

**PEMBUATAN PETA DIGITAL JALUR PENDAKIAN GUNUNG  
DITAMPILKAN SECARA VISUAL DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA  
PDA (*PERSONAL DIGITAL ASSISTANT*)  
(Studi Kasus : Gunung Rinjani - Nusa Tenggara Barat)**



**MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG**

**Disusun Oleh :  
Muhammad Fabrian  
02.25.005**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI S - 1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2008**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PEMBUATAN PETA DIGITAL JALUR PENDAKIAN GUNUNG  
DITAMPILKAN SECARA VISUAL DENGAN MENGGUNAKAN  
MEDIA PDA (*PERSONAL DIGITAL ASSISTANT*)  
(Studi Kasus : Gunung Rinjani – Nusa Tenggara Barat)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Dalam Mencapai Gelar Sarjana S-1 Teknik Geodesi**

**Oleh :**

**M.FABRIAN**

**02.25.005**

**Disetujui :**

**Dosen Pembimbing I**



**Ir. M. NURHADI, MT.**

**Dosen Pembimbing I I**



**HERY PURWANTO, ST, MSc**



**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Geodesi**



**HERY PURWANTO, ST, MSc**

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

**Panitia Ujian Tugas Akhir**



**(Ir. Agustina Nurul Hidayati, MTP)**



**( Hery Purwanto, ST, MSc )**

**Anggota Penguji Tugas Akhir**

**Penguji I**

**(Ir. Pradono Johanes. D. MSi)**

**Penguji II**

**(Ir. Agus Darpeno, MT )**

**Penguji III**

**(Silvester Sari Sai, ST. MT)**

## LEMBAR PERSEMBAHAN

1. Allah SWT atas segala rahmat dan kasih sayang – NYA serta salam dan sholawat semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta sahabat dan keluarganya.
2. Untuk Papa **Drs. R. Poerwanto** dan Mama **Siti Farida Muslim** yang telah banyak berkorban untuk Ananda, berupa dorongan semangat, biaya, dan memberikan doa untuk menjalani hidup ini.
3. Untuk adik – adik aku yang masih kecil (**Gugun dan Indra**), jangan nakal ya dan belajar yang baik supaya bisa jadi orang pintar.
4. Untuk pacarku tercinta **Vina**, terimakasih atas doa dan dorongan motivasi selama mengerjakan skripsi hingga selesai skripsi ini.
5. Untuk Bapak **Ir. M. NURHADI, MT** dan Bapak **HERY PURWANTO, ST, MSc**, yang telah membimbing Tugas Akhir ini.
6. Untuk Bapak **Ir. Pradono Johanes. D. Msi**, Bapak **Ir. Agus Darpono, MT**, dan Bapak **Silvester Sari Sai, ST. MT** selaku dosen penguji, terimakasih atas saran dan kritiknya sehingga laporan Tugas Akhir ini bisa menjadi lebih baik.
7. Pihak – pihak yang banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, Pak Geo “Terimakasih sudah menunjukkan jalan sewaktu naik gunung Rinjani”, Mas Biftahul “Terimakasih kami boleh menginap dan nasi gorengnya enak banget”, Mas Edi “Terimakasih buat peta dan GPSnya”, Toni dan Justin “Terimakasih atas peta Lombok Timurnya”, Faris dan Ryan “Terimakasih boleh nginep di toko”. Pokoknya makasi boanyakkk ya.
8. Buat teman – teman geodesi 2002, aku rasa kalian bisa saling mengandalkan. Ni anak – anaknya : Faris (Cina)”Makasi atas dorongan semangat dan sarannya. Btw kpn nich saya jadi paman???, Arisa (Cacing)”Ayo semangat ngerjain skripsi bah”, Selta (Gitaris)”Semangat bah, jgn lupa puasa diperbaiki lagi,ok!!!”Shincan (Kakak)”Makasi banyak atas bantuan saat skripsi ya semeton”, Iwan (Buntal)”Enak ga jd seles???”, Sadli “Sukses ya bro”,

Kharisma (Raden)"Kapan punya anak lagi???", Bambang (Bibir)"Semangat yo skripsine bir", Duddy "Sukses ya Dud di Kalimantan", Shadzali "Semangat ya skripsinya biar cepet balik kampung, ok!!!", Ari (Kacong)"Makasi banget atas masukan – masukannya untuk analisa hasil ya dan kapan kita mancing lg???", Yogi (Bli)"Kemana aja gi???, kerjain skripsi nee, proyekan mulu!!!", Shaf (Mungkin)"Kemana aja???, kok ga seminar hasil???, semangat bro", Lphe (bisnismen)"Semangat bah ngerjain skripsi jgn bisnis aja digawe, ok!!!", Siti (Jeng)"Sukses ya dik di dubai", Enggar"Ngapain aja di Sumenep???", Eka "Dah kerja blon???", Raras"Dah lu2s kok ga ada kabarnya???, kemana aja???", Mifta"Kemana aja???".

9. Teman – teman SIGA53, senang bisa berkenalan dengan kalian. Ni dia anak – anaknya : Ridwan (Jambrong)"Akhlakmu diperbaiki ya n yang akur ma keluarga di kos, ha3x", Thile "Yang semangat poo le ngerjain skripsi", Mas Joko"Jgn cari perkara dech mas karo bojo n sing akur poo karo keluarga di kos,ok", Mega "Dah dapet kerja blon meg???", Widi"Sekali – kali masakin buat kmi napa wid", Kasim "Wanita bukan Cuma dia aja di dunia ini sim, ok", Adi"Jadi orang itu jgn nomaden klo tdr dan sopan santun kmu diperbaiki(jangan panggil orang yang lebih tua dengan sebutan KAMU), OK!!!", Pak Agus dan Ibu Agus "terimakasih atas semua kebaikan selama saya kos di tempat bapak dan ibu", Pak Misbah dan Ibu Misbah "Maaf klo selama ngekos sering ngerepotin, semoga banyak dapet rejeki ya boss, amin".
10. Teman – teman SMUNSA MATARAM, senang banget bisa ktm lagi di Malang. Ni dia anak – anaknya : Indra (Nehi)"Kapan nich bagi – bagi proyekan???", Andre (Batax)"jangan kentut mulu dre", Dwi "Gmn hub dengan Hanna???", Ryan (Giggs)"Kapan kawin yan???", R-za (Bang Bol)"Kapan lulus za???", Bejo (adventure sejati)"Kapan naek Gunung Rinjani lagi Jo???", Nida (Tukang sayur)"Sayur – sayur, he3x"Agnes "Makasi ya dah jadi tmn curhat selama ini".

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah – Nya, sehingga penulis diberikan kekuatan lahir dan batin dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ***“PEMBUATAN PETA DIGITAL JALUR PENDAKIAN GUNUNG DITAMPILKAN SECARA VISUAL DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA PDA (PERSONAL DIGITAL ASSISTANT)”*** disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dengan segala keterbatasan, penulis sadar bahwa banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, namun semua ini tidaklah menepiskan arti bantuan moral dan material dari semua pihak yang ikut mendukung dan memberikan dorongan, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE** selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu **Ir. Agustina Nurul Hidayati, MTP** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak **Hery Purwanto, ST, MSc** selaku Ketua Jurusan beserta seluruh staff dan karyawan di lingkungan Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak **Ir. M. Nurhadi, MT** selaku Dosen Pembimbing I, terimakasih atas bimbingan dan dorongannya sehingga TA penulis ini dapat terselesaikan.
5. Bapak **Hery Purwanto, ST, MSc** selaku Dosen Pembimbing II, terimakasih atas bimbingan dan dorongannya sehingga Tugas Akhir penulis ini dapat terselesaikan.
6. Bapak **Ir. Pradono Johannes. D. MSi**, Bapak **Ir. Agus Darpono, MT**, Bapak **Silvester Sari Sai, ST, MT** selaku Dosen Penguji dan Dosen Perevisi Ujian Tugas Akhir.
7. Ayahanda dan Ibunda serta keluarga tercinta, Donny hanya bisa mengucapkan terimakasih atas segala do'a, dukungan, nasehat, kesabaran serta kasih sayang

yang begitu berarti. Semoga Donny bisa memberikan sedikit kebahagiaan untuk segenap keluarga.

8. Seluruh Teman-teman Geodesi yang tidak bias disebutkan satu – persatu, terimakasih atas segala bantuan dan dorongan baik secara material maupun spiritual.

Barangkali tidaklah cukup hanya ucapan terima kasih saja untuk membalas segala kebaikan yang telah diberikan, namun hanya kata terimakasih yang dapat penulis haturkan dan semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala kebaikan yang telah diberikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa sebagai manusia tidak lepas dari kesalahan, maka penulis mohon maaf pada karya tulis Tugas Akhir ini terdapat ketidaksempurnaan di dalamnya. Untuk itu diperlukan saran dan koreksi guna kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan taufik dan hidayah – Nya kepada kita semua, semoga dengan kekurangan ini dapat memberikan manfaat dan motivasi bagi pembaca sekalian.

Malang, November 2008  
Penulis,

M. FABRIAN

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Tinjauan Pustaka .....	4
<b>BAB II. DASAR TEORI</b>	
2.1. Pengertian Peta.....	6
2.1.1. Fungsi dan Tujuan Pembuatan Peta .....	6
2.1.2. Klasifikasi Peta.....	7
2.2. Konsep Peta Dasar (BaseMap).....	8
2.3. Peta Digital.....	9
2.4. Konsepsi Kartografi .....	9
2.5. Generalisasi Peta .....	13
2.5.1. Simbolisasi dan Penamaan Peta.....	13
2.5.2. Penggunaan Warna dalam Kartografi .....	14
2.5.3. Visualisasi Peta .....	16

2.6. PDA ( <i>Personal Digital Assistents</i> ).....	16
2.6.1. Fungsi PDA .....	17
2.6.2. Konektivitas PDA terhadap Komputer dan Laptop .....	17
2.7. <i>Global Positioning System</i> (GPS) .....	19
2.7.1. Beberapa Bentuk dan Pemakaian GPS .....	19
2.7.2. Ketelitian Posisi GPS Terhadap Satelit Untuk Melakukan Navigasi .....	20
2.8. SIG ( <i>Sistem Informasi Geografis</i> ).....	21
2.8.1. Pengertian Sistem Informasi Geografi .....	22
2.8.2. Konsep Sistem Informasi Geografi .....	22
2.8.3. Komponen Sistem Informasi Geografi .....	23

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Pelaksanaan Penelitian .....	25
3.1.1. Lokasi Penelitian.....	25
3.1.2. Materi dan Alat Penelitian .....	35
3.2. Diagram Alur Penelitian .....	39
3.3. Pengumpulan Data .....	40
3.3.1. Pengambilan Data dengan GPS Navigasi .....	40
3.3.2. Pemotretan Objek Tematik .....	41
3.4. Pengolahan Data Tematik .....	41
3.5. Data Lapangan .....	43
3.5.1. Konfigurasi Software .....	43
3.5.2. Download Data GPS .....	44
3.6. Editing .....	44
3.7. Topologi .....	49
3.8. Ekspor ke shapefile .....	52
3.9. Input Data Non Spasial .....	53
3.10. Kartografi Simbol.....	55
3.11. Penyajian data di PDA dengan menggunakan Arcpad .....	59

**BAB IV. ANALISA DAN HASIL**

4.1. Hasil Penelitian .....	63
4.2. Analisa Jalur Pendakian Gunung Rinjani .....	64
4.2.1. Jalur Pendakian Sembalun .....	64
4.2.2. Jalur Pendakian Senaru .....	65
4.3. Desain Simbol .....	66
4.4. Desain Peta Hasil .....	68
4.5. Uji coba hasil penelitian.....	68

**BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	71
5.2. Saran.....	71

**DAFTAR PUSTAKA**

## **DAFTAR DIAGRAM**

<b>Diagram 2.1. Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Geometri .....</b>	<b>10</b>
<b>Diagram 2.2. Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Teknologi.....</b>	<b>10</b>
<b>Diagram 2.3. Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Penyajian .....</b>	<b>11</b>
<b>Diagram 2.4. Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Artistik.....</b>	<b>11</b>
<b>Diagram 2.5. Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Komunikasi .....</b>	<b>12</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Warna Aditif.....	15
Gambar 2.2.	Warna Subtraktif .....	15
Gambar 3.1	Kantor perijinan TNGR Sembalun Lawang.....	25
Gambar 3.2.	Pos Pemantauan.....	26
Gambar 3.3.	Pos Tengengean.....	27
Gambar 3.4.	Pos Padabalong.....	27
Gambar 3.5.	Pos Pelawangan Sembalun.....	28
Gambar 3.6.	Puncak Rinjani .....	29
Gambar 3.7.	Danau Segara Anak.....	30
Gambar 3.8.	Pos Pelawangan Selat.....	31
Gambar 3.9.	Pos Mondokan Lolak.....	31
Gambar 3.10.	Pos Montong Satas .....	32
Gambar 3.11.	Pos Extra Senaru .....	33
Gambar 3.12.	Pos 1 Senaru .....	33
Gambar 3.13.	Pintu masuk Senaru .....	34
Gambar 3.14.	Kantor perijinan TNGR Senaru.....	34
Gambar 3.15.	Fasilitas menu Edit/Paste to Original Coordinates.....	42
Gambar 3.16.	Fasilitas menu File/Save as .....	42
Gambar 3.17.	Klasifikasi Layer .....	43
Gambar 3.18.	Konfigurasi software Ozi Explorer .....	43
Gambar 3.19.	Download Data GPS Software Ozi Explorer .....	44
Gambar 3.20.	Perintah Trim Dengan Perangkat Lunak <i>Autodesk</i> .....	45
Gambar 3.21.	Perintah Extend Dengan Perangkat Lunak <i>Autodesk</i> .....	46
Gambar 3.22.	Perintah Erase Dengan Perangkat Lunak <i>Autodesk</i> .....	46
Gambar 3.23.	Perintah Break Dengan Perangkat Lunak <i>Autodesk</i> .....	47
Gambar 3.24	Perintah Move Dengan Perangkat Lunak <i>Autodesk</i> .....	48

Gambar 3.25. Perintah Pedit Dengan Perangkat Lunak Autodesk .....	49
Gambar 3.26. Properti Topologi .....	49
Gambar 3.27. Pemilihan jenis Topologi.....	50
Gambar 3.28. Jendela Select Links .....	51
Gambar 3.29. Jenis Select Nodes .....	51
Gambar 3.30. Pesan yang menyatakan bahwa Topologi sukses .....	52
Gambar 3.31. Ekspor ke Shapefile melalui AutoCad Map .....	52
Gambar 3.32. Data yang akan di exsport ke Shapefile melalui AutoCad Map.....	53
Gambar 3.33. Tampilan awal ArcView .....	53
Gambar 3.34. Tampilan Add Theme.....	54
Gambar 3.35. Langkah membuka theme table dari menu bar ArcView.....	54
Gambar 3.36. Tampilan theme table dari data – data yang dimasukkan .....	55
Gambar 3.37. Tampilan Fasilitas Edit/Clone pada Macromedia FreeHand .....	56
Gambar 3.38. Proses Kloning pada simbol garis .....	57
Gambar 3.39. Menu Text\Attach To Path .....	59
Gambar 3.40. Tampilan awal Arcpad .....	59
Gambar 3.41. Tampilan peta di Arcpad .....	60
Gambar 3.42. Tampilan peta setelah diberikan warna melalui software Arcpad ....	60
Gambar 3.43. ArcPad Option untuk settingan Protocol.....	62
Gambar 3.44. ArcPad Option untuk settingan GPS .....	62
Gambar 4.1. Jalur Pendakian Sembalun ke Puncak Rinjani .....	65
Gambar 4.2. Jalur Pendakian Senaru ke Puncak Rinjani .....	66
Gambar 4.3. Identifikasi Simbol .....	67
Gambar 4.4. Peta Hasil.....	68
Gambar 4.5. GPS Bluetooth dan PDA .....	68
Gambar 4.6. Posisi GPS di Pos Perijinan Sembalun Lawang.....	69
Gambar 4.7. Posisi GPS di Pos Perijinan Senaru.....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Daftar Peta Dasar yang digunakan .....	36
Tabel 3.2. Spesifikasi XDA IIs.....	37
Tabel 3.3. Simbol Garis.....	57
Tabel 3.4. Simbol Titik.....	58
Tabel 4.1. Koordinat pos dari Sembalun ke Puncak Rinjani.....	63
Tabel 4.2. Koordinat pos dari Senaru ke Puncak Rinjani.....	63
Tabel 4.3. Jalur pendakian dari Sembalun sampai dengan Puncak Gunung Rinjani.....	65
Tabel 4.3. Jalur pendakian dari Senaru sampai dengan Puncak Gunung Rinjani.....	66

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia adalah Negara kepulauan. Indonesia memiliki banyak tempat yang dapat dijadikan tempat wisata, salah satunya adalah gunung. Dengan memiliki 129 gunung berapi atau 13% gunung api di dunia, prospek pengembangan ekowisata di Indonesia bisa dibilang cerah. Sayangnya, hanya sedikit kawasan gunung berapi yang dikelola secara ekowisata yang menghasilkan devisa negara. Selebihnya terbengkalai dan rusak parah akibat kesalahan pengelolaan dan penebangan liar.

Salah satu gunung berapi di Indonesia yang terkenal di dunia adalah Rinjani. Secara geografis Gunung Rinjani terletak pada  $116^{\circ}21'30'' - 116^{\circ}34'15''$  BT dan  $8^{\circ}18'18'' - 8^{\circ}32'19''$  LS merupakan daerah bergunung – gunung dengan ketinggian mulai dari 500 m – 3726 m dpl (dari permukaan laut). Gunung Rinjani juga dikelilingi oleh beberapa gunung yang ada disekitarnya, yaitu Gunung Pelawangan (2.658 m dpl), Gunung Daya (2.914 m dpl), Gunung Sangkareang (2.588 m dpl), Gunung Buah Mangge (2.895 m dpl), dan Gunung Kondo (2.947 m dpl). Gunung Rinjani juga memiliki batas – batas dengan daerah disekitarnya, yaitu :

- Di sebelah Utara : Kecamatan Bayan, Laut Jawa.
- Di sebelah Timur : Kecamatan Sembalun, Swela, Wanasaba/Selat Alas.
- Di sebelah Selatan : Kecamatan Aikmel, Masbagik, Sikur, Kopang, Pringgarata, Batukliang Utara, dan Montong Gading.
- Di sebelah Barat : Kecamatan Kayangan dan Gangga.

