

TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI UNTUK MONITORING KERUSAKAN HUTAN

(Studi Kasus : BH Kanten, KPH Parengan, Kab. Tuban)



Diajukan untuk memenuhi persyaratan
dalam mencapai Gelar Sarjana S1 Teknik Geodesi

Disusun Oleh :

Nama : YUANA TRIDARMAYANTI

Nim : 98.25.027

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

2005

JUGAS AKHIR

PEMBAHATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI
UNTUK MONITORING KERUSAKAN HUTAN
(Studi Kasus : BH Kawasan KPH Pampang, Kab. Tapani)

MILIK
PUSAT
MALANG

Disjukan untuk memenuhi persyaratan
dalam mencapai gelar Sarjana S1 Teknik Geodesi

Dibuat oleh :

Nama : YUANA TRIDARMAYANTI
NIM : 08.22.027

JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN TEKNOLOGI
INSTANSI TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2008

PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI UNTUK MONITORING KERUSAKAN HUTAN

(Studi Kasus : BH Kanten, KPH Parengan, Kab. Tuban)

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
dalam mencapai Gelar Sarjana S1 Teknik Geodesi

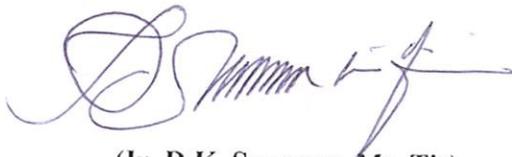
Diajukan Oleh :

Nama : YUANA TRIDARMAYANTI

Nim : 98.25.027

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II

16/10
01



(Ir. Agus Suharyanto, MEng, Phd)

Menyetujui



Ketua Jurusan Teknik Geodesi



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

Dipertahankan di depan Panitia Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, dan diterima untuk memenuhi sebagai dari syarat-syarat guna memperoleh gelar sarjana S1 Teknik Geodesi.

Pada hari/tanggal : Rabu/15 September 2004

Panitia Ujian Tugas Akhir :



Ketua

(Ir. Edi Hargono D.P, MS)
Dekan FTSP

Sekretaris

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

Anggota Penguji

Penguji I

(Ir. Agus Darpono, MT)

Penguji II

(Ir. Rinto Sansongko, MT)

Penguji HI

(Ir. M. Nurhadi, MT)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi Untuk Monitoring Kerusakan Hutan (Studi Kasus : BH Kanten, KPH Parengan Kab. Tuban)”.

Penyusunan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Teknik Geodesi (Strata Satu) pada Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Edi Hargono D.P, MS, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. D.K. Sunaryo, MStis, selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang, dan sebagai Dosen Pembimbing I dalam penyusunan laporan Tugas Akhir
4. Bapak Ir. Agus Suharyanto, MEng, Phd, selaku Dosen Pembimbing II
5. Bapak Ir. Agus Darpono, MT , Bapak Ir. Rinto Sasongko, MT , Bapak Ir. M. Nurhadi, MT selaku Dosen Penguji dalam ujian komperhensip
6. Bapak Yanto, Bapak Budi, Pak Tri, Mas Edwin, Mas Heri (Seksi Pengukuran Perpetaan Biro Perencanaan Perum Perhutani Unit II

DAFTAR ISI

Lembar Judul

Lembar Persetujuan

Lembar Pengesahan

Lembar Persembahan

Ucapan Tarima Kasih

Kata Pengantar

Daftar Isi

Daftar Gambar

Daftar Tabel

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Faedah Penelitian.....	3
1.7 Metodologi Penelitian.....	4
1.7.1. Studi Pustaka.....	4
1.7.2. Studi Lapangan.....	4
1.7.3. Studi Laboratorium.....	4
1.8 Sistematika Penulisan.....	5

