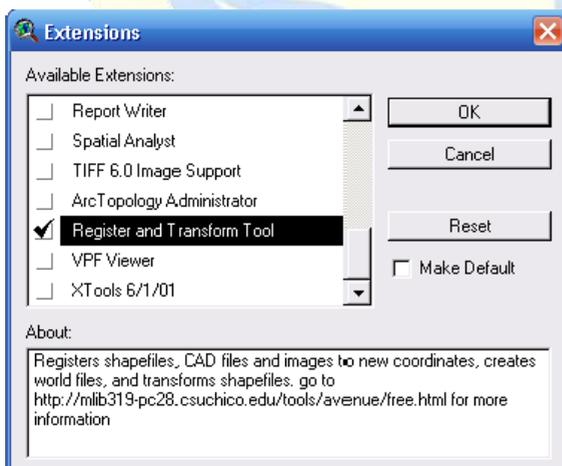
5. Pada jendela "Add Theme", gantilah *data source type* dengan **Image Data Source**, kemudian pilihlah file gambar yang akan dibuka.



6. Gambar yang telah dipilih tersebut akan tampil pada **View** dengan koordinat layar (belum memiliki koordinat)

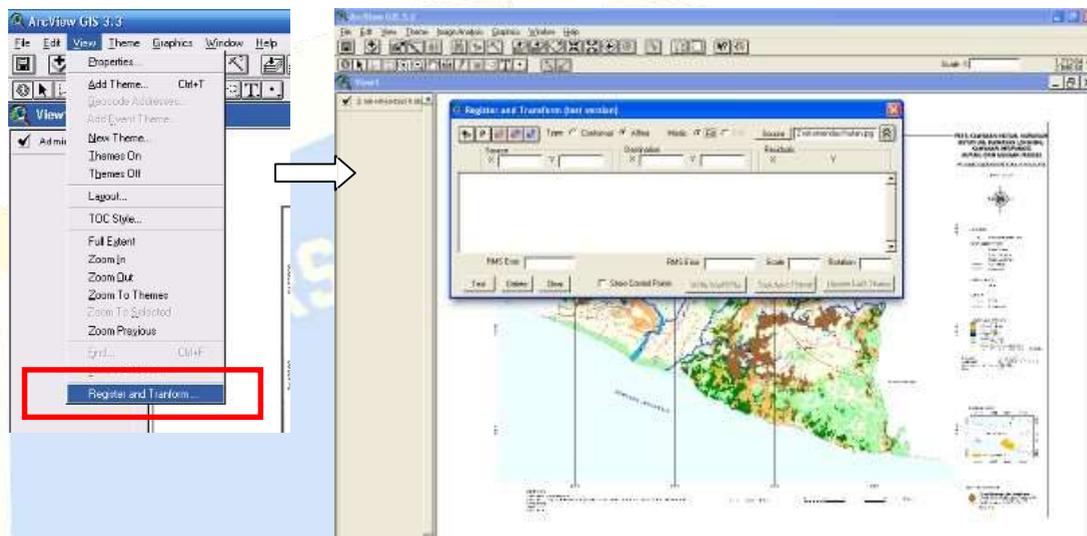


7. Agar mempunyai koordinat (baik itu koordinat Geografis maupun UTM) maka dilakukan **Registrasi** dengan cara melakukan input koordinat.
8. Klik menu **File > Extentions > beri tanda centang pada Register and Transform Tool**

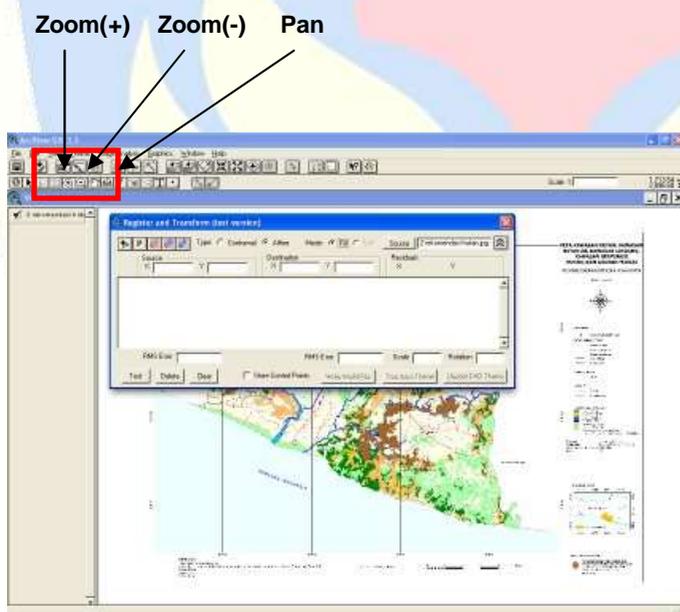


9. Untuk memunculkan Registrasi

Klik menu **View > Register and Transform**

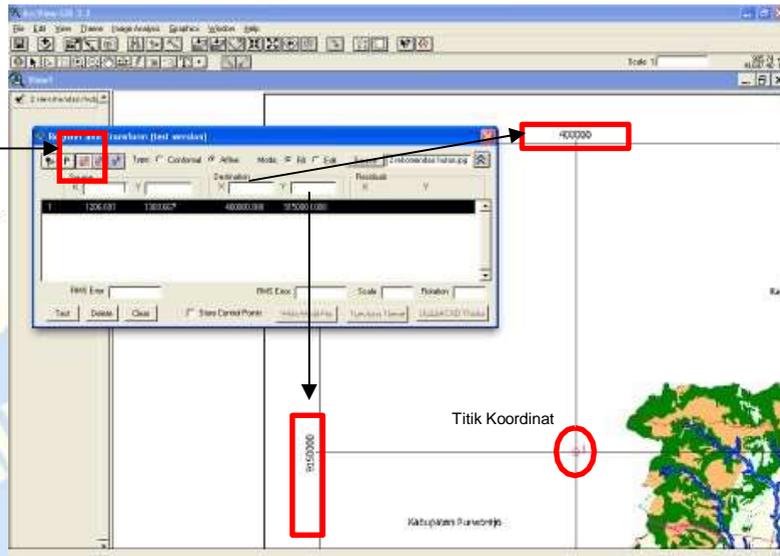


10. Proses registrasi dilakukan dengan cara menempatkan peta sedemikian rupa dengan memanfaatkan icon Zoom dan Pan

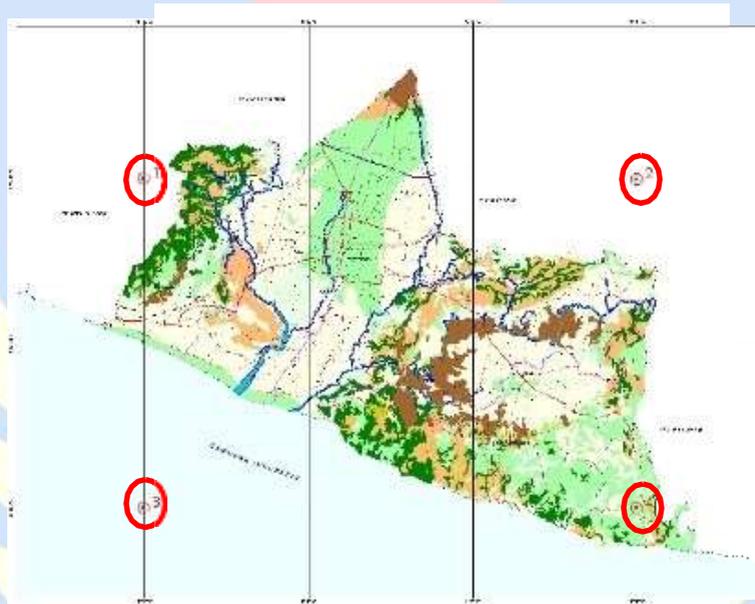


11. Membuat titik kontrol koordinat X, Y dengan klik tanda , kemudian isilah koordinatnya sesuai dengan yang tertera pada gambar peta (pada contoh ini menggunakan koordinat UTM).