Setiap tahun, tercatat ribuan wisatawan asing dan domestik mendaki gunung berketinggian 3.726 m dpl yang merupakan bagian dari Taman Nasional Gunung Rinjani dan memiliki luas sekitar 41.330 ha. Suhu udara di Gunung Rinjani rata-rata sekitar 20°C; terendah 12°C. Angin kencang di puncak biasa

terjadi di bulan Agustus. Gunung Rinjani memiliki kawah dengan lebar sekitar 10 km dan pada lembah di sebelah barat Gunung Rinjani terdapat Danau Segara Anak dengan ketinggian 2.008 m dpl yang airnya berbau belerang dengan suhu yang berbeda dari satu tempat ke tempat lain.

Gunung Rinjani selalu menjadi incaran para pencinta petualangan alam bebas. Terletak di sebelah utara tanah Lombok, Nusa Tenggara Barat, Gunung Rinjani merupakan gunung berapi tertinggi ketiga di Indonesia. Ketinggian puncaknya hanya terkalahkan oleh Pegunungan Jayawijaya di tanah Papua dan Gunung Kerinci yang berada di tanah Sumatera.

Kegiatan survey dan pemetaan telah mengalami perkembangan yang sangat pesat sekali. Hal ini tidak terlepas dari kenyataan betapa pentingnya arti survey dan pemetaan dalam menyajikan berbagai macam peta guna menunjang kegiatan pembangunan. Untuk tujuan tersebut, banyak sekali dibutuhkan peta – peta khusus dengan tema tertentu atau yang biasa dikenal sebagai Peta Tematik. Salah satu diantaranya adalah Peta Pematik jalur pendakian gunung yang dapat menunjang aksesibilitas antar wilayah, terutama bagi kegiatan alam terbuka.

Kenyataannya karena teknologi kartografi yang terus berkembang sesuai dengan perkembangan teknologi dan kondisi sosial budaya masyarakat sehingga tidak ada peta yang secara konsep kartografi telah benar – benar baik dan sempurna. Disamping itu, dengan adanya perkembangan teknologi secara umum selama kurun waktu tiga dekade terakhir, telah memberikan kontribusi yang sangat besar dalam rangka mendukung konsep desain suatu peta tematik sehingga menjadi lebih komunikatif dan informatif.

Berdasarkan hal-hal diatas, maka diupayakan untuk memperoleh solusi terhadap masalah – masalah tersebut terutama yang berkaitan dengan efektifitas, fleksibilitas dan efisiensi baik dari segi perangkat maupun aplikasi yang digunakan untuk proses pengolahan data. Dalam hal ini perangkat pengolahan yang dimaksud adalah *Personal Digital Assistense* (PDA). Agar PDA dapat digunakan sebagai perangkat pengolah data pengganti komputer, diperlukan aplikasi program pengolahan GIS secara *mobile* yaitu ArcPAD 6.0.

Dengan banyaknya para pendaki yang salah jalur pada saat melakukan pendakian gunung, maka dari itu tugas akhir ini dibuat dengan harapan dapat mengurangi resiko salah jalur bagi para pendaki gunung. Dengan pesatnya perkembangan teknologi, telah banyak masyarakat luas menggunakan PDA dan telah dilengkapi dengan fitur – fitur yang canggih terutama mampu menyuguhkan peta tematik digital jalur pendakian gunung yang sangat membantu masyarakat untuk memperoleh informasi cepat dan akurat untuk melakukan pendakian gunung. Dengan teknologi ini juga diharapkan mampu memasyarakatkan peta digital di kalangan masyarakat luas.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk membuat peta digital jalur pendakian gunung dengan menggunakan PDA yang dilengkapi informasi pada menu/toolnya sehingga diharapkan dapat mengurangi resiko salah jalur bagi para pendaki gunung.

## **1.3. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini masalah yang dibahas terbatas pada pembuatan peta jalur pendakian gunung Rinjani dengan memanfaatkan Peta Topografi, GPS HandHeld, dan PDA.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai jalur pendakian yang akan dilewati pada rute pendakian gunung oleh para pendaki yang akan melakukan pendakian.
2. Hasil dari peta jalur pendakian gunung ini dapat dijadikan acuan bagi para pendaki agar tidak salah jalur pada saat melakukan pendakian.
3. Dengan kecanggihannya PDA dengan fitur – fitur yang ada, terlebih lagi dapat menampilkan peta digital di dalamnya.
4. Dengan bentuknya yang berupa PDA sehingga lebih fleksibel dan praktis untuk dibawa.

### 1.5. Tinjauan Pustaka

Melakukan kegiatan di alam terbuka memerlukan keterampilan – keterampilan yang harus dikuasai, selain kesiapan mental dan fisik. Keterampilan – keterampilan yang harus dikuasai seperti, bertahan hidup (*survival*), tali – temali (*prusik*), penjelajahan gunung (*mountaineering*), panjat tebing (*rock climbing*), dan juga navigasi (darat, sungai, pantai, rawa, laut,dll).

Navigasi merupakan salah satu bagian penting dalam melakukan kegiatan di alam bebas, terutama untuk medan gunung. Navigasi adalah penentuan posisi dan arah perjalanan baik di medan sebenarnya maupun di peta. Navigasi akan membantu di dalam menentukan posisi dimana para pendaki berada saat melakukan kegiatan di medan gunung. Setelah mengetahui posisi di peta, maka akan dapat ditentukan kemana arah yang akan dituju.

Pengetahuan navigasi ini juga berguna bila tenaga kita diperlukan untuk usaha – usaha pencarian dan penyelamatan korban kecelakaan atau mencari para pendaki yang salah jalur di gunung, serta pertolongan bencana alam.

Navigasi memerlukan alat berupa peta, kompas, dan GPS Handheld/GPS Bluetooth. Mengingat pentingnya pengetahuan Navigasi untuk para pendaki gunung, maka perlu adanya pemahaman mengenai peta, kompas, dan GPS Handheld/GPS Bluetooth untuk menghindari kejadian yang tidak diinginkan atau tersesat di gunung. (Bagus Setyo Utomo, 2004)

PDA adalah sebuah komputer seukuran telapak tangan yang dapat digunakan untuk menyimpan, meng-akses dan meng-*organize* informasi. Beberapa PDA bekerja dengan menggunakan sistem operasi berbasis Windows atau juga sistem operasi Palm. Biasanya PDA juga dilengkapi dengan virtual keyboard pada layarnya dan juga dapat menggunakan keyboard tambahan yang dipasang ke PDA agar proses input menjadi lebih cepat. Proses memasukkan data yang paling umum pada PDA adalah lewat *Stylus Pen* yang disertakan bersama PDA tersebut, sehingga dapat memasukkan huruf dengan menuliskannya pada permukaan layar PDA. (Oki Rosgani,2002).

Menilik kemampuan ArcPAD sebagai aplikasi *mobile* maka para pengguna akan tercengang dengan berbagai kehandalannya. Kemampuan

menampilkan data spasial dalam bentuk shapefile, koordinat, dan proyeksi, kemampuan editing data shapefile, kemampuan grafis, dan kemampuan menampilkan citra dalam bentuk tiff dan geo jpg. Maka seakan – akan *user* memiliki ArcGIS dalam bentuk yang mini. Kemampuan ArcPAD tersebut akan jauh lebih meningkat bila digabungkan dengan GPS handheld, ArcPAD dapat di sinkronisasikan dengan GPS internal atau eksternal. Dengan adanya GPS yang telah dikonfigurasi untuk bekerja dengan ArcPAD, maka software ini juga dapat berfungsi sebagai field mapping software, keperluan navigasi, dan mobile gis sekaligus. Kemampuan tersebut jauh melebihi aplikasi navigasi lain seperti mapping dan nusamap. Arcpad ini akan mengalami peningkatan kecepatan loading data dan pengolahan data bila digunakan pada Windows Mobile 5 dibandingkan dengan versi sebelumnya Windows Mobile 2003. (*Handoko, 2007*)

## **BAB II**

### **DASAR 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 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 perlambangan yang mewakili sesuatu agar mudah dipahami oleh *user*. Atau dengan kata lain dibutuhkan *bahasa* yang sama antara kartografer dan *user* sehingga komunikasi melalui peta dapat terjalin. (P. Aryono, 1989)

#### **2.1.1. Fungsi dan Tujuan Pembuat Peta**

Fungsi dari peta adalah (P. Aryono, 1989) :

1. Menunjukkan posisi Absolut pada bola bumi.
2. Memperllihatkan ukuran (dari peta dapat diukur luas daerah dan jarak – jarak diatas permukaan bumi).
3. Memperllihatkan bentuk (misalnya bentuk dari benua – benua, negara – negara, dan gunung), 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, dan perencanaan.
4. Digunakan untuk membantu dalam suatu desain, misalnya desain jalan, dan lokasi.

### 2.1.2. Klasifikasi Peta

Ada beberapa peta yang bisa diklasifikasikan, yaitu (*P. Aryono, 1989*) :

1. Macam peta ditinjau dari jenis :
  - a). Peta foto adalah peta yang dihasilkan dari *mosaic* foto udara/orthofoto yang dilengkapi garis kontur, nama, dan legenda.
    - Peta foto yang telah direktifikasi
    - Peta orthofoto
  - b). Peta garis adalah peta yang menyajikan unsur – unsur alam dan buatan manusia dalam bentuk titik, garis, dan luasan.
    - Peta topografi
    - Peta tematik
2. Macam peta ditinjau dari fungsinya :
  - a) *Peta umum (general map)*, merupakan peta yang berisi jalan, bangunan, batas wilayah, garis pantai, dan elevasi.
  - 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.
3. Macam peta ditinjau dari macam persoalan (maksud dan tujuan), ada banyak sekali macamnya, misalnya : peta kadaster, peta geologi, peta tanah, peta ekonomi, peta kependudukan, peta iklim, dan peta tata guna tanah.

4. Berdasarkan proses pembuatannya peta dibedakan menjadi :
- a. 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.
  - b. 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.
  - c. 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 atau 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).

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 (*P. Aryono, 1989*).

### **2.3. Peta Digital**

Peta digital merupakan peta yang data – datanya tersusun dalam format komputer dan media penyajiannya berupa layar komputer. Sehingga dapat dikatakan juga bahwa manusia menggunakan alat penolong berupa komputer untuk menyelesaikan pekerjaan dalam pembuatan peta. Untuk mengubah peta analog menjadi peta digital dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan manual digitasi dan *automatic* digitasi. (*P. Aryono, 1989*).

### **2.4. Konsepsi Kartografi**

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

Sedangkan dalam bukunya “*Kartografi (1989)*”, *P. Aryono* 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.

a. Fokus Geometri

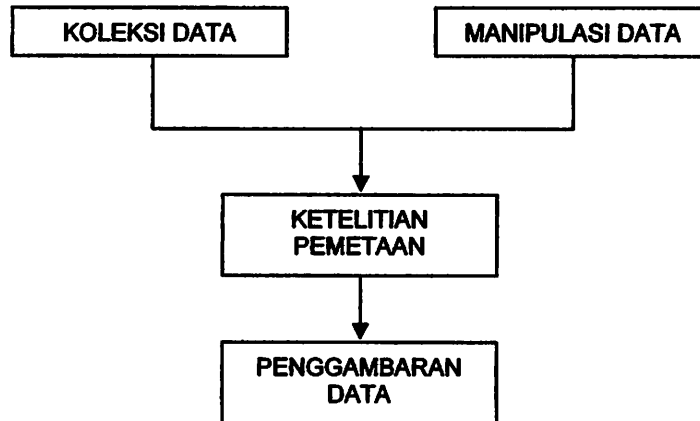


Diagram 2.1. Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Geometris

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

b. Fokus Teknologi

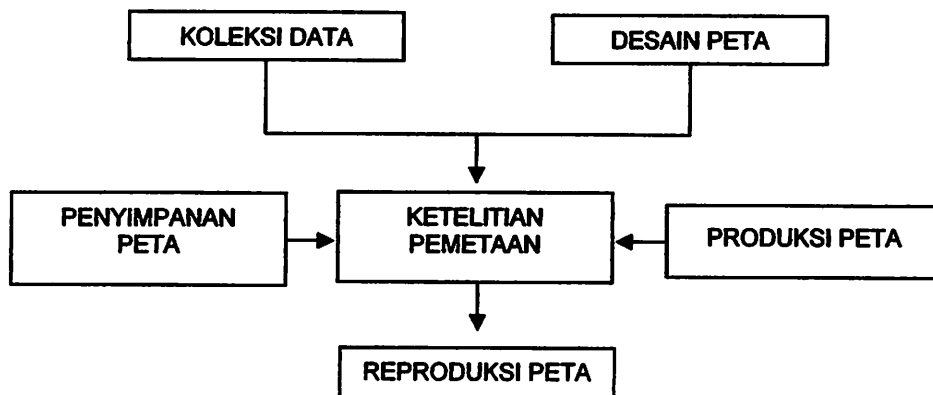


Diagram 2.2. Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Teknologi

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

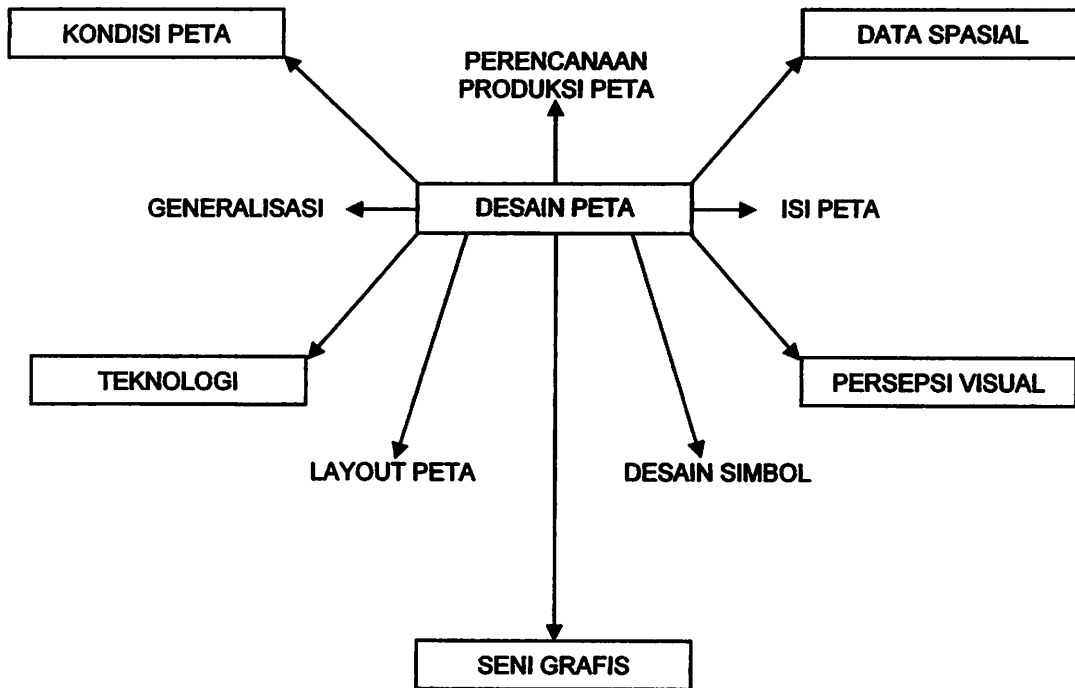


Diagram 2.3. Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Penyajian

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

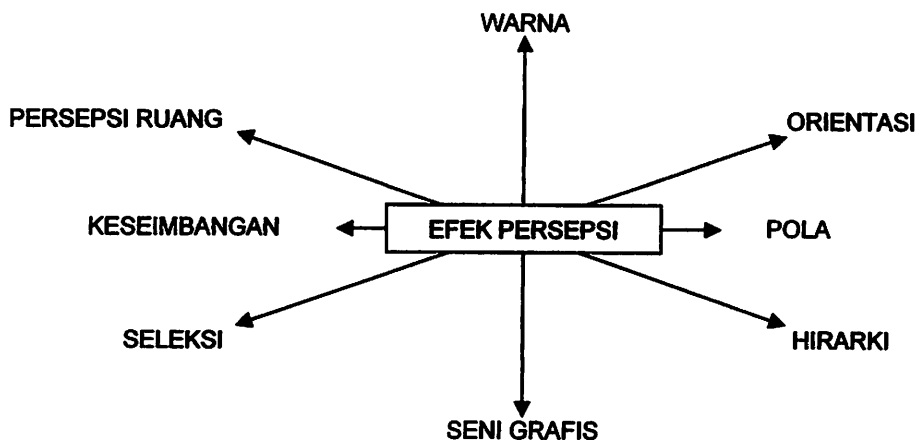


Diagram 2.4. Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Artistik

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 dengan setepat – tepatnya, yaitu kesan yang realistik atas lingkungan yang dipetakan.

e. Fokus Komunikasi

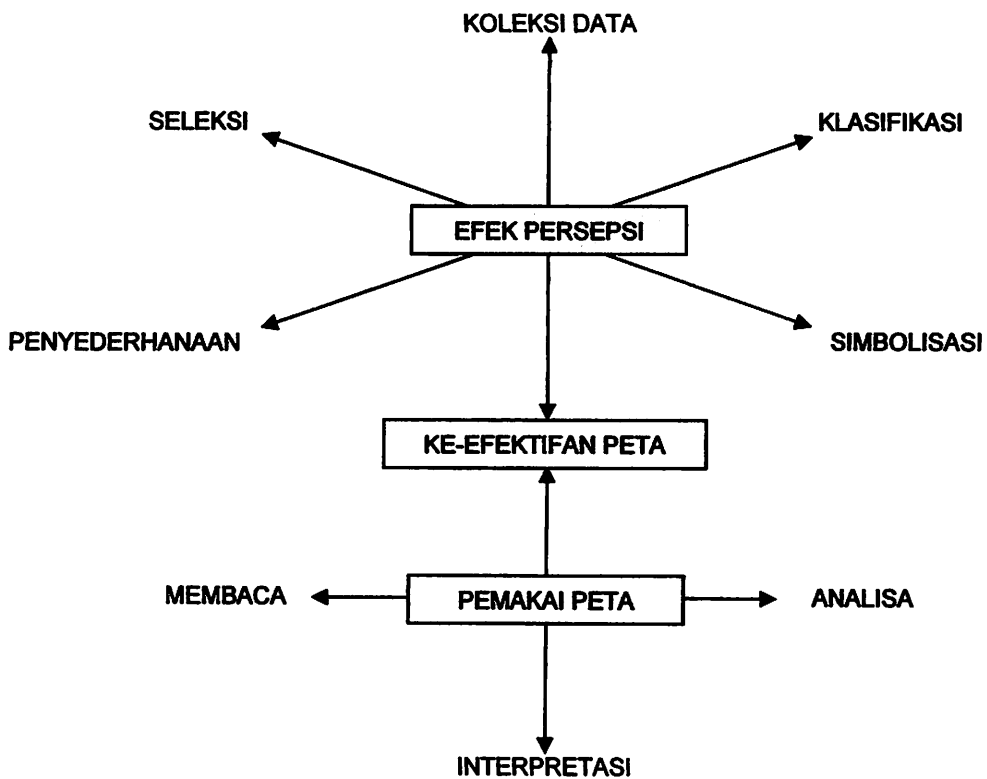


Diagram 2.5. Diagram Alir Konsepsi Kartografi Fokus Komunikasi

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.