BAB II DASAR TEORI.....	6
2.1 Pengertian Sistem Informasi Geografi (SIG).....	6
2.2 Beberapa Istilah Dalam Sistem Informasi Geografi.....	8
2.3 Komponen Sistem Informasi Geografi.....	9
2.4 Sistem Basis Data.....	12
2.4.1. Derajat Hubungan Antar Entity.....	14
2.4.2. Tata Cara Perancangan Basis Data.....	15
2.5. Analisa Tumpang Susun.....	17
2.6. Pengertian Hutan.....	19
2.6.1. Fungsi Hutan Menurut [UU RI No. 41/1999 Pasal 6(1)]....	19
2.6.2. Keadaan Umum.....	20
2.7. Jenis Hutan.....	20
2.8. Kelas Hutan.....	23
2.9. Kerusakan Hutan.....	27
2.9.1. Pencurian Pohon.....	27
2.9.2. Bibirikan.....	28
2.9.3. Kebakaran Hutan.....	28
2.9.4. Bencana Alam.....	29
2.9.5. Serangan Hama.....	29
2.10. Kerugian Akibat Kerusakan Hutan.....	29
2.11. Pembinaan Hutan.....	30
2.12. Hutan Dan Manfaatnya.....	30
2.13. Peta Tematik Kerusakan Hutan.....	32

BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN.....	35
3.1 Diskripsi Daerah Penelitian.....	35
3.2 Peralatan Dan Materi Penelitian.....	35
3.2.1. Peralatan Penelitian.....	35
3.2.2. Materi Penelitian.....	36
3.2.3. Diagram Alir Penelitian.....	36
3.3. Penggolahan Data Untuk Penyiapan Data Dasar.....	38
3.3.1. Identifikasi Unsur Geografi Data Atribut.....	38
3.3.2. Mengidentifikasi Leyer Peta.....	39
3.3.2.1. Pengkodean Data Spasial.....	40
3.3.2.2. Proses Digitasi Peta.....	42
3.3.2.3. Proses Editing Dta Spasial.....	45
3.3.2.4. Export Data Spasial.....	46
3.3.2.5. Import Data Spasial.....	47
3.3.2.6. Pembentukan Topologi.....	48
3.3.2.7. Editing Topologi.....	49
3.3.2.8. Pembentukan Topologi Ulang.....	51
3.3.3. Mengalokasi Penyimpanan.....	52
3.4. Desain Basis Data Non Spasial.....	52
3.4.1. Menentukan Entitas.....	53
3.4.2. Enterprise Rule.....	53
3.4.3. Hubungan Antar Entitas.....	54
3.4.4. Diagram Entity Relationship.....	55

3.4.5. Membuat Kerangka Tabel.....	57
3.5. Proses Operasi Data Atribut.....	57
3.6. Penggabungan (Join Item).....	59
3.7. Konversi Theme ke Format Shapefile.....	61
3.8. Analisa Sistem Informasi Geografi.....	62
3.9. Penyajian Hasil / Layout.....	64
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL.....	66
4.1. Kerusakan Hutan Tahun 1999.....	66
4.2. Kerusakan Hutan Tahun 2000.....	70
4.3. Kerusakan Hutan Tahun 2001.....	74
4.4. Kerusakan Hutan Tahun 2002.....	77
4.5. Kerusakan Hutan Tahun 2003.....	79
4.6. Kerusakan Hutan di BH Kanten, KPH Perengan.....	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	86
5.1. Kesimpulan.....	86
5.2. Saran.....	87

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Digram Tahap Eksternal.....	15
Gambar 2.2. Diagram Tahap Konseptual.....	16
Gambar 2.3. Diagram Tahap Internal.....	16
Gambar 2.4. Operasional Overlay.....	18
Gambar 2.5. Peta Bagian Hutan Kanten.....	33
Gambar 3.1. Bagan Alir Teknis Penelitian.....	38
Gambar 3.2. Identifikasi Layer Peta.....	39
Gambar 3.3. Proses Digitasi Peta.....	42
Gambar 3.4. Layer Batas Petak.....	43
Gambar 3.5. Layer Batas Hutan.....	43
Gambar 3.6. Layer Batas Anak Petak.....	44
Gambar 3.7. Proses Editing Data Spasial.....	46
Gambar 3.8. Export Data Spasial ke Arc/Info.....	47
Gambar 3.9. Hubungan Antar Entitas.....	55
Gambar 3.10. Diagram Entity Relationship.....	56
Gambar 3.11. Proses Operasi Data Atribut.....	58
Gambar 3.12. Export Data ke Arcview.....	59
Gambar 3.13. Penggabungan Data (Join Item).....	60
Gambar 3.14. Analisa Sistem Informasi Geografi.....	62
Gambar 3.15. Peta Kerusakan Hutan Tahun 1999.....	63
Gambar 3.16. Peta Kerusakan Hutan Tahun 2000.....	63