Membuat Titik Koordinat

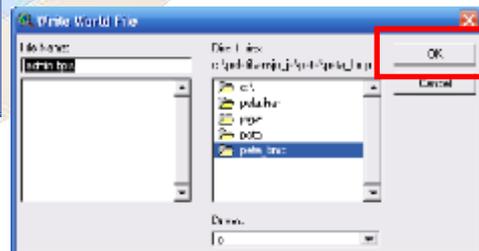
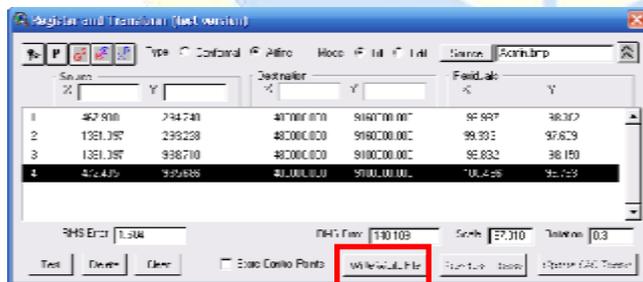


12. Buatlah titik kontrol sebanyak 4 buah



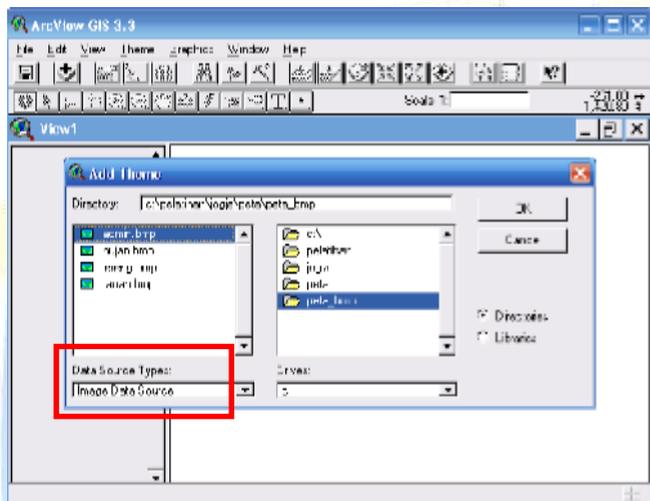
13. Simpan titik kontrol

Klik **Write Word File** > **OK** (langsung tanpa merubah nama file ataupun direktori)

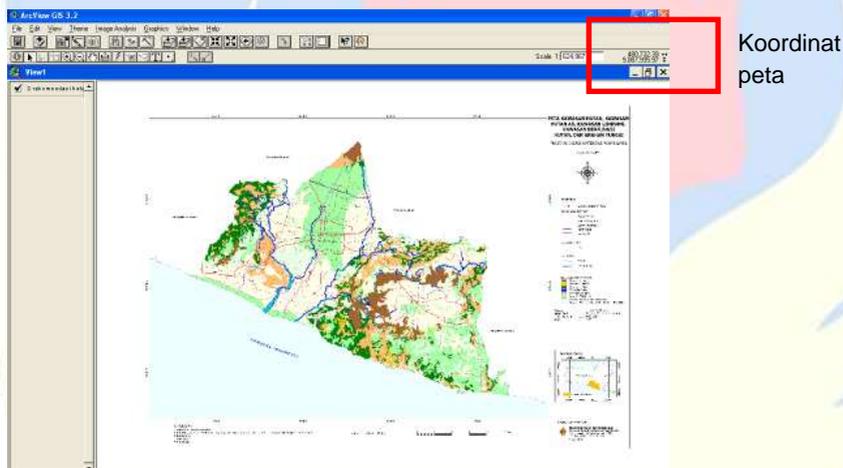


14. Tutup jendela View dan buka jendela View baru

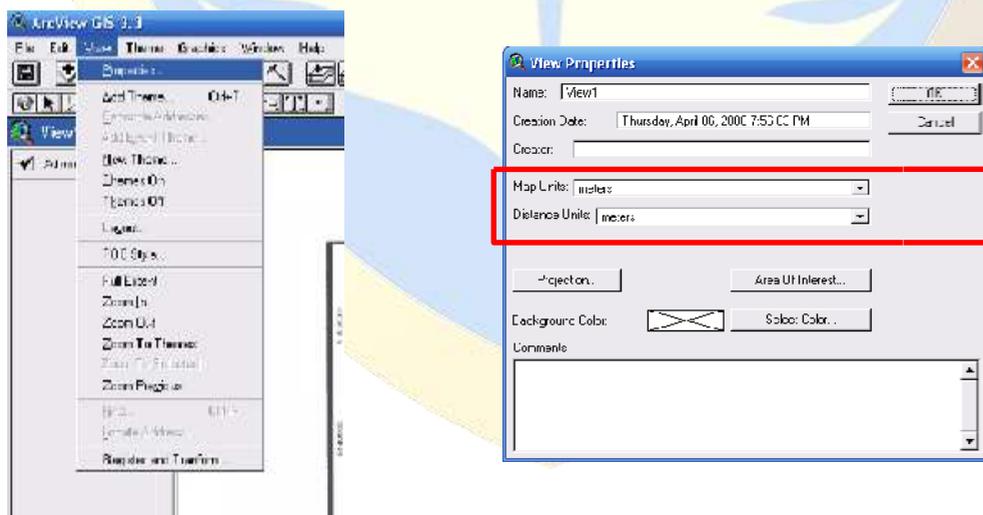
Buka file gambar yang baru saja dikoreksi pada alamat direktori yang sama.



15. Peta yang muncul sudah terkoreksi dan memiliki koordinat UTM.



16. Buka **View > Properties**

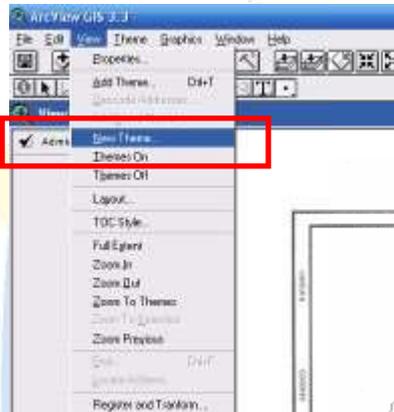


17. Setting seperti dibawah ini untuk merubah unit satuan pada view.

## DIGITASI POLIGON

18. Buat tema baru yang akan di digitasi

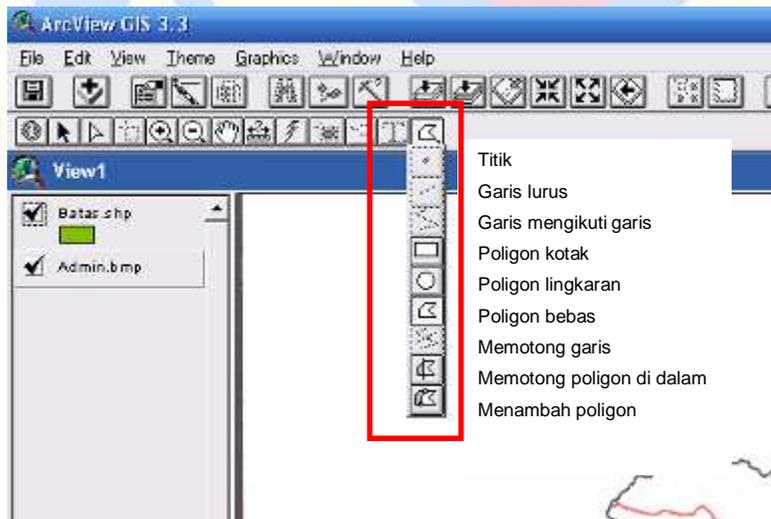
Klik **View > New Theme**



19. Pilih **Poligon**



20. Digitasi poligon menggunakan fasilitas yang ditandai oleh icon seperti terlihat pada gambar



21. Gunakan tombol  untuk memulai mendigitasi peta.

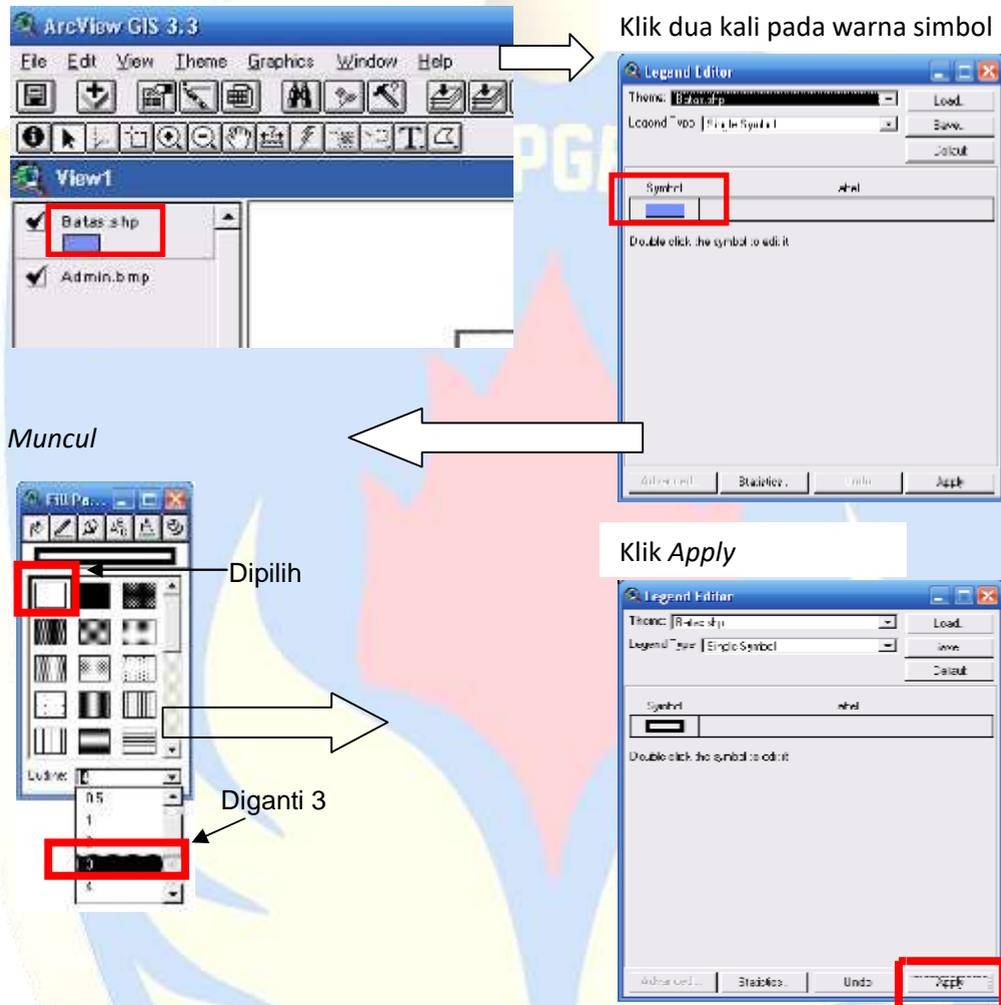
22. Ikuti kenampakan di peta dengan cara mengklik berulang-ulang