## 2.5. 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 :

- a. Generalisasi Geometris adalah penyederhanaan bentuk, eksagerasi (perbesaran) dari unsur – unsur, dan pergeseran (*displacement*) dari unsur – unsur sebagai akibat dari eksagerasi tadi.
- b. Generalisasi Konsep adalah proses generalisasi yang tidak dilakukan oleh kartografer melainkan oleh orang yang mengetahui tentang subjek tersebut. Prosesnya terdiri dari klasifikasi dan kombinasi.

### 2.5.1. Simbolisasi dan Penamaan Peta

#### 1. Simbolisasi

Pemakaian simbol – simbol sedapat mungkin menggunakan simbol – simbol yang umum digunakan dalam pembuatan peta, tetapi hal ini terbatas pada kemampuan software yang digunakan.

Simbol – simbol dalam kartografi secara umum meliputi:

a. Titik  = kota kecamatan

Contoh:  = titik ketinggian

b. Garis  = batas kabupaten

Contoh:  = sungai

c. Area  = rawa

Contoh:  = pemukiman

d. Simbol – simbol tematis tertentu sesuai kebutuhan titik.

## **2. Penamaan (Letering)**

Letering 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 atau dimengerti dan akan nampak padat dengan huruf – huruf.

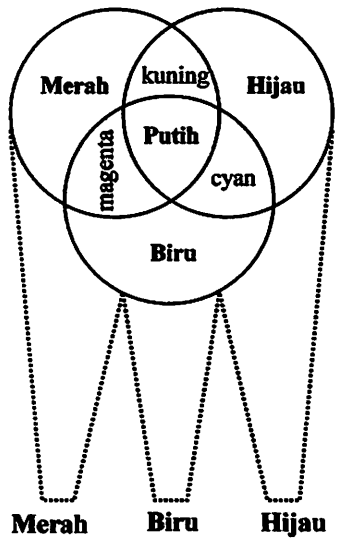
Faktor – faktor yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan letering suatu peta adalah :

- Corak atau macam dari huruf.
- Bentuk huruf.
- Ukuran huruf.
- Kontras antara huruf dengan latar belakang.
- Metode letering.
- Penempatan nama atau huruf.
- Hubungan antara letering dan reproduksinya.

### **2.5.2. Penggunaan Warna dalam Kartografi**

#### **1. Warna aditif**

Seperti yang telah 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 layer.

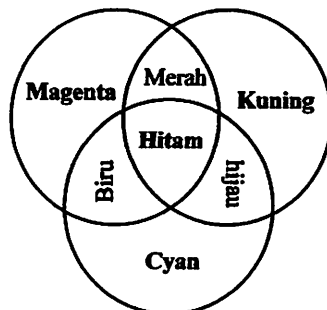


Gambar 2.1. Warna Aditif

## 2. Warna Subtraktif

Dalam warna subtraktif, proses yang terjadi merupakan kebalikan dari warna aditif karena yang dilakukan adalah pengurangan dari warna sinar yang berwarna putih. Filter – filter magenta, cyan, dan kuning diletakkan sedemikian rupa sehingga bertampalan satu terhadap yang 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 2.2. Warna Subtraktif

### **2.5.3. Visualisasi Peta**

#### **A. Tata Letak (Layout Peta)**

Adapun 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 pembuat/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*)

### **2.6. Personal Digital Assistants (PDA)**

PDA adalah sebuah komputer seukuran telapak tangan yang dapat digunakan untuk menyimpan, meng – akses, dan meng – organize informasi. Beberapa PDA bekerja dengan menggunakan sistem operasi berbasis Windows atau juga sistem operasi *Palm*. Biasanya PDA juga dilengkapi dengan *Virtual Keyboard* pada layarnya dan dapat juga menggunakan keyboard tambahan yang dipasangkan ke PDA agar proses input menjadi lebih cepat. Proses memasukan data yang paling umum pada PDA adalah lewat *Stylus Pen* yang disertakan

bersama PDA tersebut, sehingga kita dapat memasukkan huruf dengan menuliskannya pada permukaan layar PDA dengan menggunakan software Grafitti.

### **2.6.1. Fungsi PDA**

PDA memiliki program standar yang dapat digunakan untuk menyimpan alamat dan nomor telepon, mengatur jadwal kegiatan, kalender, dan menyimpan catatan. Bahkan PDA yang lebih canggih memiliki program pengolah kata, pengatur keuangan, games, memainkan file MP3, memutar video clip, membaca elektronik book (*eBook*), bahkan mengakses *email*, dan *browsing* internet pun dapat dilakukan dengan PDA. Beberapa PDA sudah dilengkapi software – software tersebut, tetapi ada juga software yang harus dibeli atau di download untuk menambah kemampuan PDA. Ada juga PDA yang mengharuskan untuk menambahkan hardware tertentu agar fungsi PDA menjadi lebih banyak lagi, seperti kamera digital, ponsel, *Global Positioning Sistem* (GPS). PDA juga dapat saling bertukar data atau informasi dengan komputer dekstop atau komputer laptop juga dengan PDA itu sendiri.

### **2.6.2. Konektivitas PDA terhadap Komputer dan Laptop**

Umumnya, PDA dilengkapi fasilitas tambahan kabel atau *docking station* untuk mengkoneksikan PDA dengan dekstop atau laptop komputer. Koneksi ini dilakukan untuk men-sinkronisasi atau meng – update data/file dari komputer ke PDA.

#### **a. Tampilan Layar**

Beberapa PDA memiliki layar hitam-putih (*gray-scale display*), sementara ada juga PDA dengan layar berwarna dengan kemampuan menampilkan warna dari 256 sampai 64.000 warna. Ukuran layar juga bervariasi, dimana semakin besar ukuran layar semakin banyak baris yang ditampilkan.

Tampilan layar PDA terdiri dari dua (2) jenis yaitu *active matrix* dan *passive matrix*. *Active matrix* display umumnya lebih mudah dilihat, lebih responsif, lebih cepat dan dapat dilihat dari semua sudut,

sementara layer *passive matriks* tidak dapat dilihat dari berbagai sudut tapi menggunakan lebih sedikit tenaga baterai. Beberapa layer PDA dapat dilihat dengan kondisi pencahayaan yang berbeda – beda. Ada yang bisa dilihat di hampir semua kondisi pencahayaan, di luar ruangan maupun dalam ruangan. PDA dengan layar berwarna bahkan memiliki pengaturan agar dapat dilihat di hampir semua kondisi pencahayaan dan memiliki fasilitas untuk mematikan fungsi *backlight* layar secara otomatis. agar penggunaan baterai menjadi lebih efisien.

b. Baterai

Beberapa PDA menggunakan baterai permanen yang dapat diisi ulang, sementara ada juga PDA yang menggunakan baterai isi ulang yang dapat di ganti – ganti atau PDA yang menggunakan baterai biasa. Lamanya pemakaian tenaga dan waktu isi ulang baterai bervariasi tergantung dari PDA itu sendiri. PDA juga dapat digunakan sementara saay baterai sedang di isi ulang.

c. Memory

Saat ini dipasaran, PDA telah dipasang memory mulai dari 2 MB sampai 64 MB. Umumnya memory 2 MB sudah cukup untuk menyimpan daftar alamat, kalender, jadwal kegiatan, dan catatan. Lebih banyak memory yang dimiliki oleh sebuah PDA memungkinkan untuk dapat membuka atau menjalankan file yang lebih besar seperti foto digital, merekam suara atau menjalankan aplikasi program yang besar. PDA juga dapat ditambahkan kapasitas memory melalui kartu memory eksternal yang dapat dimasukkan kedalam PDA.

d. Proses Input Data

Untuk memasukan data biasanya digunakan *stylus* yang bentuknya sangat mirip dengan bolpoint biasa yang disertakan bersama PDA. Lewat *stylus* kita dapat memilih huruf-huruf atau menu pada layarnya dengan menekan ujungnya ke permukaan layar PDA yang menampilkan huruf atau menu yang ada. *Stylus* berfungsi seperti mouse pada komputer. Atau dapat juga ditulis pada permukaan layar

dengan aturan tertentu, karena itu diharuskan untuk menyesuaikan dulu agar proses pemasukan data dengan cara ini menjadi lebih cepat dan akurat. Ada juga PDA yang memiliki keyboard yang telah terpasang dan untuk PDA yang lebih kecil menggunakan *keyboard* tambahan yang dapat dipasang dan dilepas.

e. **Kompatibilitas**

Beberapa PDA dapat di tingkatkan kemampuannya (*upgrade*) yaitu dengan menambahkan software/program aplikasi dengan cara mengambil dari internet atau sumber lain, dan ada beberapa PDA yang menawarkan lebih banyak program aplikasi dibandingkan dengan PDA lain. Hal ini juga dimungkinkan untuk penambahan memory atau menambah media penyimpanan lain, serta menghubungkan ke monitor, ke jaringan atau ke modem. Printer dan *keyboard* tambahan juga dapat dipasang pada PDA,. Beberapa PDA juga menyediakan koneksi standar untuk *headphones*.

## **2.7. Global Positioning Sistem (GPS)**

*Global Positioning Sistem (GPS)*, merupakan sistem navigasi ruang angkasa yang dapat menentukan posisi benda dimana saja pada bumi. Teknologi ini dapat digunakan dan dimanfaatkan untuk semua orang, dimana saja, siang, dan malam hari sekalipun tanpa biaya tambahan untuk data navigasi. Sistem navigasi GPS menggunakan kumpulan dari 24 satelit pada ketinggian orbit sekitar 11.000 mil diatas bumi dengan 4 satelit pada masing – masing 6 bidang orbit yang berbeda. Satelit tersebut mengitari bumi secara konstan sebanyak 2 kali dengan waktu kurang dari 24 jam.

### **2.7.1. Beberapa Bentuk dan Pemakaian *Global Positioning Sistem (GPS)***

#### **1. GPS Handheld**

Bentuk GPS Handheld ini merupakan bentuk GPS yang palig praktis dan ringkas, karena dapat dibawa dalam genggam tangan saja. Bentuk dan tipenya bermacam-macam, ada yang khusus hanya untuk salah satu

alat navigasi saja, ada juga yang mempunyai peta sebagai latar belakangnya. Bentuk ini dapat digunakan untuk kegiatan lapangan (*outdoor*) dan juga sebagai salah satu alat navigasi (*avionics*) pada pesawat terbang ringan atau balon udara.

## **2. Portable *Global Positioning Sistem* (GPS)**

Bentuk GPS ini lebih sering digunakan pada kendaraan bermotor, kapal atau perahu motor, dan pesawat udara yang besar. Ukuran yang cukup besar sehingga tidak mungkin dibawa dengan genggam tangan. Pada kendaraan bermotor atau mobil sering juga dikoneksikan ke komputer notebook untuk dapat mengolah data sekaligus saat sedang melakukan pendataan atau navigasi.

## **3. Surveying *Global Positioning Sistem* (GPS)**

Peralatan GPS ini lebih kompleks dan memerlukan antena luar untuk mendapatkan presisi data yang sangat tinggi.

### **2.7.2. Ketelitian Posisi GPS Terhadap Satelit Untuk Melakukan Navigasi**

Untuk mendapatkan data yang baik dalam navigasi menggunakan satelit perlu diperhatikan beberapa hal mengenai posisi satelit saat melakukan triangulasi data sebagai berikut :

1. Posisi *Geometric Dilution of Precision* (GDOP) yang buruk bila posisi sudut satelit GPS yang digunakan hampir sama besarnya terhadap pesawat penerima GPS.
2. Posisi *Geometric Dilution of Precision* (GDOP) yang baik bila posisi sudut satelit GPS yang digunakan berbeda cukup besar terhadap pesawat penerima GPS.
3. Posisi *Geometric Dilution of Precision* (GDOP) yang baik tetapi buruk untuk bidang pengamatannya. Bila posisi sudut satelit GPS yang digunakan berbeda cukup besar terhadap pesawat penerima GPS tetapi sebagian dari sinyal satelit terhalang oleh benda dihadapannya seperti : Pohon, gedung, dan sebagainya.

## 2.8. *Sistem Informasi Geografis (SIG)*

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah alat bantu manajemen berupa informasi berbantuan komputer yang berkaitan erat dengan sistem pemetaan dan analisis terhadap segala sesuatu serta peristiwa – peristiwa yang terjadi di muka bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi pengolahan data berbasis database yang biasa digunakan saat ini, seperti pengambilan data berdasarkan kebutuhan, serta analisis statistik dengan menggunakan visualisasi yang khas serta berbagai keuntungan yang mampu ditawarkan melalui analisis geografis melalui gambar – gambar petanya.

Berbagai data dapat juga dioverlaykan berdasarkan sistem koordinat yang sama. Akibatnya, sebuah peta menjadi media yang efektif baik sebagai alat presentasi maupun sebagai bank tempat penyimpanan data geografis. Tetapi, media peta masih mengandung kelemahan atau keterbatasan. Informasi – informasi yang tersimpan, diproses, dan dipresentasikan dengan suatu cara tertentu, dan biasanya untuk tujuan tertentu pula. Tidak mudah untuk merubah bentuk presentasi ini. Sebuah peta selalu menyediakan gambar atau symbol unsur geografi dalam bentuk yang tetap atau static meskipun diperlukan untuk berbagai kebutuhan yang berbeda (*prahasta, 2001*).

*Mobile SIG* merupakan kombinasi antara *software* Sistem Informasi Geografis dengan alat *Global Positioning Sistem (GPS)*, dan dengan komputerasi secara langsung di lapangan.

Perkembangan teknologi komunikasi telah memungkinkan aplikasi SIG diakses secara *mobile*. Munculnya peralatan – peralatan (*devices*) mobile seperti handphone, PDA, Pocket PC, HandHeld PC serta teknologi Wireles Network telah merubah paradigma pemanfaatan aplikasi SIG. Di Indonesia saat ini telah ada operator telekomunikasi yang menyediakan layanan GPRS (*General Pocket Radio Service*) yang memungkinkan akses Internet melalui mobile devices dengan kecepatan mencapai 40 Kbps.

Dari sisi aplikasi SIG yang dapat dikembangkan secara mobile adalah seperti informasi kemacetan lalu lintas secara realtime, rute perjalanan, pencarian lokasi ATM/SPBU, lokasi potensi perikanan dan lain-lain.

### **2.7.1. Pengertian Sistem Informasi Geografi (SIG)**

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

1. SIG adalah suatu fasilitas untuk mempersiapkan, merepresikan dan menginterpretasikan faktor-faktor (kenyataan) yang terdapat dipermukaan bumi (definisi umum). Untuk definisi yang lebih sempit SIG adalah konfigurasi perangkat lunak computer yang secara khusus dirancang untuk proses akusisi, pengolahan, dan penggunaan data kartografi (*Tomlin, 1990 dalam Marlaela 2005*).
2. SIG adalah manajemen, analisa, dan manipulasi dari spasial informasi untuk memecahkan masalah (*Fisher and Lindeberg dalam Marlaela 2005*).
3. SIG adalah sebuah sistem untuk menangani data yang secara langsung maupun tidak langsung dari spasial data bumi, yang meliputi: perolehan, manipulasi, analisa, penampilan, dan manajemen data [*UK(United Kingdom) Assocation of Geographic Information (AGI) dalam Marlaela 2005*].
4. SIG adalah seperangkat alat berbasis komputer yang memungkinkan untuk mengolah data spasial dan data non spasial menjadi informasi yang berkaitan tentang muka bumi serta digunakan untuk pengumpulan, penyimpanan, manipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang selanjutnya dipakai sebagai bahan untuk mengambil keputusan atau kebijaksanaan (*Aronoff, 1993 dalam Marlaela 2005*).

### **2.7.2. Konsep Sistem Informasi Geografi (SIG)**

Komputerisasi telah membuka pandangan baru dalam dokumentasi dan semua pengambilan keputusan dari informasi yang sangat banyak. Data tentang data bumi yang sesungguhnya dapat disimpan dan diolah sehingga dapat disajikan pada saat dibutuhkan. Dengan menggunakan sistem informasi geografi rupa bumi

disederhanakan dengan cara lain dapat digunakan untuk menganalisa data untuk keperluan pengambilan keputusan.

Data SIG berupa data atribut dan data spasial. Data geometri atau spasialnya berupa peta, sedang dalam atribut berupa numerik dan simbol grafik. Data atribut dan spasial pada SIG biasanya terpisah. Data SIG disimpan dalam suatu data base yang memungkinkan pemasukkan data baru. Tipe data SIG biasanya berupa DBMS yang dapat memanipulasi, import, penyimpanan, memilih, memanggil data dari data base.

### **2.7.3. Komponen *Sistem Informasi Geografi* (SIG)**

Banyak komponen dan faktor yang saling terkait untuk mengembangkan SIG. Siklus kegiatan SIG yang diawali dari kegiatan pengumpulan data permukaan bumi, proses input data, analisis dan manipulasi melalui media komputer sehingga akhirnya dihasilkan suatu produk SIG yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna. Dengan memahami siklus tersebut maka dapat disimpulkan secara garis besar bahwa komponen yang perlu diperhatikan untuk pengembangan SIG.

Data input pada Sistem Informasi Geografis pada prinsipnya data yang akan diinputkan adalah data spasial dan non spasialnya. Data spasial tersebut dalam SIG akan tersimpan secara terpisah berdasarkan kenampakan dan tema atau dikenal istilah *layer*, penjelasan kenampakan dan tema tersebut adalah sebagai berikut :

#### **Jenis kenampakan simbol :**

##### **a. Titik (*point*)**

Adalah fenomena geografis yang sangat kecil untuk dimunculkan sebagai area ataupun tidak memiliki luasan, sehingga dimunculkan sebagai koordinat X,Y tunggal. Contoh untuk layer kenampakan titik adalah : Titik menara, stasiun metereologi, lokasi industri kayu dll.

##### **b. Garis (*arc/line*)**

Adalah simbol untuk fenomena geografis yang memanjang dengan lebar yang sangat kecil untuk dimunculkan sebagai luasan, sehingga

dimunculkan sebagai rangkaian koordinat X,Y tunggal. Contoh untuk layer kenampakan garis adalah tata batas, jalan, sungai dll.

c. Luasan (*polygon*)

Adalah simbol untuk fenomena geografis yang memiliki area dengan batas yang jelas. Batas tersebut merupakan rangkaian koordinat X,Y tunggal yang menyatu antara koordinat awal dan akhir, sehingga disamping memiliki luasan kenampakan ini juga memiliki keliling. Contoh untuk layer kenampakan poligon adalah : jenis vegetasi, propinsi dll.

Input data non spasial dapat dilakukan secara terpisah apalagi jika data non spasial tersebut cukup kompleks dan memang sebaiknya dilakukan secara terpisah, jika diperlukan baru kemudian digabungkan melalui fasilitas pengolahan database yang ada untuk kemudian membangun keterkaitan dengan memberikan item perangkaiannya (item yang sama terdapat pada database spasial dan non spasial). Proses melengkapi atribut ini akan lebih banyak.

## BAB III

### PELAKSANAAN PENELITIAN

#### 3.1. Pelaksanaan Penelitian

Sebelum melakukan suatu kegiatan atau pekerjaan perlu dilakukan persiapan terlebih dahulu dimana persiapan ini akan memberikan kemudahan dalam pelaksanaan penelitian. Adapun bagian dari persiapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi perencanaan lokasi, persiapan materi penelitian, dan persiapan peralatan.

##### 3.1.1. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini lokasi yang diambil yaitu Gunung Rinjani guna mengambil jalur pendakian gunung yang berada di pulau Lombok (Nusa Tenggara Barat). Jalur pendakian dimulai dari :

- a. Kantor perijinan TNGR (Taman Nasional Gunung Rinjani) Sembalun Lawang



Gambar 3.1. Kantor perijinan TNGR Sembalun Lawang

Sembalun Lawang terletak pada posisi  $08^{\circ} 21' 35,5''$  LS dan  $116^{\circ} 31' 28,4''$  BT dengan ketinggian 1159 mdpl dan suhu sekitar  $15^{\circ}C - 20^{\circ}C$ . Dapat dicapai dengan mengendarai engkel (angkutan kota) dari Kecamatan Sweta ke terminal desa Aikmel, lalu turun dan menggunakan engkel (angkutan kota) kembali ke Kecamatan Sembalun Lawang Kabupaten Lombok Timur. Sembalun Lawang adalah tempat untuk mendapatkan ijin pendakian dengan menyerahkan surat dari

Kantor TNGR (Taman Nasional Gunung Rinjani) yang ada di jalan Arya Banjar Getas Lingkar Selatan Kota, Mataram dan membayar biaya retribusi. Para pendaki juga bisa menyewa porter untuk jasa pengangkutan barang. Bagi para pendaki sebaiknya perjalanan menuju pos Pemantauan disarankan dilakukan pada pukul 09.00 WITA agar tidak cepat kelelahan karena medan yang dilalui adalah padang sabana sehingga jika perjalanan dilakukan saat sinar matahari mulai menyengat akan mengakibatkan para pendaki cepat kelelahan. Jarak yang ditempuh sampai dengan pos Pemantauan adalah sekitar 8 km dengan waktu tempuh sekitar 3 jam. Adapun perbekalan yang harus dipersiapkan yaitu berupa makanan, minuman, tenda, sleeping bag, jaket, lampu senter, masker, sarung tangan, kaos kaki, sepatu, dan peralatan masak.

b. Pos Pemantauan



Gambar 3.2. Pos Pemantauan

Pos Pemantauan terletak pada posisi.  $08^{\circ} 21' 43,8''$  LS dan  $116^{\circ} 28' 15,5''$  BT, dengan ketinggian 1455 mdpl dan suhu sekitar  $14^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C}$ . Merupakan sebuah pondok tanpa lantai yang terletak ditengah jalur di daerah padang rumput. Pos ini tidak ada sumber air. Jalur dari pos ini ke Pos Tengengean masih sedikit menanjak dan padang rumput yang terbuka serta masih melewati beberapa aliran lahar dan kali kering serta setapaknya sendiri kadang menurun cukup curam. Disarankan bagi para pendaki agar istirahat hanya 10 menit. Pada pukul 12.10 WITA para pendaki disarankan melanjutkan kembali perjalanan menuju ke Pos 2 Tengengean dengan jarak sekitar 0,8 km dengan waktu tempuh sekitar 30 menit.

c. Pos Tengengean



Gambar 3.3. Pos Tengengean

Pos 2 Tengengean terletak pada posisi  $08^{\circ} 21' 55,8''$  LS dan  $116^{\circ} 27' 58,6''$  BT dengan ketinggian 1544 mdpl dan suhu  $13^{\circ}C - 16^{\circ}C$  serta terletak di sebelah kiri jalan agak menjorok kedalam. Didepan pos ini terdapat sungai kering serta jembatan di atasnya yang merupakan jalur pada rute ini. Di pos ini kita bisa jumpai sumber mata air dan sebuah toilet yang merupakan hasil sumbangan dari sebuah LSM asal New Zealand. Pos nya sendiri letaknya disebuah lembah yang diapit bukit.. Disarankan para pendaki agar mengisi air sebanyak – banyaknya untuk perbekalan menuju Pos 3 Padabalong dan beristirahat hanya 10 menit saja untuk menghemat waktu. Perjalanan menuju Pos Padabalong yang berjarak sekitar 1,8 km dengan waktu tempuh sekitar 1 jam. Perjalanan dilanjutkan kembali pada pukul 12.50 WITA.

d. Pos Padabalong



Gambar 3.4. Pos Padabalong

Pos Padabalong terletak pada posisi  $08^{\circ} 22' 33,5''$  LS dan  $116^{\circ} 27' 27,1''$  BT dengan ketinggian 1828 mdpl dan suhu sekitar  $12^{\circ}\text{C} - 14^{\circ}\text{C}$  serta terletak persis dipinggir aliran lahar/sungai kering. Selain merupakan peralihan antara hutan cemara gunung dan Sabana (padang rumput), tempat ini juga merupakan tempat untuk menikmati pemandangan sekeliling Sabana dan bentangan kaki gunung Rinjani serta puncaknya yang dapat dilihat secara jelas. Para pendaki disarankan agar istirahat hanya 10 menit saja untuk menghemat waktu. Kemudian pada sekitar pukul 14.00 WITA disarankan untuk melanjutkan perjalanan menuju Pos Pelawangan Sembalun dengan medan tanjakan bukit sembilan karena kita akan melewati sembilan bukit sebelum sampai Pelawangan Sembalun yang berjarak sekitar 3 km dengan waktu tempuh sekitar 4 jam.

e. Pos Pelawangan Sembalun



Gambar 3.5. Pos Pelawangan Sembalun

Pos Pelawangan Sembalun berada posisi  $08^{\circ} 23' 35,8''$  LS dan  $116^{\circ} 26' 26,1''$  BT dengan ketinggian 2699 mdpl dan suhu sekitar  $9^{\circ}\text{C} - 12^{\circ}\text{C}$ . Di Pos ini juga terdapat toilet untuk buang air kecil maupun besar. Pos ini adalah tempat peristirahatan yang terakhir dalam perjalanan pendakian menuju puncak Rinjani. Disini para pendaki mendirikan tenda, mencari kayu bakar, serta mengisi air karena lokasi tempat peristirahatan dekat dengan sumber mata air. Para pendaki disarankan untuk meninggalkan Pos Pelawangan Sembalun pada dini hari sekitar pukul 02.00 WITA untuk menuju puncak Rinjani dengan jarak sekitar 3,3 km dan waktu tempuh sekitar 4 jam. Sebelum melakukan pendakian menuju puncak Rinjani, para pendaki disarankan untuk membawa masker, minum, dan makanan kecil. Selain itu sebelum melakukan pendakian menuju puncak Rinjani, para pendaki disarankan untuk makan karena kalori yang akan dikeluarkan sangat

banyak. Hal ini dikarenakan medan yang dilalui untuk mencapai puncak Rinjani berupa batu kerikil, batu licin, dan pasir halus sehingga energi yang dikeluarkan sangat banyak.

f. Puncak Rinjani



Gambar 3.6. Puncak Rinjani

Rinjani terletak pada posisi  $8^{\circ} 25'$  LS dan  $116^{\circ} 28'$  BT dengan ketinggian 3726 mdpl dan suhu sekitar  $5^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$ . Medan yang dilewati adalah batu kerikil, batu licin, dan pasir halus. Selain itu dalam perjalanan menuju puncak sebelah kanan dan kiri banyak terdapat tumbuhan Edel Weis Para pendaki diusahakan tiba di puncak Gunung Rinjani sekitar pukul 06.00 WITA agar dapat menikmati keindahan matahari terbit dan Gunung Ijen di Banyuwangi, Gunung Agung di Bali, dan Gunung Tambora di Sumbawa jika cuaca cerah. Pada pukul 08.00 WITA pendaki diharuskan meninggalkan puncak, karena dikhawatirkan angin bertiup kencang menuju puncak sehingga dapat membahayakan keselamatan para pendaki. Perjalanan untuk menuruni puncak Rinjani menuju Pos Pelawangan Sembalun membutuhkan waktu sekitar 2 jam. Sesampainya di Pos Pelawangan Sembalun, disarankan para pendaki untuk makan agar energi dapat pulih kembali sehingga dapat melanjutkan perjalanan menuju Danau Segara Anak. Setelah makan dan memasukkan peralatan makan dan tenda, para pendaki disarankan melanjutkan perjalanan. Perjalanan menuju Danau Segara Anak dengan jarak tempuh sekitar 3,8 km yang dapat ditempuh dengan waktu sekitar 3 jam. Pada pukul 12.00 WITA, para pendaki disarankan untuk melanjutkan perjalanan menuju Danau Segara Anak agar tidak terlalu sore tiba di Danau Segara Anak karena medan yang dilalui untuk menuju Danau Segara Anak

adalah batu – batu besar yang licin. Disarankan agar para pendaki untuk berhati – hati saat melalui batu – batu tersebut. Karena selain licin, disebelah kanan dan kiri terdapat jurang yang dalam sehingga dapat membahayakan nyawa para pendaki.

g. Danau Segara Anak



Gambar 3.7. Danau Segara Anak

Danau Segara Anak berada pada posisi  $08^{\circ} 23' 31,4''$  LS dan  $116^{\circ} 25' 9,8''$  BT dengan ketinggian 2018 mdpl dengan suhu sekitar  $12^{\circ}C - 18^{\circ}C$ . Di danau ini banyak terdapat ikan mas, ikan karper, dan ikan mujair. Ikan yang terdapat di danau dapat dipancing dan dijadikan lauk selama camp di sekitar danau. Air danau berasa tawar dan tidak enak buat diminum. Jika mau mengambil minum, dapat ditemukan sumber mata air yang berjarak sekitar 200 m dari danau. Di Pos ini juga terdapat 2 toilet bagi perempuan dan laki – laki yang ingin buang air kecil maupun besar. Di tengah danau juga terdapat Gunung Baru yang masih aktif. Selain Gunung Baru, di sekitar danau juga terdapat pemandian Air Panas, Goa Susu, Goa Manik, Goa Payung, dan Hulu Sungai Koko Puteq. Jika ingin melanjutkan perjalanan untuk pulang melalui jalur Senaru, maka keesokan harinya harus bangun dan melanjutkan perjalanan melalui tebing yang curam dan batu – batu yang licin sehingga diharapkan agar para pendaki untuk waspada selama perjalanan melewati tebing yang curam tersebut.. Disarankan agar para pendaki untuk makan pagi sehingga memiliki energi yang cukup untuk melewati medan yang berat selama perjalanan menuju pintu masuk Senaru. Disarankan agar para pendaki untuk melanjutkan pulang melalui jalur Senaru pada pukul 07.00 WITA untuk menuju Pos Pelawangan Selat dengan jarak tempuh sekitar 2,8 km yang dapat ditempuh dengan waktu sekitar 3 jam.

h. Pos Pelawangan Selat



Gambar 3.8. Pos Pelawangan Selat

Pelawangan Selat terletak pada posisi  $08^{\circ} 23' 2,3''$  LS dan  $116^{\circ} 24' 2,6''$  BT dengan ketinggian 2640 mdpl dengan suhu sekitar  $10^{\circ}\text{C} - 13^{\circ}\text{C}$ . Dari Plawangan ini kita bisa melihat dengan jelas Danau Segara Anak dan Puncak Rinjani. Disini tidak ada sumber air akan tetapi ada toiletnya. Disini kita juga bisa foto – foto sampai puas sebagai kenang – kenangan karena pemandangan disini sangat bagus dengan latar Puncak Rinjani, Gunung Baru, dan Danau Segar Anak. Pada pukul 10.30 WITA para pendaki disarankan untuk melanjutkan perjalanan menuju Pos Mondokan Lolak dengan jarak sekitar 1,8 km dengan waktu tempuh sekitar 1 jam.

i. Pos Mondokan Lolak



Gambar 3.9. Pos Mondokan Lolak

Pos ini terletak pada posisi  $08^{\circ} 22' 9,2''$  LS dan  $116^{\circ} 23' 57,1''$  BT dengan ketinggian 2134 mdpl dengan suhu sekitar  $14^{\circ}\text{C} - 16^{\circ}\text{C}$ . Di Pos ini terdapat 3 pondok dengan kondisi 2 pondok masih dalam keadaan baik dan yang satunya sudah tidak ada kayunya. Di Pos ini kita dapat istirahat untuk makan siang. Di

dekat Pos ini juga terdapat sumber mata air yang dapat digunakan sebagai bahan untuk memasak dan minum sebagai bekal di perjalanan. Di sekitar Pos ini juga banyak terdapat kera abu – abu. Pada pukul 12.30 WITA disarankan agar para pendaki melanjutkan perjalanan menuju Pos Montong Satas dengan jarak tempuh sekitar 2,5 km yang dapat ditempuh dengan waktu tempuh sekitar 1,5 jam karena jalur yang dilalui adalah jalur menurun dengan sedikit akar – akar pohon yang melintang sepanjang jalur. Perjalanan mulai dari Pos ini sampai dengan pintu masuk jalur Senaru akan melalui hutan dengan banyak pohon – pohon dan buahnya dapat dimakan untuk dijadikan bekal selama perjalanan seperti buah Kalimantan.

j. Pos Montong Satas



Gambar 3.10. Pos Montong Satas

Pos ini terletak pada posisi  $08^{\circ} 20' 56,2''$  LS dan  $116^{\circ} 23' 43,4''$  BT dengan ketinggian 1597 mdpl dan suhu sekitar  $15^{\circ}C - 17^{\circ}C$ . Di Pos ini terdapat 2 pondok dengan kondisi masih baik. Di Pos ini terdapat juga sumber mata air yang dapat digunakan sebagai bekal selama di perjalanan selain buah Kalimantan tentunya. Setelah cukup beristirahat, para pendaki disarankan melanjutkan perjalanan menuju Pos Extra Senaru dengan jarak tempuh sekitar 1,3 km yang dapat ditempuh dengan waktu sekitar 40 menit.

k. Pos Extra Senaru



Gambar 3.11. Pos Extra Senaru

Pos ini terletak pada posisi  $08^{\circ} 20' 25,5''$  LS dan  $116^{\circ} 24' 2,9''$  BT dengan ketinggian 1268 mdpl dan suhu sekitar  $16^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C}$ . Pos ini tidak terdapat sumber air. Pos ini dibuat untuk tempat peristirahatan dan untuk para pendaki agar tidak tersesat karena banyak jalur yang bercabang di Pos ini karena itu Pos ini diberikan nama Pos Extra. Disarankan agar para pendaki melihat plang petunjuk arah agar tidak tersesat. Setelah istirahat beberapa saat, disarankan agar para pendaki melanjutkan perjalanan menuju Pos 1 Senaru yang berjarak sekitar 1,4 km yang dapat ditempuh dengan waktu sekitar 50 menit.

l. Pos 1 Senaru



Gambar 3.12. Pos 1 Senaru

Pos ini terletak pada posisi  $08^{\circ} 19' 44,4''$  LS dan  $116^{\circ} 24' 7,1''$  BT dengan ketinggian 979 mdpl dan suhu sekitar  $16^{\circ}\text{C} - 19^{\circ}\text{C}$ . Pos ini sudah diperbaiki, karena pos 1 yang lama sudah rusak karena kena pohon tumbang sehingga Pos 1 yang lama rusak total. Pos 1 yang baru telah dibuat beberapa bulan yang lalu sehingga masih dalam keadaan baik (lihat gambar diatas). Para pendaki disarankan untuk beristirahat beberapa menit saja dan melanjutkan kembali

perjalanan menuju pintu masuk Senaru yang berjarak sekitar 1 km yang dapat ditempuh dengan waktu sekitar 30 menit.

m. Pintu masuk Senaru



Gambar 3.13. Pintu masuk Senaru

Pos ini terletak pada posisi  $08^{\circ} 19' 10,8''$  LS dan  $116^{\circ} 24' 8,1''$  BT dengan ketinggian 827 mdpl dan suhu sekitar  $18^{\circ}\text{C} - 21^{\circ}\text{C}$ . Di Pos ini terdapat 2 kamar mandi dan warung. Bagi yang kehabisan bahan makanan dapat membeli makanan maupun minuman dengan harga yang tentunya sedikit lebih mahal. Pos ini merupakan pintu masuk jalur Senaru jika ingin melakukan pendakian menuju Gunung Rinjani. Setelah puas beristirahat, para pendaki disarankan untuk melanjutkan perjalanan menuju kantor perijinan Senaru untuk melapor. Medan yang dilalui adalah jalan setapak yang menurun dan perkebunan penduduk dengan jarak tempuh sekitar 1,6 km yang dapat ditempuh dengan waktu sekitar 1 jam.

n. Kantor Perijinan TNGR (Taman Nasional Gunung Rinjani) Senaru



Gambar 3.14. Kantor Perijinan TNGR Senaru

Kantor ini terletak pada posisi 08° 18' 20,5" LS dan 116° 24' 3,5" BT dengan ketinggian 603 mdpl dan suhu sekitar 20 °C – 23 °C . Pos ini merupakan tempat perijinan bagi para pendaki yang melakukan pendakian Gunung Rinjani melalui jalur Senaru. Di pos ini terdapat 1 pondok yang berukuran besar dan dalam kondisi yang masih baik. Di dekat Pos ini juga terdapat rumah makan yang sengaja didirikan buat para pendaki yang ingin mencicipi masakan khas daerah Lombok.

### 3.1.2. Materi dan Alat Penelitian

a. Peralatan penelitian yaitu berupa perangkat komputer dan software – software yang digunakan untuk pengolahan data.