23. Apabila digitasi telah sampai pada tepi layar, **Klik kanan > Pan** untuk menggeser tampilan

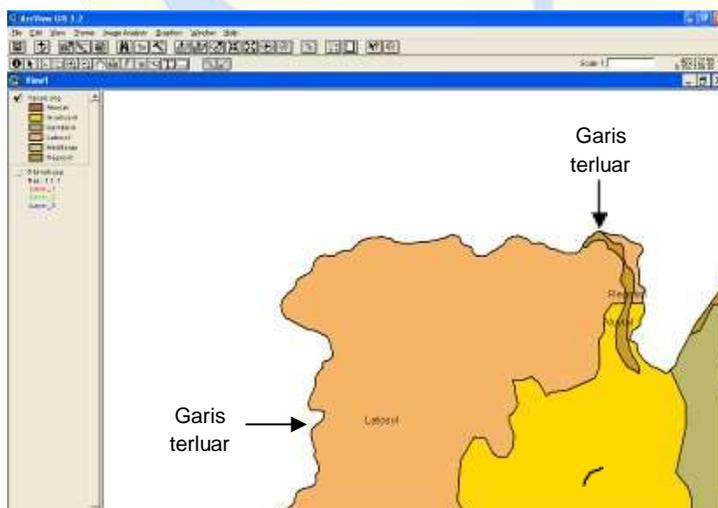


24. Untuk membuat sub poligon dapat dilakukan dengan klik icon 

25. Buatlah peta menjadi transparan dengan cara *double click* pada layer theme di sebelah kiri jendela view.



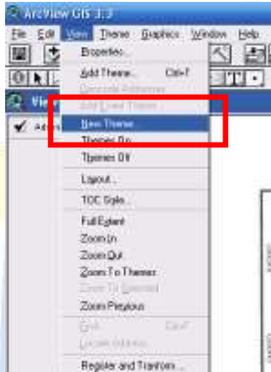
26. Mulailah digitasi dengan **memulai pada garis terluar dan mengakhiri pada garis terluar juga (klik dua kali)**



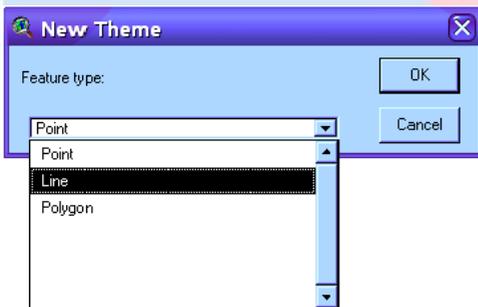
## DIGITASI GARIS

27. Buat tema baru yang akan di digitasi

Klik menu **View > New Theme**



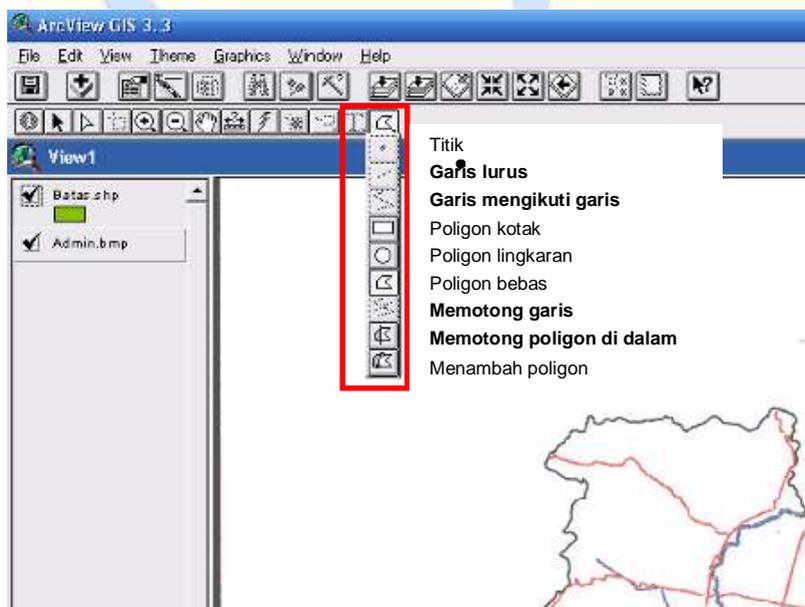
28. Pilih Line



29. Digitasi garis menggunakan

Terdapat dua fasilitas untuk memulai digitasi yaitu:

-  *draw line*, untuk memulai digitasi garis
-  *draw line to split feature*, untuk melanjutkan digitasi garis yang terputus.

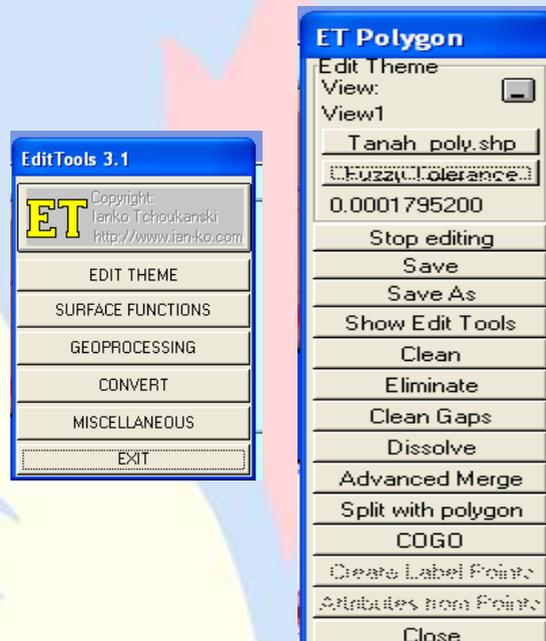


## EDITING PETA

### **Proses Clean**

Proses clean bertujuan untuk membangun topologi dan membersihkan atau mengurangi kesalahan yang berasal dari proses digitasi, seperti garis yang saling berpotongan ( *overshoot* ) atau garis yang tidak tersambung ( *undershoot* ).

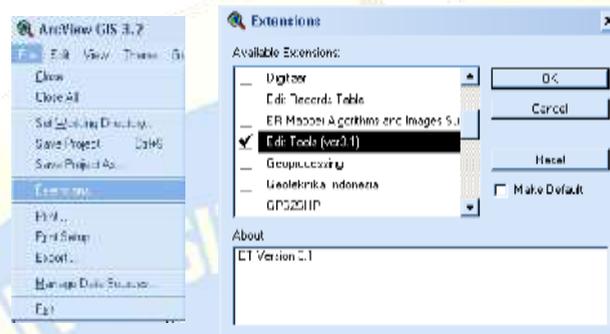
Untuk proses ini dalam Arc View, digunakan extensions Edit Tool (ET). Untuk mengaktifkannya, sama dengan langkah sebelumnya. Setelah diaktifkan akan muncul icon edit tool (  ). Untuk menggunakan modul edit tool, klik pada icon ET, sehingga muncul jendela Edit Tools dengan sub-sub menu ET seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



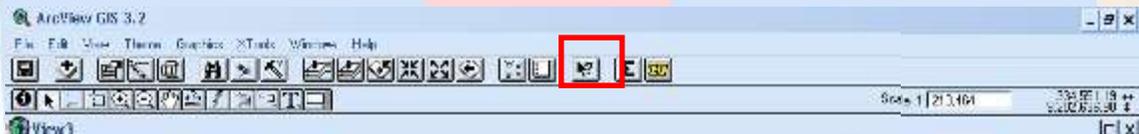
Gambar Tampilan Menu *Edit Tool* dan *toolbar sub menu edit theme* pada ET

Untuk melakukan proses-proses editing yang salah satunya adalah proses clean, pilih sub menu *edit theme* . Kemudian muncul kembali sub menu dari menu *edit theme* . Dalam toolbar *edit theme* tersebut terdapat berbagai proses editing yang salah satunya terdapat sub menu clean. Gunakan sub menu *clean* untuk melakukan proses clean tersebut. Yang perlu diperhatikan adalah setting *fuzzy tolerance* yang menentukan dalam proses penyambungan garis dan penghilangan garis yang berpotongan pada saat proses clean. Besarnya *fuzzy tolerance* sangat tergantung pada skala peta yang akan kita buat dan juga tergantung pada satuan unit pemetaan yang kita buat (*metric* atau derajat).