➤ Perangkat Keras (Hardware)

✓ *Central Processing UNIT (CPU)* :

- AMD Athlon 2.2 GHz.
- RAM 512 MB.
- Kartu Grafik (VGA Card) 256 MB.
- Hardisk 120 GB.

✓ Monitor Philips semi flat 17 inch

✓ UPS Powermax P – 600

✓ Printer HPDeskjet 3744

✓ PDA (*Personal Digital Assistent*)

✓ GPS Garmin76CSX

✓ Kamera digital

➤ Perangkat Lunak (Software)

a. Autocad 2004

Digunakan untuk mengolah data hasil download dr GPS agar terlihat bagus saat digunakan.

b. Arcpad 6.0

Merupakan software dari *Mobile Phone* yang digunakan untuk mentransfer data peta dari computer ke PDA dalam bentuk shapefile.

c. Ozi Explorer

Digunakan untuk memperoleh data lapangan yang terdapat pada memory GPS Handheld.

d. Adobe Photoshop

Digunakan untuk mengolah data foto dari kamera digital agar resolusinya tidak terlalu besar sehingga dalam prosesnya nanti di PDA tidak berat.

e. Arc View

Digunakan untuk mengolah data Non Spasial ke data Spasial.

b. Materi atau bahan dari penelitian, yaitu :

Peta Topografi Digital wilayah Gunung Rinjani dengan skala 1 : 25.000 dalam format digital. Daftar urutan peta yang telah digunakan disebutkan dalam table 3.1 berikut :

Tabel 3.1. Daftar Peta Dasar yang digunakan

<b>NO</b>	<b>No.Indeks Peta</b>	<b>Nama Wilayah</b>
1	1807 – 524	Bayan
2	1807 – 613	Semalun Lawang
3	1807 – 611	Semalun Bumbung
4	1807 – 333	Aikmel

c. Penyediaan alat bantu penentu posisi (GPS) Handheld tipe navigasi : Garmin 76CSX, dimana GPS dipakai untuk memperoleh data kordinat objek pada saat melakukan survey lapangan serta verifikasi peta. Sistem kordinat peta yang dipakai:

- Sistem proyeksi : UTM
- Datum : WGS '84
- Zona : 50 south

d. *Personal Digital Assistant* (PDA) XDA IIs digunakan untuk memvisualisasikan peta digital jalur pendakian gunung. Adapun spesifikasinya sebagai berikut :

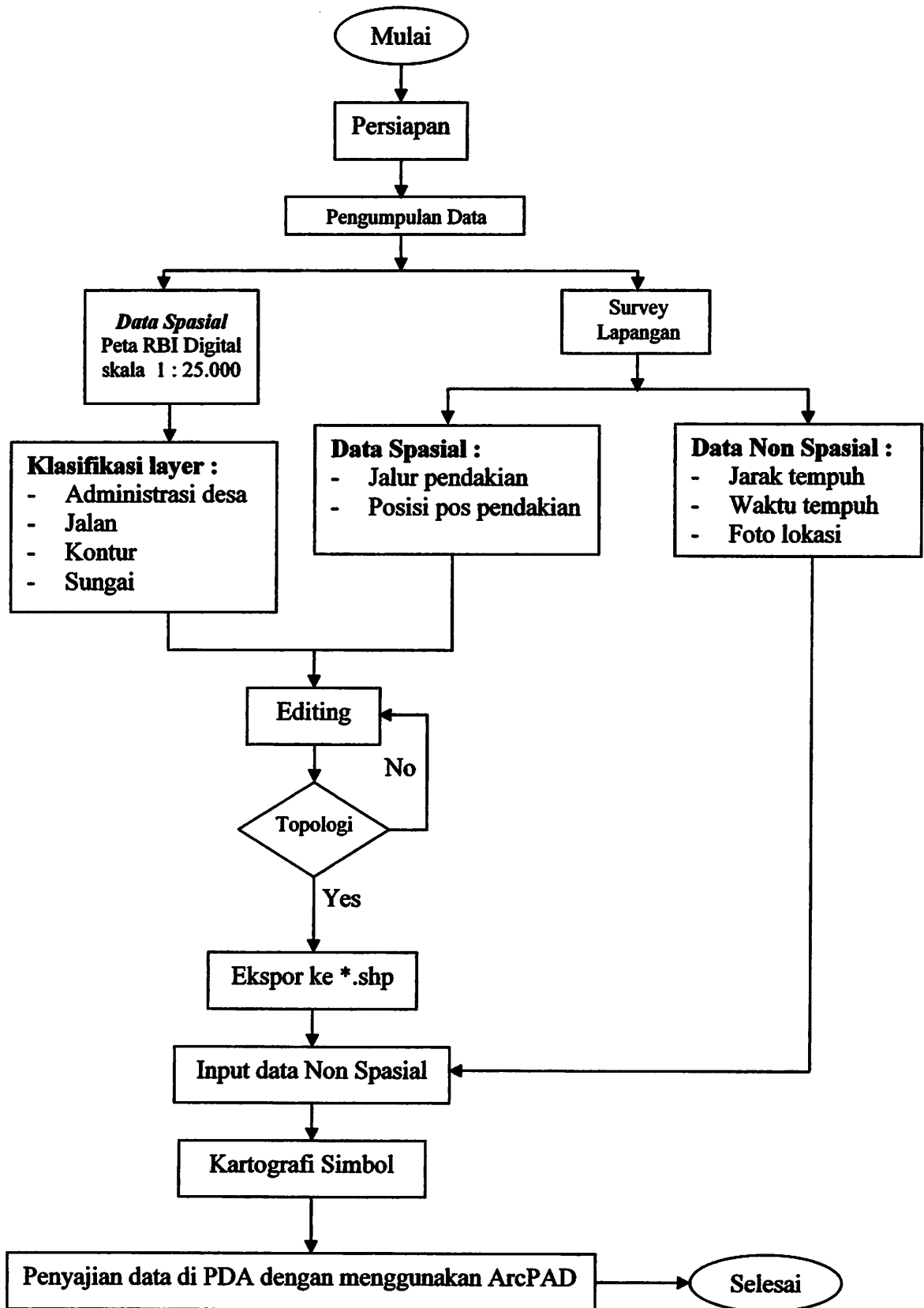
Tabel 3.2. Spesifikasi XDA IIs

Network Technology	Quad-band : GSM850/900/1800/1900	
Hardware/Processor	Intel PXA 263 Xscale 400MHz	
Dimensions (mm)	71.6x125x18.7	
Weight (g)	210	
Available colours	Silver	
Display	Screen Size	240 x 320
	Screen Color	3.5 inch TFT Touchscreen 64K color
	Menu Type	Icon Hybrid
Design	Type	Blok
	QWERTY Keyboard	Yes
	Navigation Key	5-way navigation key
	Soft Keys	4
	Other Keys	Volume up/down (2way), 39-key QWERTY keyboard
	Antenna	Fixed Internal
Memory	Internal(MB)	96MB ROM, 128MB RAM
	Expansion	SDIO, MMC
Battery	Battery Type	Lithium-Polymer 1490 mAH (Rechargeable)
	Stand-by (hrs)	170
	TalkTime(min)	240
<b>Entertainment</b>		
Ringtones	Polyphonic	32 chords polyphonics
	Customization	Midi
MP3	Yes	
FM Radio	No	
Video Record	Yes	
Video Support	MPEG4, H.263, Motion-JPEG AVI	
Audio Support	WAV, WMA, MP3	
Voice Support	Dial, Speaker, Recorder	
Games	Jawbreaker, Solitaire	
<b>Messaging</b>		
SMS	Yes	
MMS	Yes	
EMS	No	
Email	IMAP4 / POP3	
<b>Connectivity</b>		
Bluetooth	Yes	
3G	No	
GPRS	Class 10 (4+1/3+2 slots)	
Infrared (IrDA)	Yes	

USB Port	Yes
WIFI/WLAN	Yes
Data Modem	Wireless modem USB, serial and IR
<b>Software</b>	
Java (J2ME)	Yes
WAP	Yes Ver 2.0
Platform / OS	Windows Mobile 2003 SE
Browser	WAP 2.0 browser and xHTML, Pocket Explorer
Predictive Text Entry	Handwriting recognition
Speech Codecs	AMR / EFR / FR / HR
Other Application	Pocket Outlook, Pocket Word, Pocket Excel, Window Media Player, Microsoft® Reader, ActiveSync®, PDF viewer, XBackup
<b>Personals</b>	
Themes	No Info.
Caller ID	Photo
ProfileID	Yes
<b>Camera</b>	
Lens Type	CMOS, 0.3 Megapixel
Digital zoom	
Max. Resolution	VGA, 640 x 480 pixels
Flash	No
Night Mode	No
Extra Features	
Photo Format	
Video	Yes
Video Format	H.263 , MPEG4 (320 x 240, 176 x 144)

e. Lokasi penelitian yang diambil adalah wilayah Gunung Rinjani

### 3.2. Diagram Alur Penelitian



### 3.3. Pengumpulan Data

Selain data Spasial, dalam penelitian ini diperlukan juga data tematik berupa data posisi pos – pos pendakian, pengambilan koordinat jalur pendakian, dan foto – foto di sekitar jalur pendakian. Proses pelaksanaan kegiatan ini dijelaskan sebagai berikut :

#### 3.3.1. Pengambilan Data dengan GPS Navigasi

Penentuan posisi pos – pos pendakian dan pengambilan koordinat jalur pendakian dari jalur Sembalun (Kabupaten Lombok Timur) sampai dengan jalur Senaru (Kabupaten Lombok Barat) ini dilakukan dengan survey langsung ke lapangan menggunakan GPS Navigasi Garmin 76CSX. Pengambilan koordinat dilakukan secara *mobile* sehingga koordinat yang dihasilkan nanti berupa koordinat yang *Real Time*. Dan survey langsung di lapangan ini bertujuan agar dapat mengetahui seberapa besar pergeseran posisi hasil dari pengamatan di lapangan dengan posisi pada peta dasar yang digunakan. Adapun proses penentuan posisi pos – pos pendakian dan pengambilan koordinat jalur pendakian adalah sebagai berikut :

1. Aktifkan GPS Handheld dengan menggunakan tombol *on/off*
2. Lakukan pengaturan alat sebelum digunakan dengan menggunakan *set-up*, setting yang dilakukan meliputi jenis datum dan bahasa.
3. Bawa GPS Handheld tersebut pada objek yang akan ditentukan posisinya. Buka menu *Position*, tunggu beberapa saat sampai dengan tampilan menunjukkan posisi orbit satelit beserta nilai ketelitian pengukurannya. Biasakan untuk selalu membuat sketsa lapangan setiap saat melakukan penentuan posisi, karena hal ini sangat berguna pada pengolahan data.

### 3.3.2. Pemotretan Objek Tematik

Untuk lebih memutakhirkan peta digital ini, maka foto dari tiap – tiap pos pendakian dan penunjangnya diambil langsung ke lapangan.

Untuk foto dari objek tematik tersebut diambil dengan menggunakan kamera digital kemudian di transfer langsung ke komputer dan dilakukan editing gambar untuk memperoleh hasil foto yang maksimal.


### 3.4. Pengolahan Data Tematik

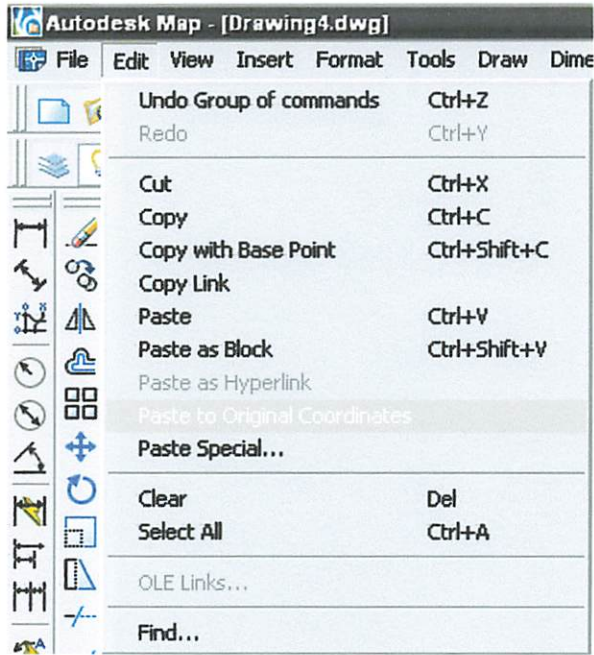
Peta yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta dasar yang telah diturunkan terlebih dahulu, sehingga peta tersebut menjadi peta turunan/ekstraksi dari peta dasar yang siap untuk digunakan.

Maksud dari penurunan peta adalah pengurangan layer pada peta dasar, dimana layer yang dikurangkan tersebut tidak diperlukan atau dengan kata lain hanya menyisakan layer – layer tertentu saja pada peta yang diperlukan untuk proses lebih lanjut. Selain menurunkan peta dasar yang sudah ada, proses dilanjutkan dengan memasukkan posisi pos – pos pendakian dan pengambilan koordinat jalur pendakian. Proses yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Buka Software AutoCad Map 2004
2. Menggabungkan data – data peta Spasial RBI.

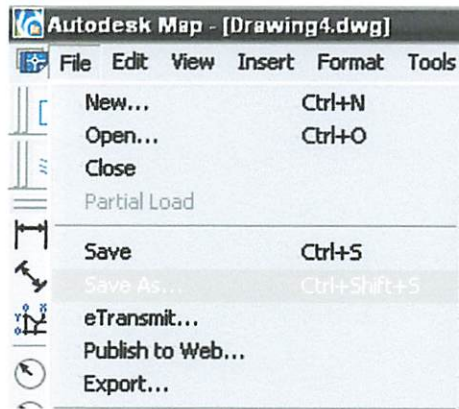
Langkah – langkahnya sebagai berikut :

- a. Buat file baru pada AutoCad Map 2004 dengan menggunakan fasilitas menu File/New.  atau dengan *toolbar*
- b. Buka semua file – file peta RBI yang berkaitan dengan wilayah Gunung Rinjani dan copy semua objek yang ada di peta tersebut, kemudian lakukan paste dengan menggunakan fasilitas menu Edit/paste to original coordinates pada file yang baru.



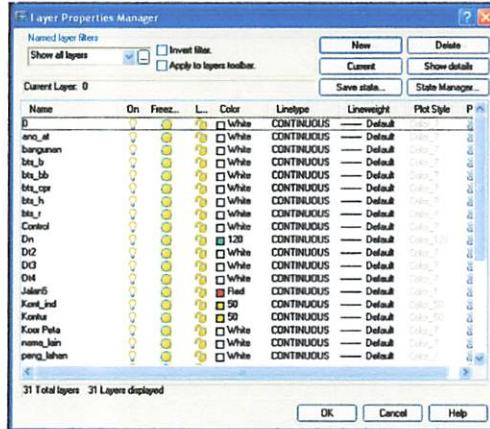
Gambar 3.15. Fasilitas menu Edit/Paste to Original Coordinates

3. Simpan file dalam format *\*.dwg* dengan menggunakan fasilitas menu File/Save as



Gambar 3.16. Fasilitas menu File/Save as

4. Dengan menggunakan menu Layer Propertis Manager, lakukan klasifikasi dan hapus layer yang tidak diperlukan, serta jika diperlukan penambahan layer baru.



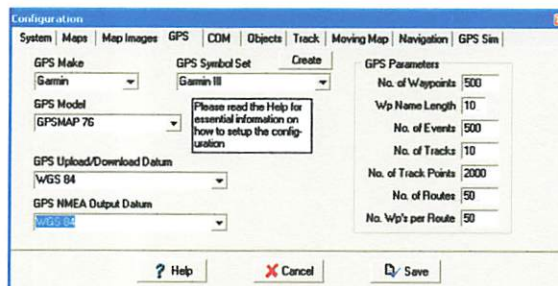
Gambar 3.17. Klasifikasi Layer

### 3.5. Data Lapangan

Data yang diperoleh dari lapangan diproses dan disimpan ke dalam komputer dengan langkah – langkah sebagai berikut :

#### 3.5.1. Konfigurasi Software :

1. Melalui menu *File, configuration*
2. Pilih menu **GPS** :

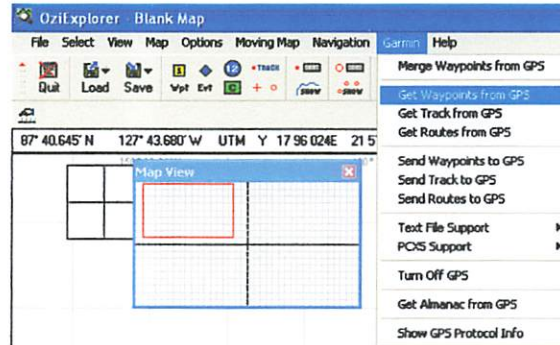


Gambar 3.18. Konfigurasi software Ozi Explorer

- a. GPS make ; rubah ke Garmin
  - b. GPS Model ; rubah ke GPS III+
- Kemudian klik tombol **save**

### 3.5.2. Download Data GPS :

1. Melalui menu **map** ; pilih **blank map (auto scale)**;
2. Melalui menu **Garmin, Get Waypoint from GPS** untuk *mendownload* data titik di lapangan.



Gambar 3.19.Download Data GPS Software Ozi Explorer


3. Melalui menu **Garmin, Get Track from GPS** untuk mendownload data Treking di lapangan.
4. Melalui menu **Garmin, Get Almanac from GPS** untuk mendownload data Treking di lapangan.

### 3.6. Editing

Editing adalah koreksi terhadap peta dasar yang di pakai dengan data yang di dapat di lapangan seperti garis yang tidak sambung, garis yang melebihi batas, bentuk kontur yang patah – patah, dan bentuk jalan yang siku yang kurang sesuai dengan bentuk aslinya. Kesalahan – kesalahan tersebut dapat diediting dengan perintah – perintah yang digunakan dalam proses editing sehingga sesuai dengan peta aslinya. Perintah – perintah yang digunakan dalam bentuk editing antara lain sebagai berikut :

#### A. Trim

Perintah Trim digunakan untuk memotong objek yang berpotongan dengan objek yang lainnya. Perintah Trim bisa dilakukan melalui fasilitas menu bar atau tool bar dan bisa juga melalui *Command Line*. Adapun perintah – perintah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

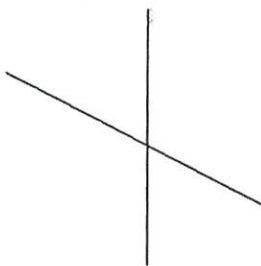
1. Melalui menu bar **M**odify
2. Klik menu **T**rim
3. Melalui tool bar, 
4. Melalui *Command Line*

Command : Tr/Trim (*tekan Enter*)

Select objects : (*pilih objek yang dijadikan sebagai pemotong, lalu tekan Enter*)

Select objects to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo] : (*pilih objek yang akan dipotong*).