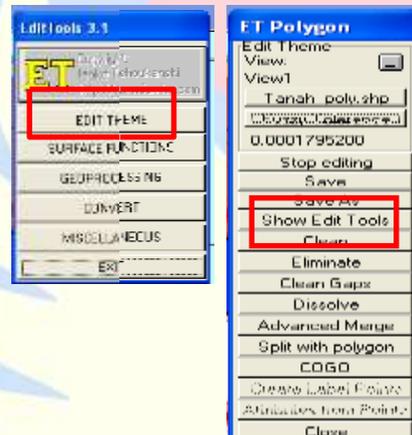
30. Setelah proses clean selesai, selanjutnya dilakukan editing kesalahan (*dangle*) dengan mengaktifkan extensi Edit Tools. Klik **File > Extension >**



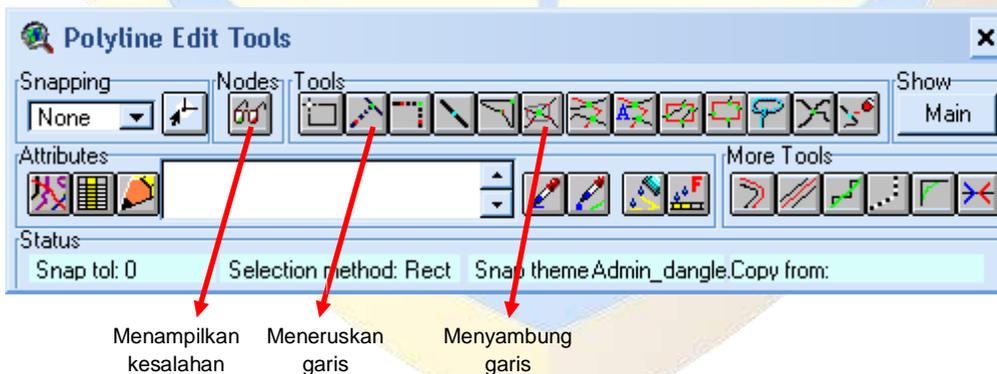
31. Aktifkan extensi Edit Tools dengan mengklik sampai muncul tanda centang  
 32. Aktifkan Edit Tools pada view.



33. Muncul menu seperti gambar dibawah, selanjutnya klik Edit Theme kemudian Show Edit Tools



34. Untuk editing kesalahan (*dangle*) gunakan fasilitas dengan dengan mengklik icon



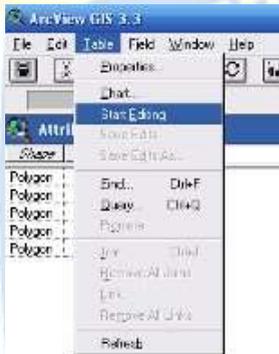
## 2. PEMROSESAN DATA

### Input Data Atribut

35. Klik **Open Theme Table** untuk membuka tabel atribut peta



36. Klik **Table > Start Editing**

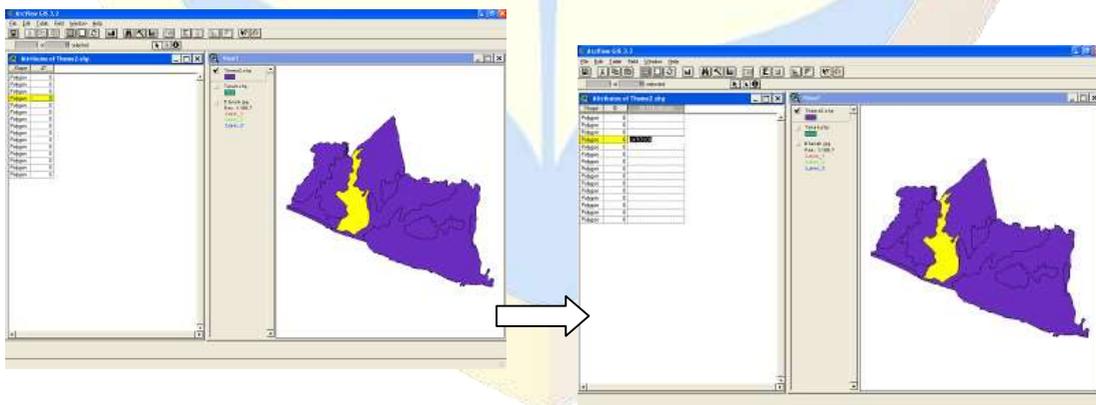


37. Klik **Edit > Add Field**, ganti tiap isian seperti pada contoh dibawah ini, kemudian klik **OK**



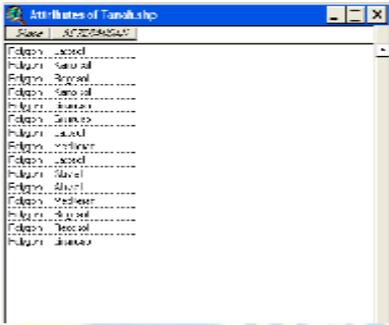
38. Klik **Windows > Tile**

39. Lakukan memilih kenampakan (warna kuning) dengan **klik icon**



40. Memberi nama Kecamatan dengan **klik icon**

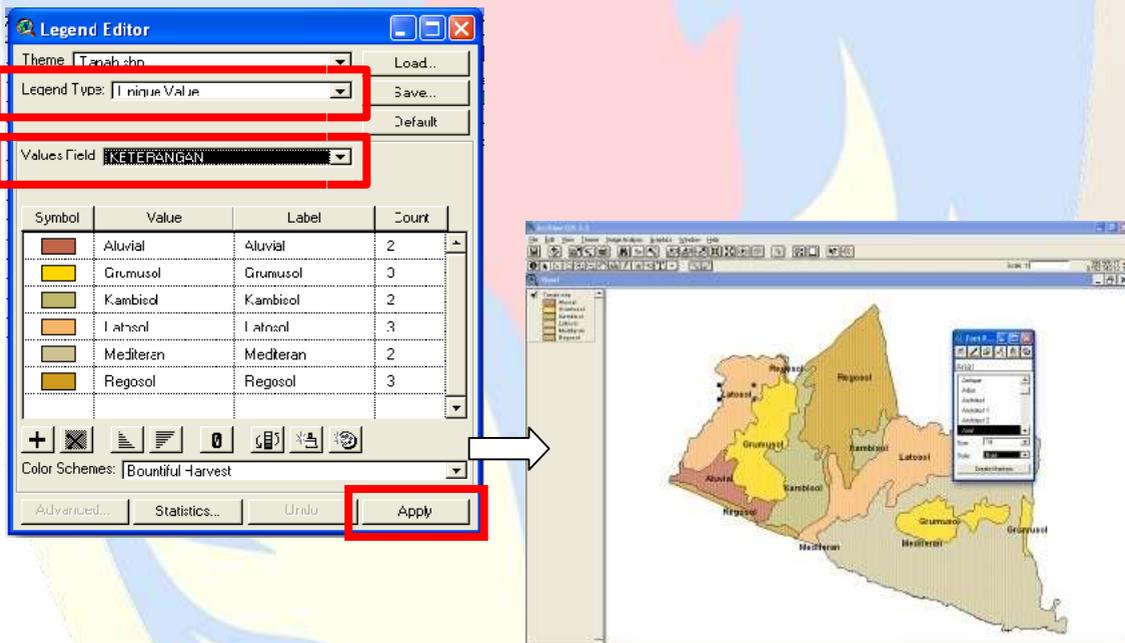
41. Lakukan untuk semua Jenis Tanah yang ada.



42. Bila sudah selesai klik **Table > Stop Editing** kemudian **Yes**

43. Kembali ke View dan klik icon  (**Clear Selected Feature**) untuk menghilangkan area terpilih (warna kuning)

44. Pada Legend Editor (klik dua kali pada nama Batas) diganti seperti di bawah ini kemudian **Apply**



45. Untuk memunculkan label, **Klik Theme > Auto Label** kemudian **Label Field** diganti dengan **Keterangan**

Untuk mengganti huruf, arahkan kursor di huruf kemudian klik **Ctrl + P** (pada huruf)

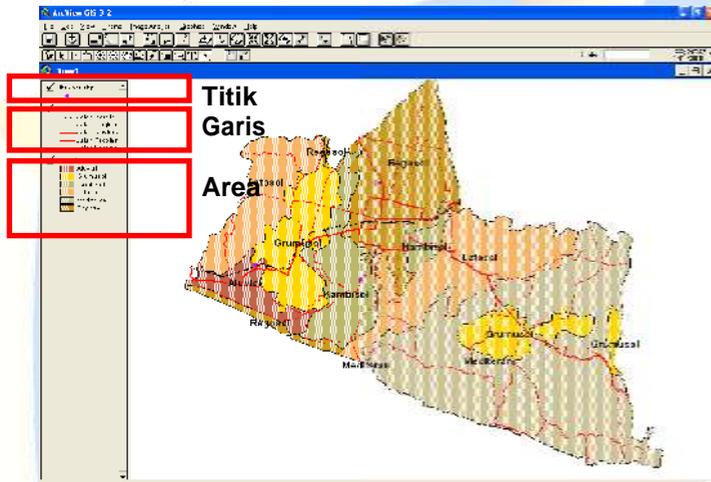
46. Lakukan Hal yang sama untuk kenampakan

**Jalan** (nama file baru Jalan) **Feature type > Line**

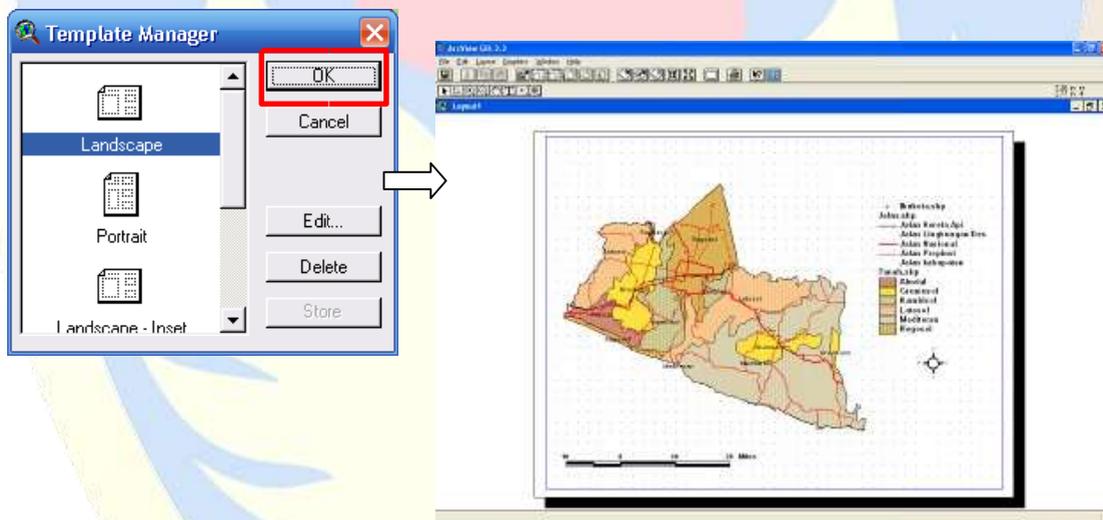
**Sungai** (nama file baru Sungai) **Feature type > Line**

### 3. PENGELUARAN (OUTPUT) DATA

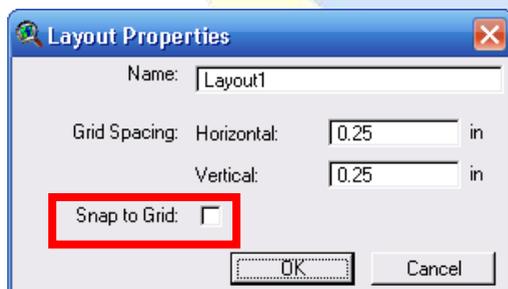
47. Atur peta sedemikian rupa. Diurutkan kenampakan Titik ---- Garis ----- Area (Harus urut dari atas ke bawah dan ini merupakan aturan baku)



48. Klik **View > Layout** kemudian **OK**



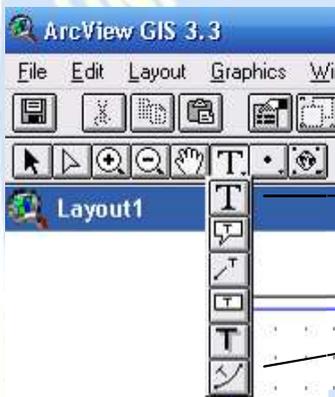
49. Klik **Layout > Properties**, hilangkan tanda centang di **Snap to grid** untuk memudahkan dalam perpindahan obyek



50. Klik **Layout > Page Setup** dan atur sedemikian rupa

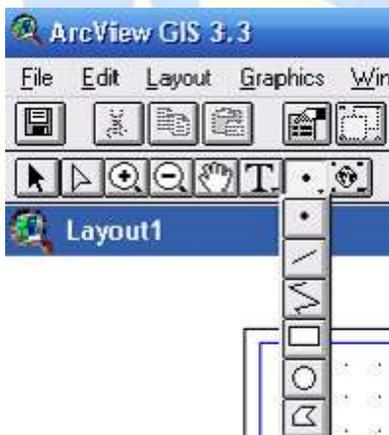


51. Menggambar dan mengatur dengan menggunakan fasilitas yang ada.

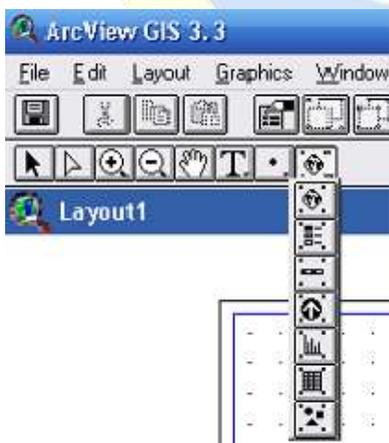


Membuat Teks Lurus (contoh judul)

Membuat Teks Mengikuti Garis  
(contoh nama sungai)

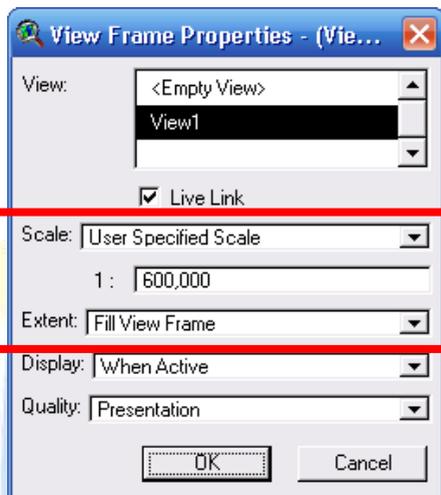


Membuat Titik  
Membuat Garis Lurus  
Membuat Garis Berkelok-kelok  
Membuat Poligon Kotak  
Membuat Poligon Lingkaran  
Membuat Poligon Bebas



Memasukkan Peta dari View  
Membuat Legenda  
Membuat Skala  
Membuat Orientasi  
Membuat Chart  
Membuat Grid  
Memasukkan Gambar Format BMP (Contoh Simbol Perusahaan)

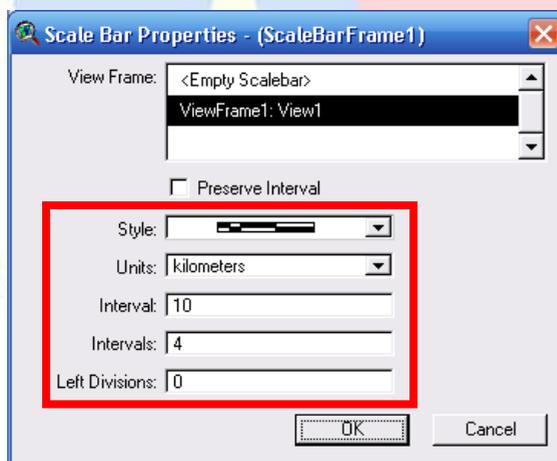
52. Pengaturan skala tampilan peta pada kertas dengan klik 2 kali pada peta.



53. Untuk memecah (seperti *ungroup*) Legenda agar bisa diedit

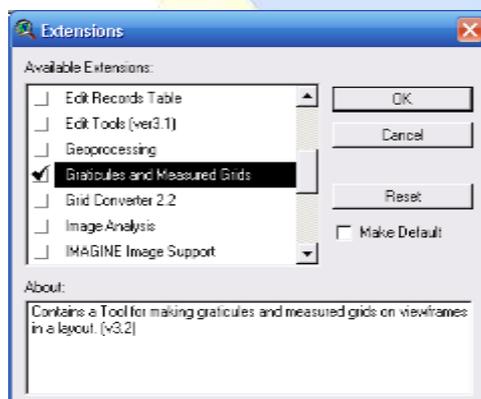
Klik **Graphics > Simplify**

54. Pengaturan Skala Bar peta dengan Klik 2 kali pada Skala Bar. Atur sedemikian rupa. Apabila skala terlalu besar dapat dikecilkan dengan cara menggeser.