Select objects to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo] : (*tekan Enter untuk mengakhiri perintah*)



Objek sebelum di Trim




Objek setelah di Trim

Gambar 3.20. Perintah Trim Dengan Perangkat Lunak *Autodesk*

## B. Extend

Perintah ini digunakan untuk memperpanjang objek. Pada dasarnya perintah ini merupakan kebalikan dari perintah Trim. Perintah Extend bisa dilakukan melalui fasilitas menu bar atau tool bar dan bisa juga melalui *Command Line*. Adapun perintah – perintah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

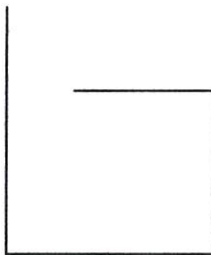
1. Melalui menu bar **M**odify
2. Klik menu **E**xtend
3. Melalui tool bar, 
4. Melalui *Command Line*

Command : Ex/extend (*tekan Enter*)

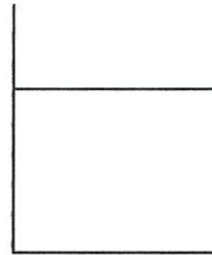
Select Objects : (*pilih object tujuan, tekan Enter*)

Select objects to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo] :  
(pilih objek yang akan disambung)

Select objects to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo] :  
(tekan Enter untuk mengakhiri perintah)



Objek sebelum di Extend




Objek setelah di Extend

Gambar 3.21. Perintah Extend Dengan Perangkat Lunak Autodesk

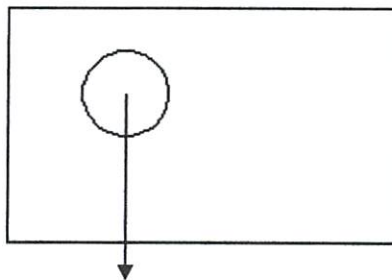
### C. Erase

Berfungsi untuk menghapus objek yang tidak diperlukan. Perintah Erase bisa dilakukan melalui fasilitas menu bar atau tool bar dan juga melalui *Command Line*. Adapun perintah – perintah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

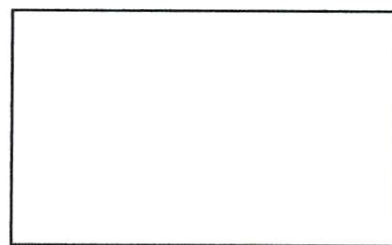
1. Melalui menu bar **M**odify
2. Klik menu **E**rase
3. Melalui tool bar, 
4. Melalui *Command Line*

Command : E/erase (tekan Enter)

Select objects : 1 found



Objek yang akan dihapus




Objek setelah dihapus

Gambar 3.22. Perintah Erase Dengan Perangkat Lunak Autodesk

#### D. Break

Perintah Break digunakan untuk menghapus sebagian elemen atau entity. Perintah Break bisa dilakukan melalui fasilitas menu bar atau tool bar dan bisa juga melalui *Command Line*. Adapun perintah – perintah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

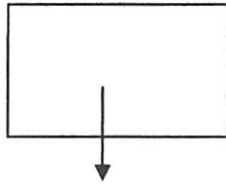
1. Melalui menu bar **M**odify
2. Klik menu **B**reak
3. Melalui tool bar, 
4. Melalui *Command Line*

Command : Br/Break (*tekan Enter*)

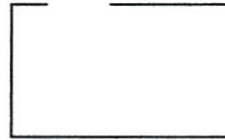
Select object :

Specify second break point or [*First Point*):

*Point or option keyword required*



Objek yang akan di break




Objek setelah di break

Gambar 3.23. Perintah Break Dengan Perangkat Lunak Autodesk

#### E. Move

Digunakan untuk memindahkan objek. Perintah Move bisa dilakukan melalui fasilitas menu bar atau tool bar dan bisa juga melalui *Command Line*. Adapun perintah – perintah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Melalui menu bar **M**odify
2. Klik menu **M**ove
3. Melalui tool bar, 
4. Melalui *Command Line*

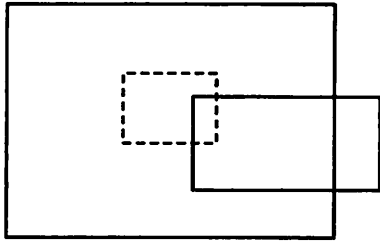
Command : M/MOVE (*tekan Enter*)

Select objects : (*pilih objek yang akan dipindah*)

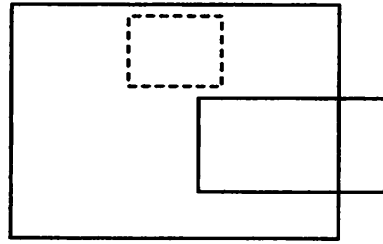
Select objects : (*tekan Enter*)

Specify base point or displacement or : (*di pindah dari mana*)

Specify second point or displacement or <use first...displacement> : (*di pindah kemana*)



Objek yang akan di move



Objek setelah di move

Gambar 3.24 Perintah Move Dengan Perangkat Lunak Autodesk

#### F. Pedit

Digunakan untuk memperbaiki Polyline yang telah terbuat atau membuat besaran lain menjadi Polyline. Perintah Pedit bisa dilakukan melalui fasilitas menu bar dan bisa juga melalui *Command Line*. Adapun perintah – perintah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Buatlah beberapa garis dengan menggunakan fasilitas tool bar polyline, →
2. Kemudian klik semua garis yang telah dibuat lalu klik kanan pada mouse, masuk ke menu polyline edit.
3. Melalui *Command Line*

Command : Pe/Pedit (tekan enter) :

Select polyline :

Object selected is not a polyline

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

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

Select objects : 1 found

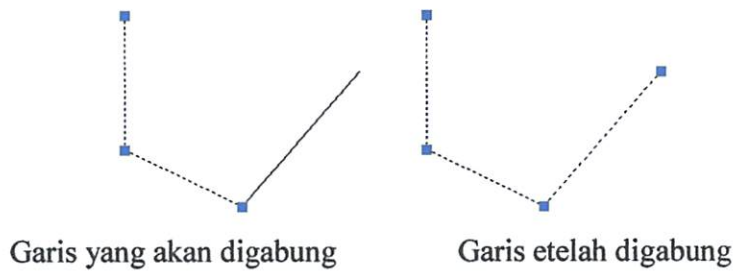
Select objects : 1 found, 2 total

Select objects : 1 found, 3 total

Select objects :

2 segments added to polyline

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

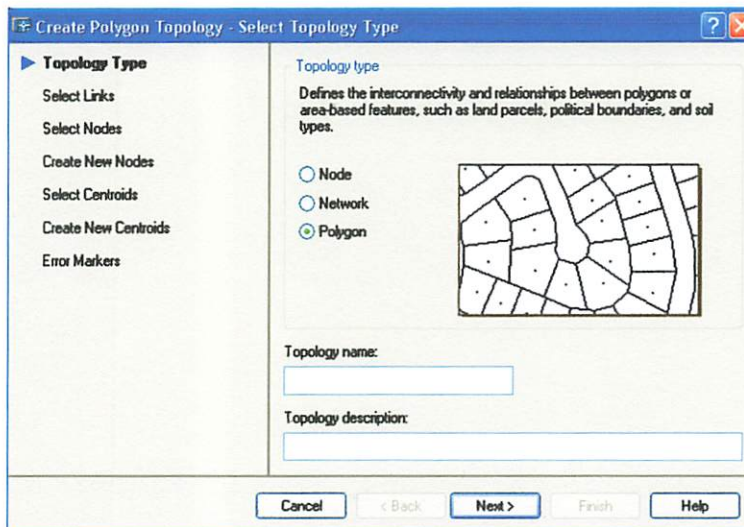


Gambar 3.25. Perintah Pedit Dengan Perangkat Lunak Autodesk

### 3.7. Topologi

Topologi merupakan tahapan atau proses didalam membangun data untuk digunakan untuk membuat informasi dengan menggunakan perangkat lunak (*Software.*) Arc View. Salah satu soft ware yang bisa digunakan untuk tahapan ini adalah Auto CAD Map 2004. Soft Ware ini memiliki kelebihan dalam hal pengoperasiannya, misalnya adanya sebuah indikator jika masih terdapat kesalahan pada objek yang akan di tunjukan dengan sebuah indikator berupa *Mark Errors* atau *Highlight Errors*.

Setelah masuk ke sub menu Topologi, Anda akan dihadapkan pada layar properti dari topologi.



Gambar 3.26. Properti Topologi

Pada gambar di atas, ada 3 type Topologi, yaitu :

1. Node (titik)

Biasa disebut topologi titik. Objek atau gambar yang bisa di topologi yaitu berupa titik. Misalnya Pusat Ibu Kota, Pusat Kecamatan dll.

2. Network (Jaringan)

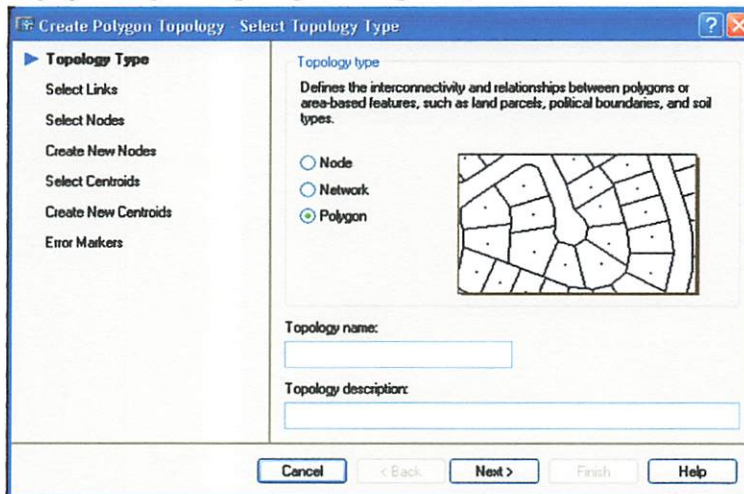
Pada topologi jenis ini, objek yang di topologi adalah berupa garis. Misalnya as jalan dll.

3. Poligon

Jenis objek yang bisa di topologi adalah objek berupa poligon yang tertutup. Misalnya : Bangunan dll.

Sebagai contoh, buatlah sebuah garis (ukuran terserah), kemudian klik menu *map*, pilih *topologi*, kemudian *create*. Perintah selanjutnya adalah:

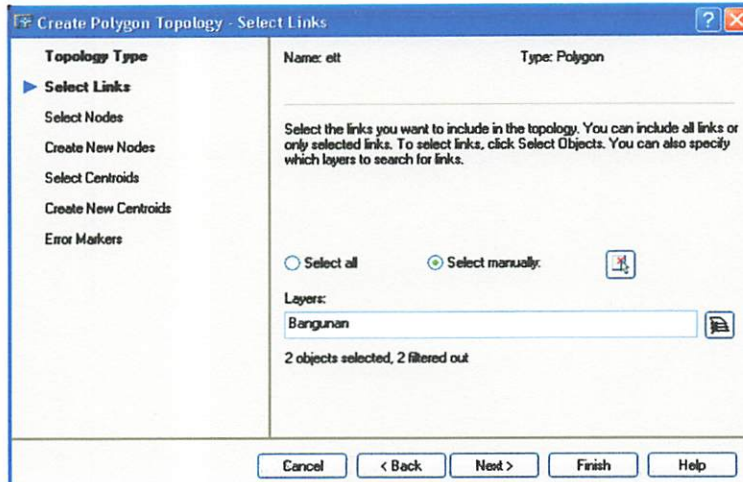
1. Pilih Type topologi *Poligon*
2. Isi topologi name dengan sembarang teks
3. Begitu juga dengan Topologi description, kemudian klik *Next*



Gambar 3.27. Pemilihan jenis Topologi

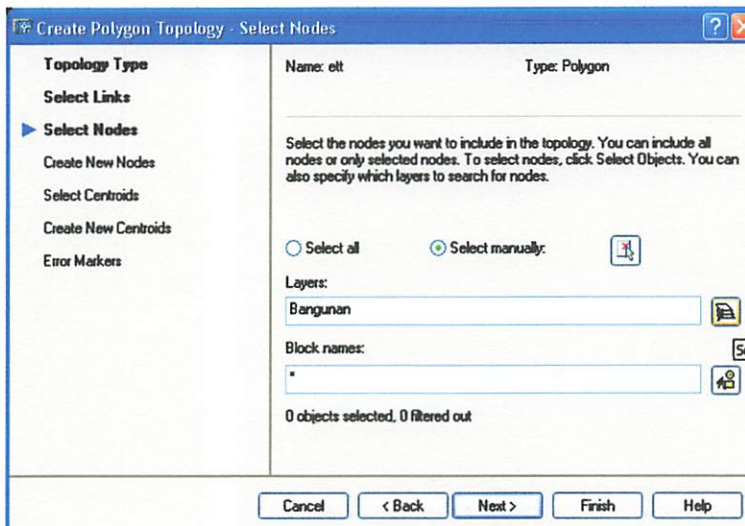
4. Pada jendela atau window berikutnya (*Select Links*) di situ terdapat dua pilihan objek yang akan di topologi. Jika Anda memilih *Select All*, berarti semua objek yang ada di lembar kerja di topologi. Tapi jika *Select Object* yang di pilih, berarti object akan di pilih secara manual. Blok atau pilih

objek yang akan di topologi. Pada kasus ini objek yang di pilih adalah semuanya (*select all*). Kemudian pilih Layer dari objek yang akan di pilih. Lalu klik *Next*.



Gambar 3.28. Jendela Select Links

5. Pada jendela *Select Nodes*, pilih *Select all*, begitu juga dengan layernya harus sama dengan layer yang dipilih pada jendela *Select Links*



Gambar 3.29. Jenis Select Nodes

6. Klik *Next* kemudian klik lagi *Finish*. Setelah itu akan muncul tulisan pada Command line, apakah topologi berhasil atau masih terjadi kesalahan.

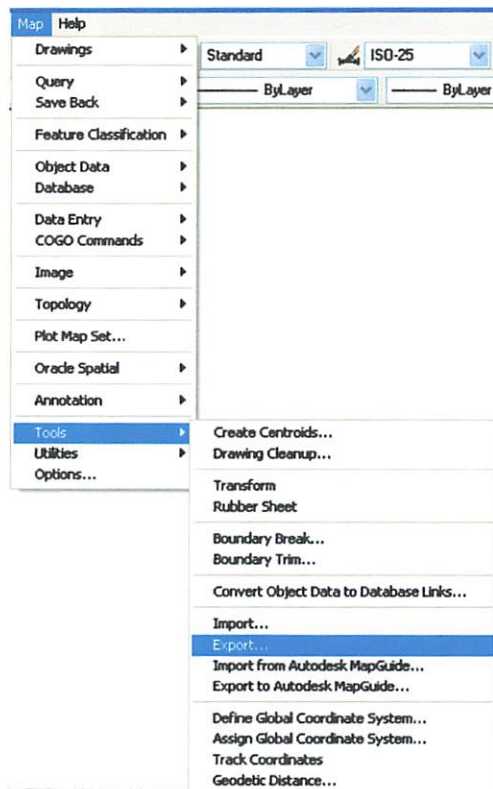
```
Writing topology information to the drawing...
Topology successfully created with 2 links and 4 nodes.
Command:
```

Gambar 3.30. Pesan yang menyatakan bahwa Topologi sukses

### 3.8. Ekspor ke shapefile

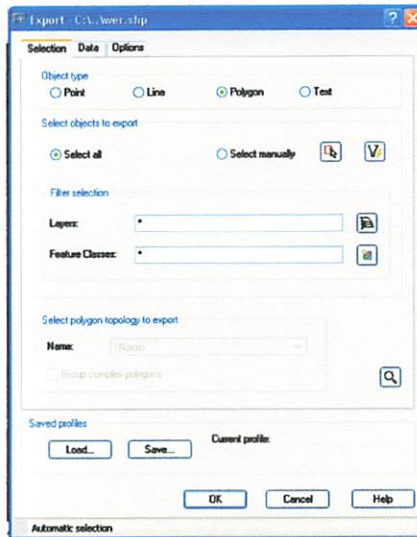
Jika topologi berhasil/sukses, selanjutnya hasil gambar bisa di export ke dalam bentuk file dengan type ESRI SHAPE. Selain itu, file bisa di konvert dengan Software Map Info. Lewat AutoCad Map caranya adalah sebagai berikut:

Dari Menu **Map**, klik *Tools>Export*. Akan muncul gambar sebagai berikut:



Gambar 3.31. Ekspor ke Shapefile melalui AutoCad Map

Kemudian muncul kotak dialog yang menanyakan alamat penyimpanan file. Selanjutnya pilih data yang akan di ekspor.



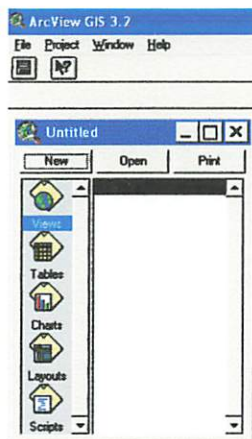
Gambar 3.32. Data yang akan di eksport ke Shapefile melalui AutoCad Map

Karena objek yang akan di ekspor berbentuk poligon, maka pada object type pilih Polygon.