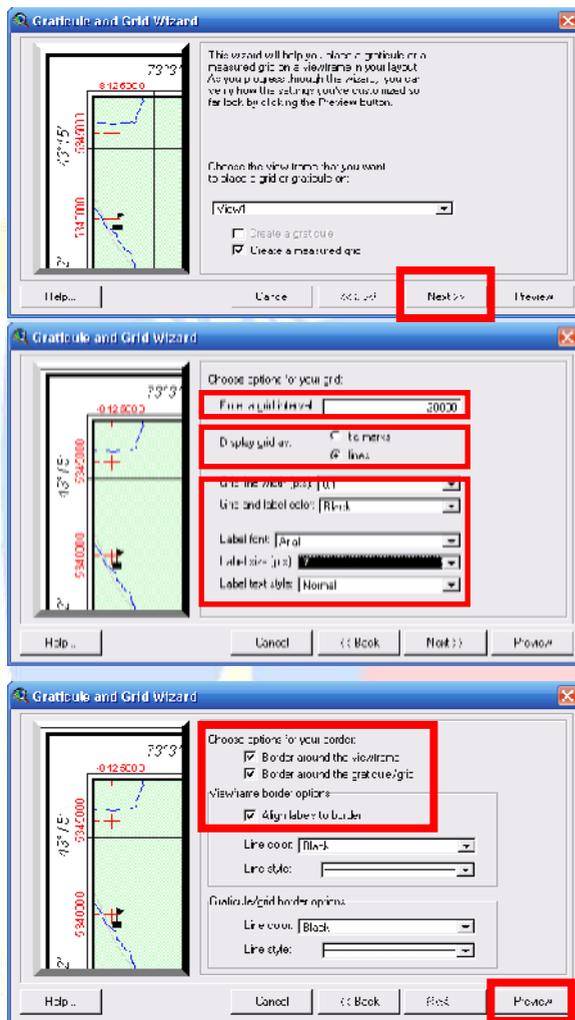


55. Memberikan Koordinat

Klik **File > Extentions** beri tanda centang **Graticules and Measured Grids**

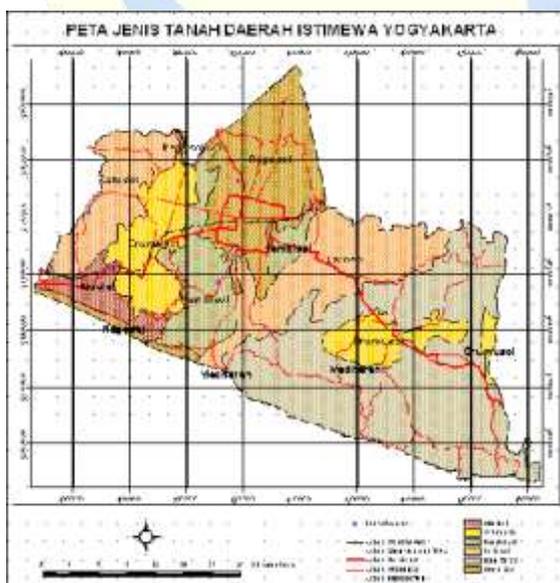


56. Klik icon  dan atur seperti di bawah ini

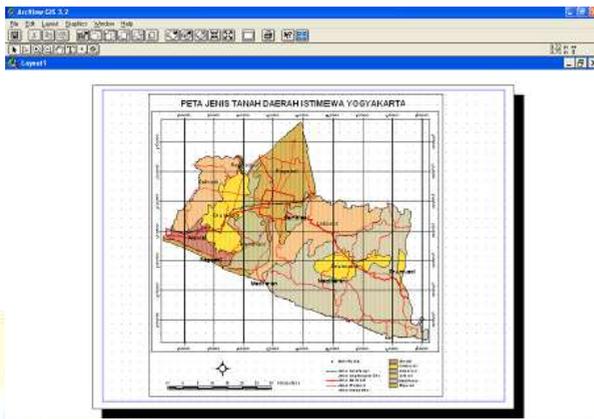


Klik **Preview** kemudian klik **Finish**

57. Tampilan peta setelah di layout



58. Peta siap dicetak



59. Apabila peta ini akan dirubah dalam format gambar (raster) Klik **File > Export**



## BAB III

### PEMODELAN SIG DENGAN *GEOPROCESSING (OVERLAY)*

#### 3.1. Analisis Arahan Fungsi Pemanfaatan Lahan

Luntungan (1998) menjelaskan bahwa arahan fungsi pemanfaatan lahan merupakan kajian potensi lahan untuk peruntukan suatu kegiatan ke dalam suatu kawasan tertentu berdasarkan fungsi utamanya. Arahan fungsi pemanfaatan lahan juga dapat diartikan sebagai upaya untuk menata pemanfaatan lahan pada suatu kawasan sesuai dengan kemampuannya. Dalam hal ini tujuan dari arahan fungsi pemanfaatan lahan adalah untuk mencapai keseimbangan antara kemampuan lahan dengan jenis pemanfaatan dan teknologi yang digunakan sebagai upaya untuk melindungi kelangsungan fungsi dan manfaat sumberdaya alam di suatu wilayah. Artinya apabila penggunaan lahan pada masing-masing kawasan tidak sesuai dengan fungsi utamanya maka perlu dilakukan tindakan arahan fungsi pemanfaatan lahan dengan menerapkan tindakan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah secara vegetatif dan mekanik yang bertujuan untuk mengembalikan dan menjaga fungsi utama kawasannya.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam menentukan arahan fungsi pemanfaatan lahan adalah dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG merupakan sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi dengan karakteristik-karakteristik fenomena yang ditemukan di suatu lokasi. Berdasarkan definisi di atas, SIG sangat tepat digunakan sebagai alat analisis dalam menentukan arahan fungsi pemanfaatan lahan di suatu wilayah.

Fungsi kawasan merupakan pemintakatan lahan berdasarkan karakteristik fisiknya berupa lereng, jenis tanah dan curah hujan harian rata-rata menjadi kawasan lindung, penyangga, budidaya tanaman tahunan dan budidaya tanaman semusim, dimana setiap kawasan mempunyai fungsi utama yang spesifik. Berikut ini adalah kriteria yang digunakan Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (BRLKT), Departemen Kehutanan untuk menentukan status kawasan berdasarkan fungsinya :

##### a. Kawasan Fungsi Lindung

Satuan lahan dengan jumlah skor ketiga karakteristik fisiknya sama dengan atau lebih besar dari 175, atau memenuhi salah satu atau beberapa kriteria sebagai berikut :

- 1) Mempunyai kemiringan lereng lebih > 45 %
- 2) Merupakan kawasan yang mempunyai jenis tanah sangat peka terhadap erosi (regosol, litosol, organosol, dan renzina) dan mempunyai kemiringan lereng > 15%

- 3) Merupakan jalur pengaman aliran sungai sekurang-kurangnya 100 meter di kanan kiri alur sungai
- 4) Merupakan wilayah sekitar mataair, yaitu 200 meter dari pusat mataair.
- 5) Berada pada ketinggian lebih atau sama dengan 2.000 meter diatas permukaan laut.

**b. Kawasan Fungsi Penyangga**

Satuan lahan dengan jumlah skor ketiga karakteristik fisiknya antara 125-174 serta memenuhi kriteria umum sebagai berikut:

- 1) Keadaan fisik satuan lahan memungkinkan untuk dilakukan budidaya.
- 2) Lokasinya secara ekonomis mudah dikembangkan sebagai kawasan penyangga.
- 3) Tidak merugikan segi-segi ekologi atau lingkungan hidup apabila dikembangkan sebagai kawasan penyangga.

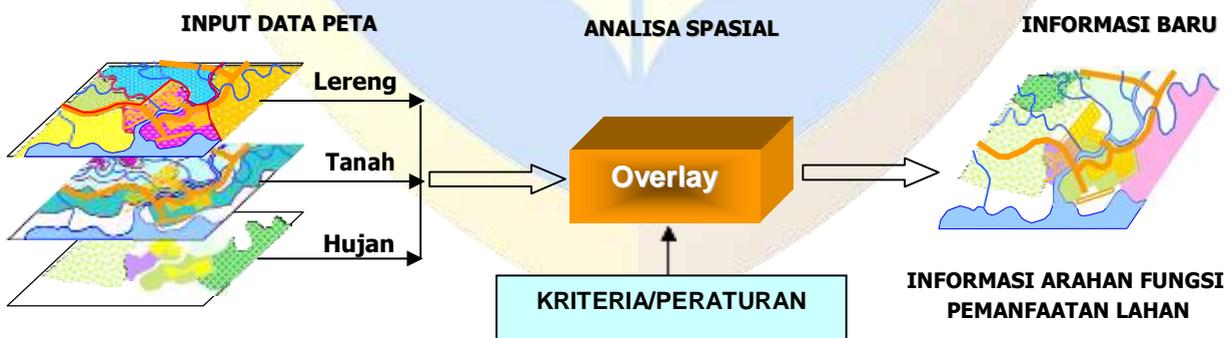
**c. Kawasan Fungsi Budidaya Tanaman Tahunan**

Satuan lahan dengan jumlah skor ketiga karakteristik fisiknya < 124 serta sesuai untuk dikembangkan usaha tani tanaman tahunan. Selain itu areal tersebut harus memenuhi kriteria umum untuk kawasan penyangga.

**d. Kawasan Fungsi Budidaya Tanaman Semusim dan Permukiman**

Satuan lahan dengan kriteria seperti dalam penetapan kawasan budidaya tanaman tahunan serta terletak di tanah milik, tanah adat dan tanah negara yang seharusnya dikembangkan usaha tani tanaman semusim. Selain memenuhi kriteria tersebut diatas, untuk kawasan permukiman harus berada pada lahan yang memiliki lereng mikro tidak lebih dari 8%.