### 3.9. Input Data Non Spasial

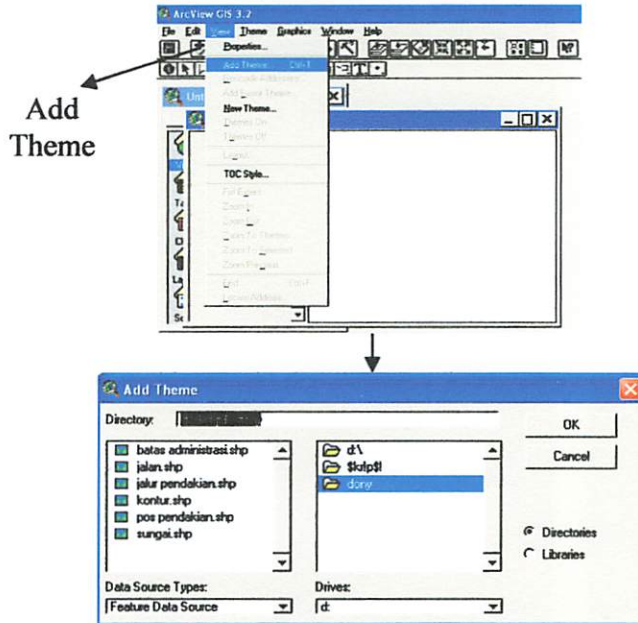
Memasukkan data – data Non Spasial yang didapat dari survey di lapangan ke dalam peta dasar yang format filenya telah di rubah dalam bentuk format file Shapefile. Adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :

1. Buka software ArcView




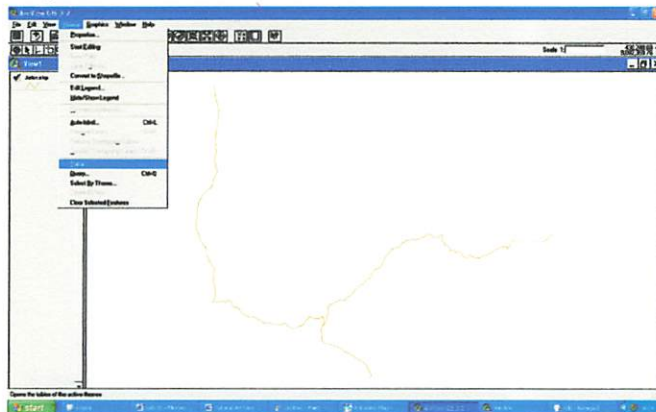
Gambar 3.33. Tampilan awal ArcView

2. Klik menu bar “*View*” dan pilih Add Theme atau klik button bar add theme (  ), maka akan muncul kotak dialog yang akan menunjukkan tema apa yang akan dipilih. Langkah yang sama dapat dilakukan untuk penambahan tema atau gambar baru.



Gambar 3.34. Tampilan Add Theme

3. Klik menu bar “*Theme*” dan pilih Table atau klik button bar theme table (  ), maka akan muncul kotak dialog tabel theme yang dipilih. Langkah yang sama dapat dilakukan untuk melihat isi tabel dari theme yang lainnya.



Gambar 3.35. Langkah membuka theme table dari menu bar ArcView

4. Masukkan semua informasi yang di dapat pada saat survey di lapangan. Adapun langkah – langkah sebagai berikut :
  - a. Klik menu bar "Table" dan pilih Start Editing
  - b. Klik menu bar "Edit" dan pilih Add Field
  - c. Akan muncul kotak dialog Field Definition dan diisi sesuai dengan yang dibutuhkan
  - d. Maka akan muncul data tabel yang baru sesuai dengan yang dibutuhkan
  - e. Hal yang sama dapat dilakukan untuk menambahkan tabel – tabel yang dibutuhkan

Shape	Id	Jkt tempuh	Wkt tempuh	Keterangan
PolyLine	1	1.583	sekitar 1 jam	Dari Pintu Masuk Jalur Senaru ke pos Perijinan Senaru
PolyLine	2	1.068	sekitar 30 menit	Dari pos 1 Senaru ke Pintu Masuk Jalur Senaru
PolyLine	3	1.397	sekitar 50 menit	Dari pos Extra Senaru ke pos 1 Senaru
PolyLine	4	1.241	sekitar 40 menit	Dari pos Montong Satas ke pos Extra Senaru
PolyLine	5	2.442	sekitar 1,5 jam	Dari pos Mondokan Lolak ke pos Montong Satas
PolyLine	6	1.827	sekitar 1 jam	Dari pos Pelawangan Selat ke pos Mondokan Lolak
PolyLine	7	2.788	sekitar 3 jam	Dari Danau Segara Anak ke pos Pelawangan Selat
PolyLine	8	3.813	sekitar 3 jam	Dari pos Pelawangan Sembalun ke Danau Segar Anak
PolyLine	9	1.754	sekitar 1 jam	Dari pos Tenggean ke pos Padabalong
PolyLine	10	2.985	sekitar 4 jam	Dari pos Padabalong ke pos Pelawangan Sembalun
PolyLine	11	0.731	sekitar 30 menit	Dari pos Pemantauan ke pos Tenggean
PolyLine	12	7.947	sekitar 3 jam	Dari pos Perijinan Sembalun ke pos Pemantauan
PolyLine	13	3.325	sekitar 4 jam	Dari pos Pelawangan Sembalun ke Puncak Gunung Rinjani

Gambar 3.36. Tampilan theme table dari data – data yang dimasukkan

### 3.10. Kartografi Simbol Jalur Pendakian Gunung

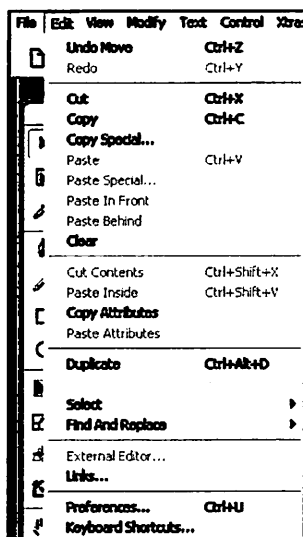
Digunakan untuk mendesain simbol – simbol yang digunakan dalam pembuatan peta jalur pendakian gunung. Pembuatan simbol ini bisa digunakan dengan menggunakan software Macromedia FreeHand. Simbol pada peta merupakan media komunikasi dari kartografer kepada user. Simbol-simbol yang disajikan diusahakan semudah (familiar) mungkin untuk dipahami, sehingga pengguna peta (*user*) dapat langsung mengerti objek yang dimaksud oleh simbol ketika membaca peta. Di dalam penelitian ini digunakan perangkat lunak (software)

Macromedia FreeHand. Desain simbol dibuat dengan memperhatikan karakteristik objek di lapangan yang akan diwakilinya serta dengan memperhatikan simbol – simbol sejenis yang sudah umum sifatnya. Simbol dibagi menjadi beberapa macam, yaitu :

1. Simbol garis

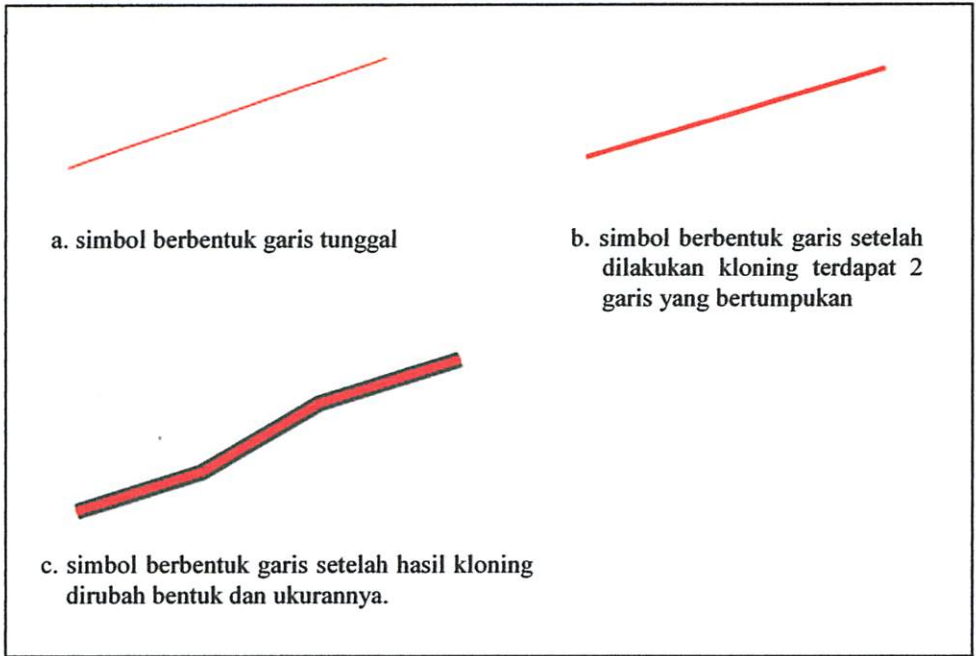
Simbol ini merupakan simbol yang paling dominan pada peta. Penampakan yang dapat diwakili oleh simbol garis ini meliputi jalan utama, jalan lokal, dan batas administrasi. Simbol garis ini sendiri terdiri dari 2 jenis, yaitu simbol garis berbentuk 1 lapisan dan 2 lapisan. Simbol – simbol yang berbentuk 2 lapisan antara lain simbol yang mewakili jalan utama.

Simbol garis merupakan bentuk dasar dari peta topografi yang telah diturunkan, sehingga secara otomatis langsung dapat digunakan hanya dengan melakukan perubahan pada warna dan ukuran. Pengecualian hanya untuk simbol garis yang akan dibuat menjadi 2 lapisan. Dalam hal ini proses pengolahan dilakukan pada Macromedia FreeHand dengan memanfaatkan fasilitas Edit\Clone.



Gambar 3.37. Fasilitas Edit/Clone pada Macromedia FreeHand

Logika pembuatan simbol garis dengan 2 lapisan dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.38. Proses Kloning pada simbol garis

Beberapa simbol yang berbentuk garis yang terdapat pada peta Jalur Pendakian Gunung ini adalah :




Tabel 3.3. Simbol Garis

No.	Simbol Garis	Nama Objek	Keterangan
1.		Jalan Utama	Dibuat menggunakan Tools pada FreeHand
2.		Jalan Lokal	Dibuat menggunakan Tools pada FreeHand
3.		Batas Kab/Kota	Dibuat menggunakan Tools pada FreeHand
4.		Batas Kecamatan	Dibuat menggunakan Tools pada FreeHand

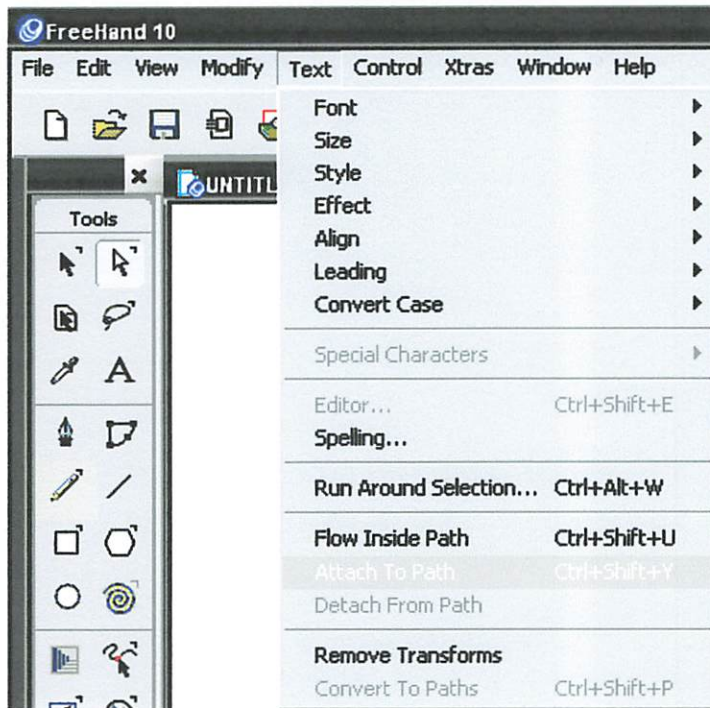
## 2. Simbol Berbentuk Titik

Simbol berbentuk titik adalah simbol pada peta yang cenderung diletakkan pada posisi objek tematik. Simbol berbentuk titik ini mewakili objek yang berbentuk titik (*point*) pada peta Jalur Pendakian Gunung ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.4. Simbol Titik

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Puncak gunung
2		Camp
3		Kantor perijinan

Untuk membuat simbol, dimanfaatkan dukungan (*support*) dari fasilitas *font* yang ada pada Macromedia FreeHand yang diolah kembali dengan menggunakan tambahan bentuk tertentu yang digabungkan menjadi satu kesatuan bentuk (bangun) menggunakan menu *Text\Attach To Path*. Tujuannya agar simbol tersebut menjadi satu objek tersendiri yang berbentuk raster.

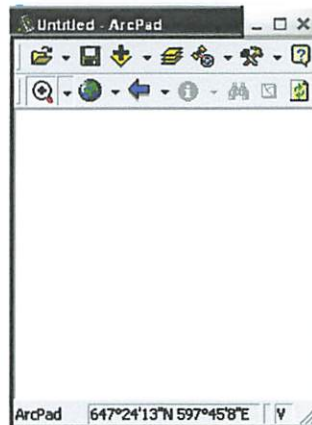


Gambar 3.39. Menu Text\Attach To Path


### 3.11. Penyajian data di PDA dengan menggunakan Arcpad

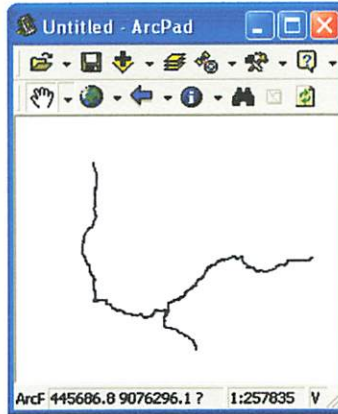
Digunakan untuk mengolah data yang sudah dalam bentuk format Shapefile dari komputer ke PDA. Adapun langkah – langkah dalam pengolahan data dengan menggunakan software Arcpad sebagai berikut :

1. Buka software Arcpad di PDA dengan menggunakan fasilitas menu bar 





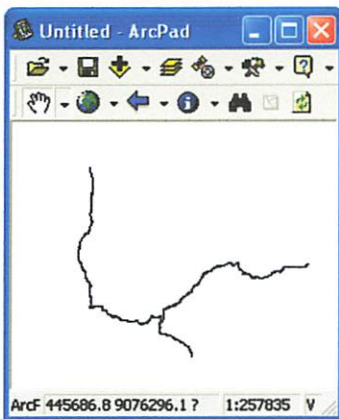
Gambar 3.40. Tampilan awal Arcpad

2. Buka file yang diinginkan dengan menggunakan fasilitas add layer yang ada pada menu bar , lalu cari lokasi tempat file yang diinginkan.

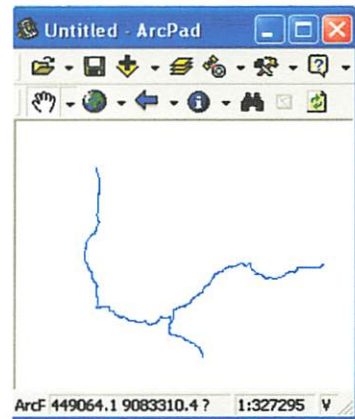


Gambar 3.41. Tampilan peta di Arcpad

3. Pengaturan warna layer untuk memperbagus tampilan peta. Adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :
  1. Klik layer pada menu bar 
  2. Maka akan keluar kotak dialog tentang layer peta yang akan diambil. Klik peta yang akan diinginkan lalu klik layer poperties 
  3. Pilih menu line style pada menu layer properties
  4. Pilih menu Color untuk memberikan warna pada peta
  5. Maka peta yang diinginkan telah diwarnai



Peta dengan warna yang lama




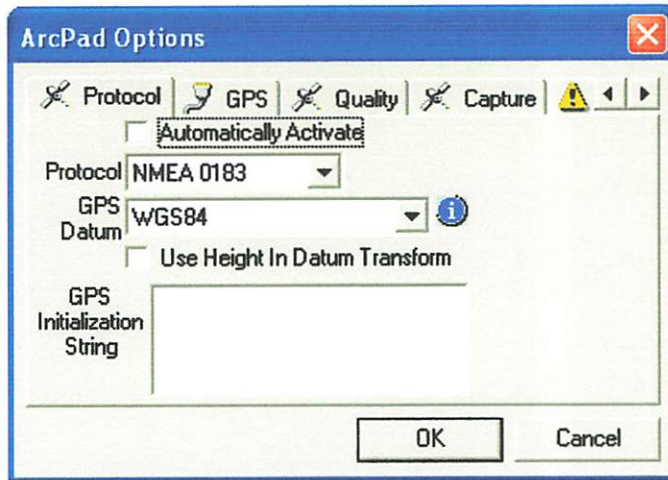
Peta dengan warna yang baru

Gambar 3.42. Tampilan peta setelah diberikan warna melalui software Arcpad

#### **4. Setting Arcpad dengan Garmin GPS 10x**

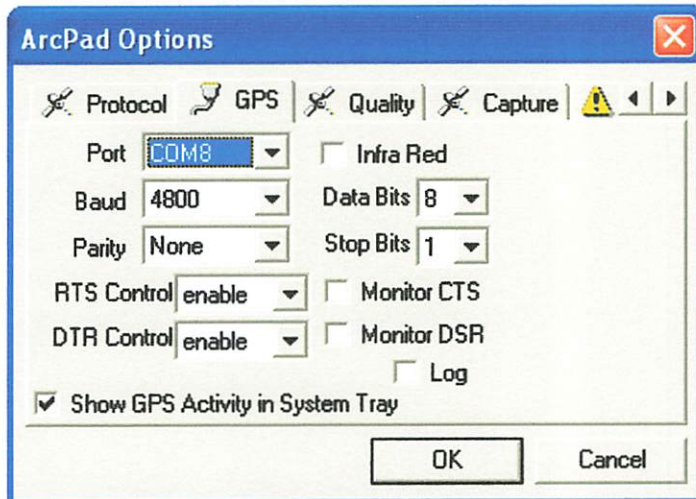
Untuk mensinkronisasikan PDA dengan GPS Bluetooth sehingga GPS dapat terkoneksi dengan software ArcPAD pada PDA dapat dilakukan langkah – langkah sebagai berikut :

- 1. Pada GPS Bluetooth**
  - a. Aktifkan GPS Bluetooth**
- 2. Pada PDA.**
  - a. Pada PDA aktifkan Bluetooth agar signal dari GPS Bluetooth dapat diterima oleh PDA.**
  - b. Klik Start>Setting>Bluetooth**
    - Maka akan muncul menu Bluetooth, klik Add New Device untuk mencari signal GPS Bluetooth.
    - Setelah signal GPS Bluetooth didapatkan, akan muncul nama GPS Bluetooth yang digunakan yaitu Garmin GPS 10x.
    - Pilih Garmin GPS 10x, kemudian pilih menu COM Ports.
    - Pilih New Outgoing Ports
    - Pilih Garmin GPS 10x, kemudian klik next,lalu pilih Ports yang akan digunakan yaitu COM8, kemudian klik finish.
  - c. Settingan pada software ArcPAD**
    - Aktifkan software ArcPAD
    - Klik toolbar Options 
    - Muncul menu ArcPad Options
    - Pada menu Protocol, pilih NMEA 0183 dan pada GPS Datum pilih WGS84.



Gambar 4.7. ArcPad Option untuk settingan Protocol

- Pada menu GPS, pilih Port sesuai dengan settingan pada Bluetooth diatas, yaitu : Port = COM8; Baud = 4800; Parity = None; Data Bits = 8, dan Stop Bits 1.



Gambar 4.8. ArcPad Option untuk settingan GPS

- Setelah itu klik OK.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian

Dari penelitian ini menghasilkan peta jalur pendakian gunung Rinjani Digital dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Skala Peta : 1 : 25000
- Sistem proyeksi peta : UTM
- Datum Horizontal : WGS '84
- Zona : 50S

Data koordinat pos pendakian yang diperoleh dari penelitian ini seperti pada tabel – tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1. Koordinat pos dari Sembalun ke Puncak Rinjani

No	KETERANGAN	X	Y	Z
1	Kantor Perijinan Sembalun	447653.00000	9075886.00000	1159.968
2	Pos Pemantauan	441753.00000	9075625.00000	1455.093
3	Pos Tengengean	441236.00000	9075256.00000	1515.656
4	Pos Padabalong	440274.00000	9074096.00000	1828.565
5	Pos Pelawangan Sembalun	438412.00000	9072179.00000	2699.519
6	Puncak Rinjani	440339.65500	9070146.19300	3725.760

Tabel 4.2. Koordinat pos dari Senaru ke Puncak Rinjani

No	KETERANGAN	X	Y	Z
1	Kantor Perijinan Senaru	434036.43800	9081856.42400	603.160
2	Pos Pintu Masuk Jalur Senaru	434181.00000	9080312.00000	827.832
3	Pos 1 Senaru	434151.00000	9079282.00000	979.721
4	Pos Extra Senaru	434023.00000	9078017.00000	1268.116
5	Pos Montong Satas	433429.00000	9077074.00000	1597.368
6	Pos Mondokan Lolak	433852.00000	9074834.00000	2134.745
7	Pos Pelawangan Selat	434023.00000	9073204.00000	2639.437
8	Pos Danau Segara Anak	436077.00000	9072313.00000	2018.906
9	Puncak Rinjani	440339.65500	9070146.19300	3725.760

## **4.2. Analisa Jalur Pendakian Gunung Rinjani**

Jalur pendakian yang digunakan adalah jalur pendakian dari Sembalun dan jalur pendakian dari Senaru. Jalur pendakian Sembalun lebih mudah karena medannya yang relatif datar sedangkan jalur pendakian Senaru relatif terjal. Jalur Sembalun sampai dengan puncak Gunung Rinjani juga dapat menghemat ketinggian hingga 500 m karena jalur pendakian Sembalun langsung menuju puncak Gunung Rinjani sedangkan jalur pendakian Senaru harus melalui Danau Segar Anak terlebih dahulu untuk menuju puncak Gunung Rinjani.

### **4.2.1. Jalur Pendakian Sembalun**

Jalur ini medannya relatif datar dengan padang sabana dari pos Pemantauan samapai dengan pos Padabalong yang merupakan perbatasan bentang alam antara padang sabana dengan hutan cemara. Jarak total dari kantor perijinan TNGR sampai dengan puncak Rinjani adalah 16,741 km dan total waktu tempuh rata – rata adalah 12 jam 30 menit. Sehingga dapat dihitung kecepatan rata – rata para pendaki untuk sampai Puncak Gunung Rinjani dengan langkah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}V_{\text{rata-rata}} &= m/s_{\text{rata-rata}} \\ &= \text{jarak/waktu tempuh}_{\text{rata-rata}} \\ &= 16741/44600 \\ &= 0,38 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Jadi untuk mencapai puncak Gunung Rinjani dari kantor perijinan TNGR Sembalun, kecepatan rata – ratanya adalah 0,38 m/s.



Gambar 4.1. Jalur Pendakian Sembalun ke Puncak Rinjani

Tabel 4.3. Jalur pendakian dari Sembalun sampai dengan Puncak Gunung Rinjani

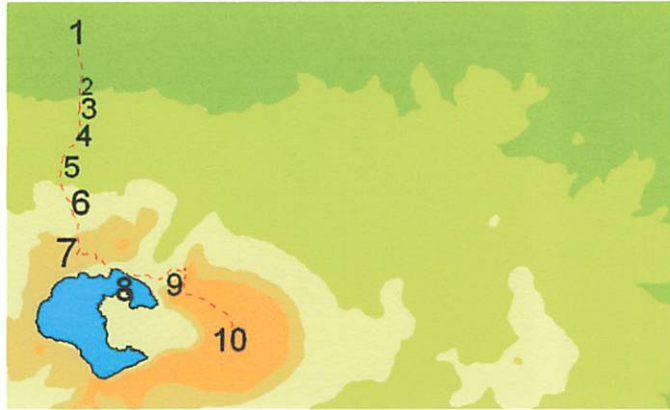
No	KETERANGAN	JARAK TEMPUH (km)	WAKTU TEMPUH RATA - RATA
1 – 2	Dari Kantor Perijinan Sembalun ke pos Pemantauan	7.947	sekitar 3 jam
2 – 3	Dari pos Pemantauan ke pos Tengengean	0.731	sekitar 30 menit
3 – 4	Dari pos Tengengean ke pos Padabalong	1.754	sekitar 1 jam
4 – 5	Dari pos Padabalong ke pos Pelawangan Sembalun	2.985	sekitar 4 jam
5 – 6	Dari pos Pelawangan Sembalun ke Puncak Rinjani	3.325	sekitar 4 jam

#### 4.2.2. Jalur Pendakian Senaru

Jalur ini relatif terjal karena medan dari kantor perijinan TNGR Senaru sampai dengan Puncak Gunung Rinjani adalah tanjakan tanpa jeda, hanya dari Pelawangan Selat ke arah Danau Segara Anak saja yang medannya turunan tetapi sangat terjal. Jarak total dari kantor perijinan TNGR Senaru sampai dengan Puncak Gunung Rinjani adalah 9,926 km dan total waktu tempuh rata – rata adalah 15 jam 30 menit. Sehingga dapat dihitung kecepatan rata – rata para pendaki untuk sampai Puncak Gunung Rinjani dengan langkah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 V_{\text{rata-rata}} &= m/s_{\text{rata-rata}} \\
 &= \text{jarak/waktu tempuh}_{\text{rata-rata}} \\
 &= 9926/55800 \\
 &= 0,18 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Jadi untuk mencapai puncak Gunung Rinjani dari kantor perijinan TNGR Senaru, kecepatan rata – ratanya adalah 0,18 m/s.



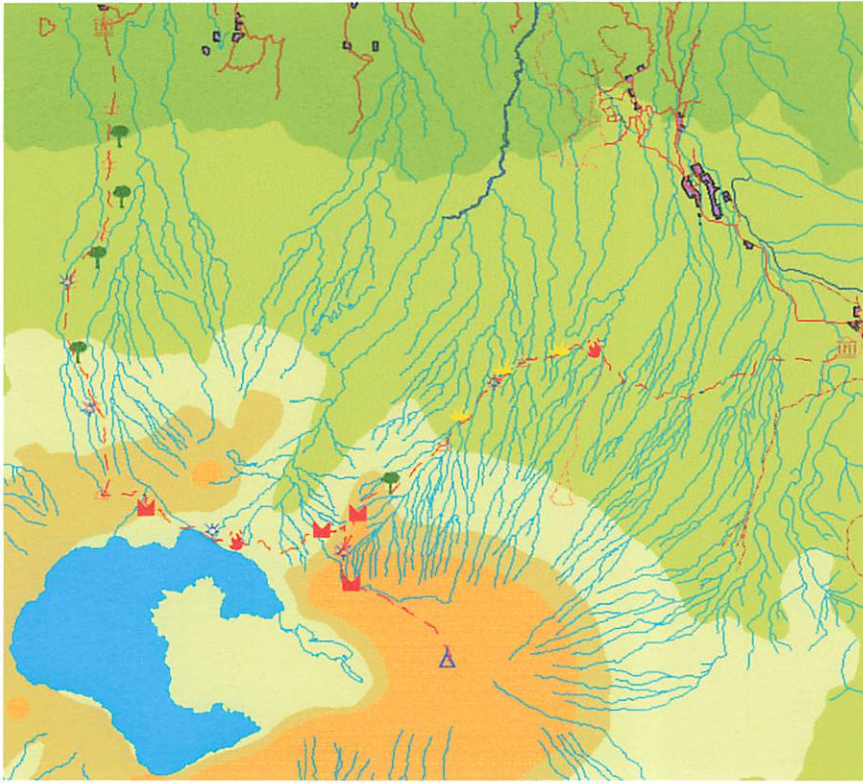
Gambar 4.2. Jalur Pendakian Senaru ke Puncak Rinjani

Tabel 4.3. Jalur pendakian dari Senaru sampai dengan Puncak Gunung Rinjani

No	KETERANGAN	JARAK TEMPUH (km)	WAKTU TEMPUH RATA - RATA
1 – 2	Dari kantor Perijinan Senaru ke pos Pintu Masuk Jalur Senaru	1.583	sekitar 1 jam
2 – 3	Dari pos Pintu Masuk Jalur Senaru ke pos 1 Senaru	1.068	sekitar 30 menit
3 – 4	Dari pos 1 Senaru ke pos Extra Senaru	1.397	sekitar 50 menit
4 – 5	Dari pos Extra Senaru ke pos Montong Satas	1.241	sekitar 40 menit
5 – 6	Dari pos Montong Satas ke pos Mondokan Lolak	2.442	sekitar 1 jam 30 menit
6 – 7	Dari pos Mondokan Lolak ke pos Pelawangan Selat	1.827	sekitar 1 jam
7 – 8	Dari pos Pelawangan Selat ke Danau Segara Anak	2.788	sekitar 3 jam
8 – 9	Dari Danau Segar Anak ke pos Pelawangan Sembalun	3.813	sekitar 3 jam
9 – 10	Dari pos Pelawangan Sembalun ke Puncak Rinjani	3.325	sekitar 4 jam

#### 4.3. Desain Simbol

Simbol yang digunakan adalah simbol dari standart Arcview. Simbol – simbol yang digunakan dalam peta jalur pendakian gunung ini seperti pada gambar dibawah ini :



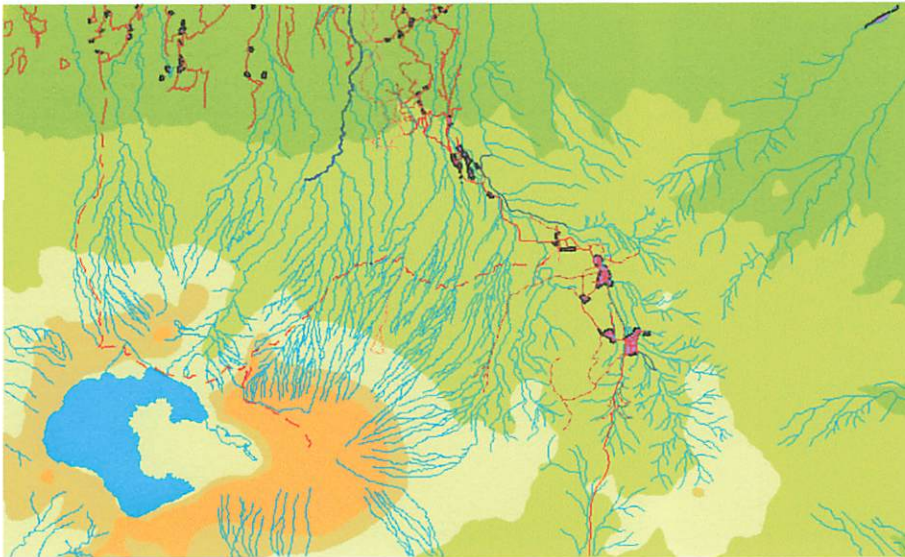
Gambar 4.3. Identifikasi Simbol

Keterangan simbol :

-  : Pos pendakian
-  : Puncak Rinjani
-  : Kantor perijinan
-  : Padang sabana
-  : Sumber mata air
-  : Tebing terjal
-  : Hutan
-  : Daerah rawan kebakaran

#### 4.4. Desain Peta Hasil

Peta hasil akhir di PDA yang di desain menggunakan ArcView



Gambar 4.4. Peta Hasil

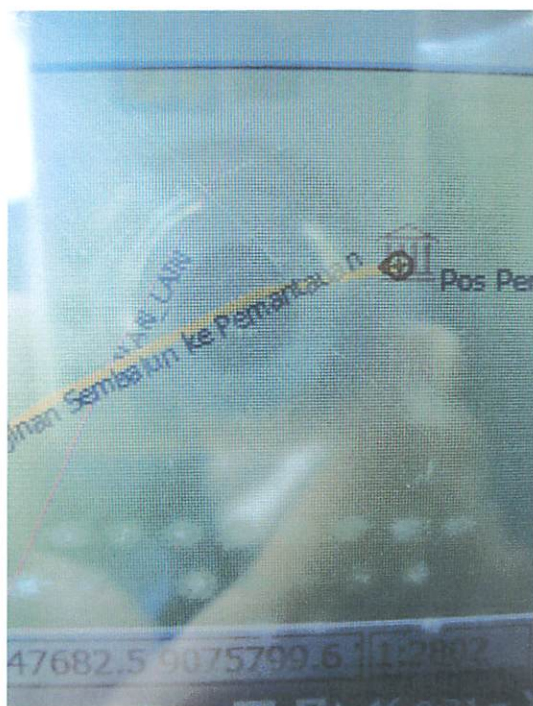
#### 4.5. Uji coba hasil penelitian



Gambar 4.5. GPS Bluetooth dan PDA

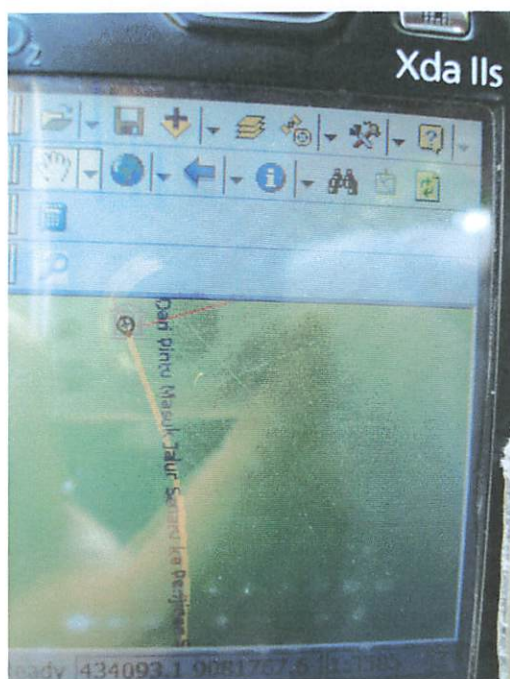
Pada hasil penelitian ini telah dilakukan uji coba untuk mengetahui apakah program penelitian ini dapat digunakan dilapangan atau tidak. Pengujian hasil penelitian ini dilakukan hanya di kantor perijinan Sembalun dan kantor perijinan Senaru untuk mewakili pos – pos pendakian yang lainnya dengan menggunakan GPS Bluetooth seri Garmin 10x seperti pada gambar di bawah ini :

#### 1. Pos Perijinan Sembalun Lawang



Gambar 4.6. Posisi GPS di Pos Perijinan Sembalun Lawang

## 2. Pos Perijinan Senaru



Gambar 4.7. Posisi GPS di Pos Perijinan Senaru

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

1. PDA dapat menampilkan jalur pendakian gunung yang akan dilalui sehingga dapat meminimalkan resiko salah jalur pada saat melakukan pendakian gunung.
2. Jalur pendakian melalui jalur Sembalun lebih dekat daripada jalur Senaru dan jalur Sembalun relatif datar sedangkan jalur Senaru relatif terjal.
3. Kecepatan rata – rata melalui jalur Sembalun sampai dengan puncak Gunung Rinjani adalah 0,38 m/s dengan jarak total 16,741 km sedangkan kecepatan rata – rata melalui jalur Senaru sampai dengan puncak Gunung Rinjani adalah 0,18 m/s dengan jarak total 9,926 km.
4. Untuk pendakian Gunung Rinjani hanya terdapat 3 jalur pendakian, yaitu jalur Sembalun, Senaru, dan Torean.

#### 5.2. Saran

1. PDA yang digunakan hendaknya menggunakan PDA dengan *Ram* dan *Processor* yang tinggi sehingga proses pengolahan peta di PDA menjadi lebih cepat.
2. Hendaknya pendakian melalui jalur resmi karena jalur alternatif dengan bentuk alam yang terjal dan sering tertutup oleh tumbuhan sekitarnya.
3. Hendaknya membawa banyak baterai jika melakukan pendakian dengan GPS, karena cuaca yang dingin membuat daya tahan baterai menjadi cepat melemah.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Balai Taman Nasional Gunung Rinjani, 2007, "*Buku informasi mengenai Gunung Rinjani*", Lombok.
2. Departemen Kehutanan, 2005, "*Rencana Strategis Balai Taman Nasional Gunung Rinjani tahun 2005 – 2009*", Lombok.
3. Oki,Rosgani, apa itu PDA,[http://www.angelfire.com/id3/rosgani/info\\_pda.html](http://www.angelfire.com/id3/rosgani/info_pda.html),2002.
4. Prihandito, A, 1989, "Kartografi", PT. Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
5. Taufik, A, 2003, "Macromedia Freehand 10", Surabaya.
6. Widodo Sigit, 1998, "*Kartografi Dasar*", Diklat Kuliah Teknik Geodesi, FTSP – ITN Malang.
7. Widodo Sigit, 1999, "*Kartografi Digital*", Diklat Kuliah Teknik Geodesi, FTSP – ITN Malang.
8. Wijaya D., Parulian Hutasoit A., 2003, "*Tip dan Trik Macromedia Flash MX.dengan ActionScript*", PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
9. Yudhiantoro, Dhani,. 2006,. "*Membuat Animasi Web dengan Macromedia Flash Profesional 8*", . Andi,. Yogyakarta.



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

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

NAMA : ..... M. Fakhri .....  
 NIM : ..... 0221-005 .....  
 HARI, TGL. : .....

NO	MATERI REVISI SKRIPSI
	<p>- Bab III</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- peta tuli elevasi mana</li> <li>- spek POA tuli</li> </ul> <p>Bab IV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Talle board pos? pypm</li> <li>- Talle jalan pedalia</li> <li>- Peta jalan pedalia</li> <li>- peta board cap? jalan pedalia dan Forkat balu</li> </ul> <p>Revisi terhadap tulisan dan          aspek teknis telah dibatalkan sesuai          saran penguji 18/10/08 F.</p>

PANITERA,

DOSEN PENGUJI,

.....

.....