Dalam SIG, fasilitas yang dapat digunakan untuk melakukan analisis arahan fungsi pemanfaatan lahan adalah tumpang susun (*overlay*) peta dengan *geoprocessing*. Pada dasarnya, *overlay* peta adalah suatu proses menggabungkan beberapa tema peta (baik data grafis maupun data atribut) menjadi satu untuk menghasilkan informasi baru. Sebagai ilustrasi dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 3.1. Ilustrasi Proses Tumpang susun (*overlay*) Peta

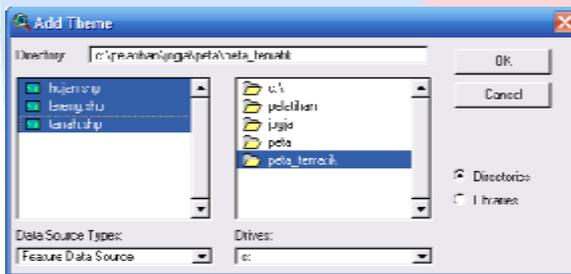
Adapun langkah-langkah proses overlay peta menggunakan perangkat lunak SIG ArcView adalah sebagai berikut:

1. Buka ArcView dan aktifkan ekstensi Xtools

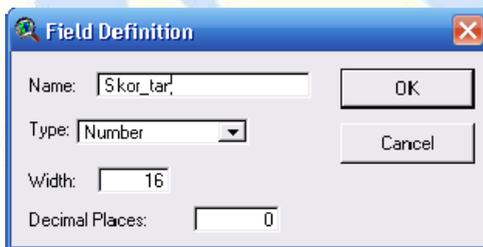
Klik **File > Extension**



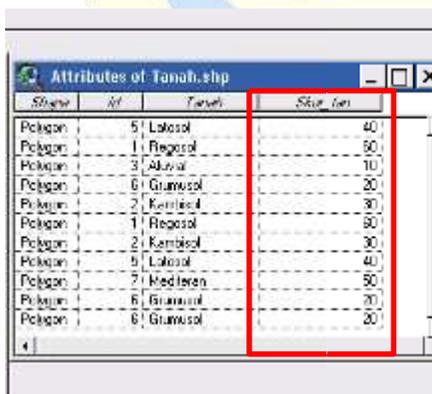
2. Buka peta tanah, lereng, dan intensitas curah hujan



3. Buka atribut dan tambahkan field baru (**type number**)



4. Lakukan skor untuk tiap peta seperti ketentuan pada Tabel 3.1, 3.2, dan 3.3 berikut:



Skor	Id	Tanah	Skor tar
Polygon	5	Latosol	40
Polygon	1	Regosol	80
Polygon	3	Aluvial	10
Polygon	6	Grumusol	20
Polygon	2	Kerikil	30
Polygon	1	Regosol	80
Polygon	2	Kambisol	30
Polygon	5	Latosol	40
Polygon	7	Mediteran	80
Polygon	6	Grumusol	20
Polygon	6	Grumusol	20

Tabel 3.1. Klasifikasi dan Pemberian Nilai Skor Kemiringan Lereng

Kelas	Kemiringan (%)	Klasifikasi	Nilai Skor
I	0,00 – 8,00	Datar	20
II	8,01 – 15,00	Landai	40
III	15,00 - 25,00	Agak Curam	60
IV	25,01 - 40,00	Curam	80
V	40,01 atau lebih	Sangat Curam	100

Tabel 3.2. Klasifikasi dan Pemberian Nilai Skor Curah Hujan Harian Rata

Kelas	Intensitas (mm/hari)	Klasifikasi	Nilai Skor
I	s/d – 13,60	Sangat Rendah	10
II	13,61 – 20,70	Rendah	20
III	20,71 – 27,70	Sedang	30
IV	27,71 – 34,80	Tinggi	40
V	34,81 atau lebih	Sangat Tinggi	50

Tabel 3.3. Klasifikasi dan Pemberian Nilai Skor Jenis Tanah

Kelas	Jenis Tanah	Klasifikasi	Nilai Skor
I	Aluvial, Gleisol, Planosol, Hidromorf kelabu, Laterik	Tidak Peka	15
II	Latosol	Kurang Peka	30
III	Brown forest soil, non calcic brown, mediteran	Agak Peka	45
IV	Andosol, Laterit, Podsol, Grumusol, Podsolik	Peka	60
V	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	Sangat Peka	75

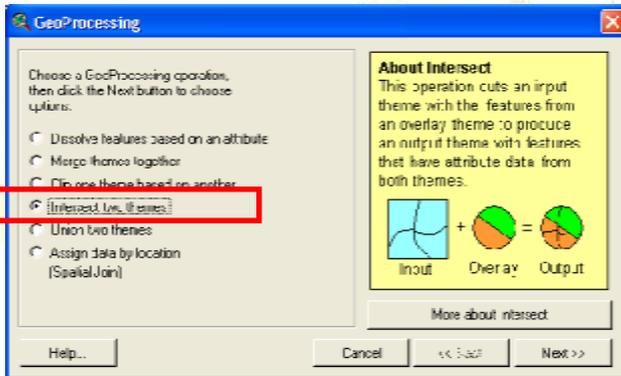
5. Lakukan overlay peta menggunakan fasilitas geoprocessing

Klik **File > Extention > beri tanda centang pada geoprocessing**



6. Overlay peta lereng dan tanah menggunakan fasilitas *intersect*

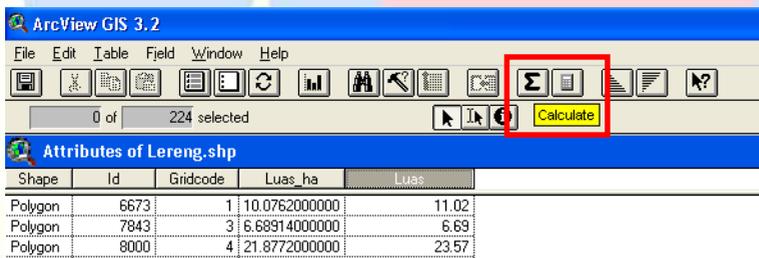
Klik **View > Geoprocessing Wizard > Intersect**



7. Overlay peta hasil dengan peta hujan (masih menggunakan fasilitas *intersect*)

8. Buka atribut peta hasil akhir *overlay* antara peta lereng, tanah, dan hujan.

9. Tambahkan *field* baru dengan nama skor\_tot (**type number**), kemudian isilah dengan hasil penjumlahan antara skor lereng, skor tanah, dan skor hujan menggunakan fasilitas *calculate*

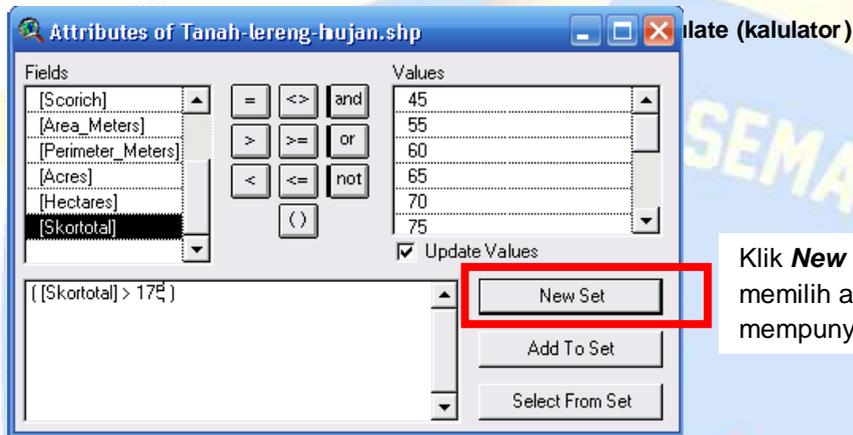
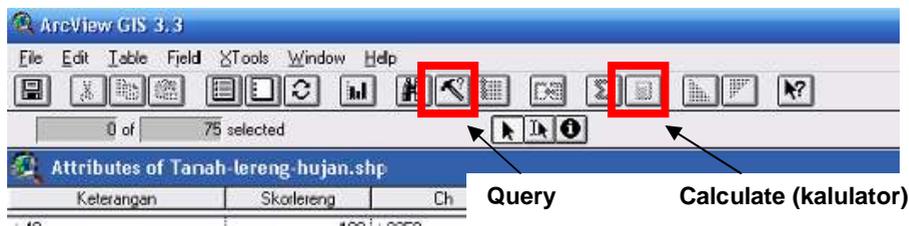


10. Klasifikasikan hasil skor total menjadi kelas arahan fungsi pemanfaatan lahan sesuai dengan ketentuan yang ada pada Tabel 3.4 berikut:

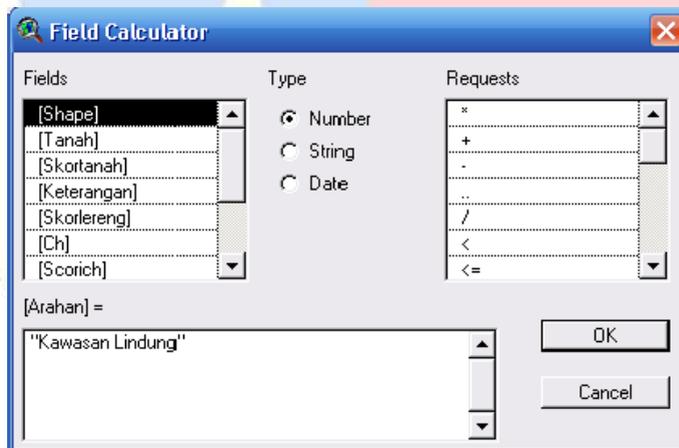
Tabel 3.4. Klasifikasi Arahan Fungsi Pemanfaatan Lahan

Kriteria	Arahan Fungsi Pemanfaatan Lahan
Skor Total > 175	Kawasan Lindung
Skor Total 125 - 175	Kawasan Penyangga
Skor Total 0-124, dan lereng lebih besar 8%	Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan
Skor Total 0-124, dan lereng sama dengan atau lebih kecil dari 8%	Kawasan Budidaya Tanaman Semusim dan Permukiman

11. Lakukan *Proses Logika* pada menu **Query**



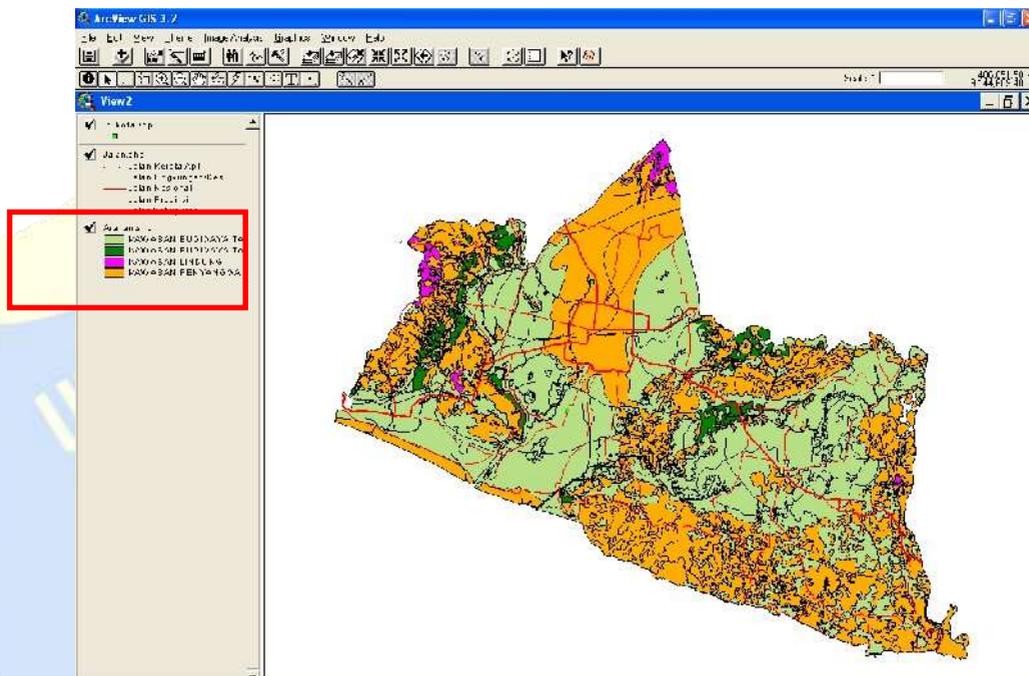
12. Bila telah di **New Set** maka masuk menu **Calculate** dan ditulisi **"Kawasan Lindung"** (Harus Pakai Tanda Kutip)



**Proses Logika pada SOFTWARE**

Menu Query	Menu Calculate (Kalkulator)
( [Skortotal] > 175 )	"Kawasan Lindung"
( [Skortotal] >= 125) and ([Skortotal] <= 175 )	"Kawasan Penyangga"
( [Skortotal] <= 124) and ([Skorlereng] > 40 )	"Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan"
( [Skortotal] <= 124) and ([Skorlereng] <= 40 )	"Kawasan Budidaya Tanaman Semusim dan Permukiman"

## Contoh Peta Hasil Analisis Arahan Fungsi Pemanfaatan Lahan di DIY

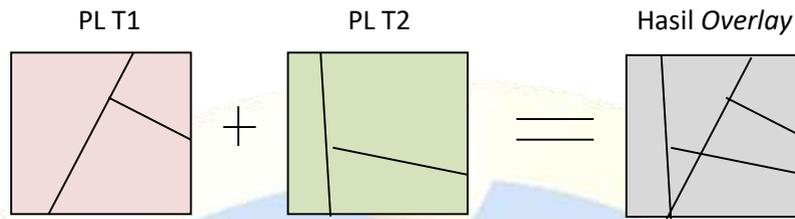


### 3.2. Monitoring Perubahan Penggunaan Lahan

*Overlay* peta dalam SIG, seperti yang telah disebutkan sebelumnya merupakan suatu proses untuk menggabungkan dua tema peta atau lebih sehingga dihasilkan sebuah informasi baru. Selain itu dengan menggabungkan beberapa peta, kita juga dapat membandingkan secara langsung antara peta yang satu dengan peta yang lainnya baik yang memiliki liputan wilayah sama tema berbeda, liputan wilayah berbeda namun temanya sama, maupun liputan wilayah yang sama dengan tema yang sama pula. Biasanya proses membandingkan antara peta yang satu dengan peta yang lainnya sering dilakukan dalam kegiatan monitoring, salah satunya adalah monitoring perubahan penutupan lahan atau penggunaan lahan.

Monitoring perubahan penggunaan lahan dilakukan untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan yang terjadi antara tahun pertama (T1) dengan tahun kedua (T2), sehingga dapat diketahui perubahan luas tiap penggunaan lahan dari waktu ke waktu. Syarat dalam melakukan analisis monitoring perubahan penggunaan lahan ini adalah kedua peta penggunaan lahan (PL) memiliki liputan wilayah yang sama serta memiliki klasifikasi penggunaan lahan yang sama/setara. Hal ini diperlukan agar proses analisisnya dapat dilakukan dengan cepat dan mudah.

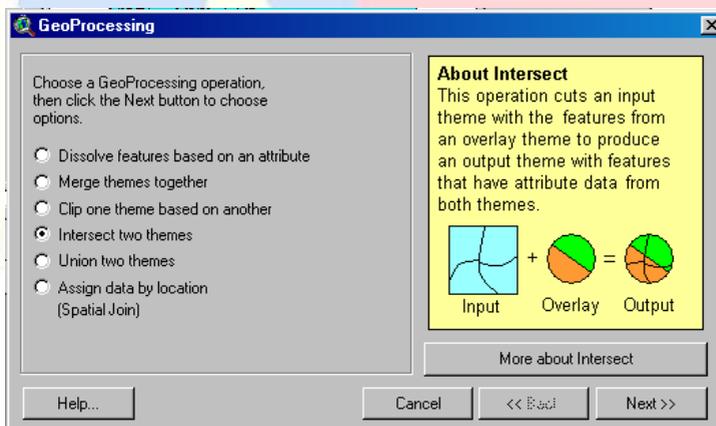
Proses monitoring PL masih dilakukan dengan memanfaatkan fasilitas *geoprocessing* pada perangkat lunak ArcView untuk meng-*overlay* peta PL T1 dan peta PL T2. Sebagai ilustrasi, proses monitoring PL ini dapat dilihat seperti pada Gambar 3.2.



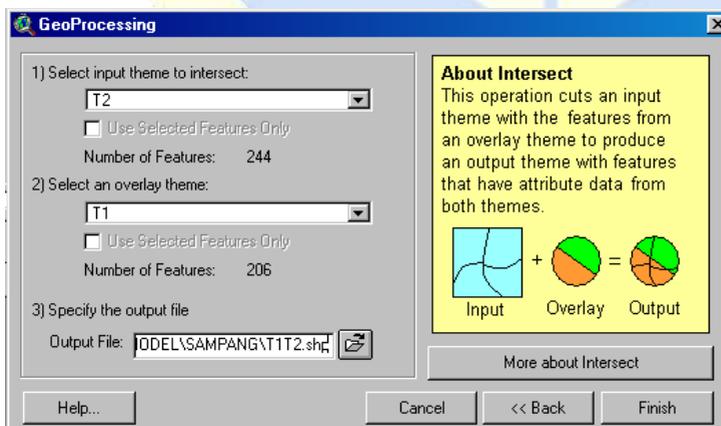
Gambar 3.2. Ilustrasi grafis hasil *overlay* penggunaan lahan pada tahun yang berbeda

Adapun langkah-langkah dalam melakukan monitoring perubahan PL menggunakan perangkat lunak ArcView adalah sebagai berikut :

1. Aktifkan Ekstensi **Geoprocessing**
2. Buka dan Tampilkan kedua file peta digital PL1 dan PL2
3. Bukalah tabel atribut kedua *theme* tersebut .
4. Lakukan perintah pada Menu: **View > Geoprocessing Wizard**
5. Ketika sudah tampil Jendela **Geoprocessing**, pilih pada *radio button* “**Intersect Two Theme**”, klik **Next** untuk melanjutkan pada jendela berikutnya



6. Lanjutkan dengan memilih **theme** yang akan *dioverlay* yaitu PL1 dan PL2, serta simpanlah hasilnya pada direktori yang sama dengan nama PL1\_PL2, klik Next.



7. Tekan **Finish**, tunggu beberapa saat hingga proses selesai
8. Bukalah atribut hasil *overlay* tersebut dan perhatikan bahwa informasi kedua *theme* tersebut tampil pada setiap satuan hasil *overlay*.

**Tugas :**

1. Bandingkan dan buatlah tabel dua dimensi yang menunjukkan perubahan penggunaan lahan yang terjadi.
2. Hitung dan Catatlah luas tiap satuan hasil *overlay* dengan menggunakan query pada modul tabel.

Tabel 3.5. Luas Perubahan Penggunaan Lahan PL1 dan PL2

PL1/PL2	H	Kc	Pekr	Pmk	S	Sm	Tg
H							
Kc							
Pekr							
Pmk							
S							
Sm							
Tg							