Gambar 3.17. Hasil Overlay.....	64
Gambar 3.18. Peta Kerusakan Hutan Tahun 1999-2003 BH Kanten.....	65
Gambar 4.1. Peta Kerusakan Hutan Tahun 1999.....	66
Gambar 4.2. Peta Kerusakan Hutan Tahun 2000.....	70
Gambar 4.3. Peta Kerusakan Hutan Tahun 2001.....	74
Gambar 4.4. Peta Kerusakan Hutan Tahun 2002.....	78
Gambar 4.5. Peta Kerusakan Hutan Tahun 2003.....	80
Gambar 4.6. Peta Kerusakan Hutan Tahun 1999-2003.....	83
Gambar 4.7 Grafik Pencurian Tahun 1999-2003.....	84
Gambar 4.8. Grafik Bibrikan Tahun 1999-2001.....	84
Gambar 4.9. Grafik Bencana Alam Tahun 2002-2003.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kerusakan Hutan Tahun 1999.....	33
Tabel 3.1. Identifikasi Unsur-Unsur Geogrfi dan Atribut.....	39
Tabel 3.2. Pengkodean Data Spasial.....	40
Tabel 3.3. Editing Topologi.....	49
Tabel 4.1. Data Kerusakan Hutan Tahun 1999.....	66
Tabel 4.2. Data Kerusakan Hutan Tahun 2000.....	71
Tabel 4.3. Data Kerusakan Hutan Tahun 2001.....	75
Tabel 4.4. Data Kerusakan Hutan Tahun 2002.....	78
Tabel 4.5. Data Kerusakan Hutan Tahun 2003.....	80

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan sebagai suatu kekayaan Negara, merupakan sumber daya alam yang apabila dimanfaatkan secara optimal, dapat memberikan kesejahteraan bagi umat manusia secara berkesinambungan. Oleh sebab itu makhluk yang baik akan bertanggung jawab dan mempunyai kewajiban dalam memelihara dan memanfaatkan hutan.

Hutan bagi manusia mempunyai dua fungsi pokok, yaitu fungsi ekologis dan fungsi ekonomis. Sebagai fungsi ekologis, hutan menghisap karbon dari udara dan mengembalikan oksigen bersih kepada manusia. Sebagai fungsi ekonomis, manusia telah memanfaatkan hutan dari generasi ke generasi yaitu pengambilan hasil hutan, terutama kayu.

Namun demikian, perlunya hasil hutan yang teratur dan berkesinambungan yang hanya dapat dicapai dengan perlindungan, permudaan kembali dan pemeliharaan sangat lambat disadari oleh manusia karena adanya persediaan hutan yang masih jauh diatas kebutuhan.oleh karena itu konsep kelestarian pengelolaan hutan dari dulu sampai sekarang selalu mengalami perubahan. Kelestarian hasil hutan menuntut tingkat produksi yang konstan untuk intensitas pengelolaan hutan tertentu dimana antara pertumbuhan dengan pemanenan harus seimbang. Hutan yang tertata penuh akan menghasilkan kayu yang sama bahkan mengalami peningkatan setiap tahun. Baik dalam arti volume, ukuran maupun

kualitas. Untuk mengetahui hal tersebut perlu adanya monitoring terhadap kerusakan hutan. Monitoring kerusakan hutan yang dapat menjawab kebutuhan tersebut adalah Sistem Informasi Geografis (SIG). Sistem Informasi Geografis yang berbasis komputer juga dilengkapi dengan Data Base Managemen Sistem (DBMS) yang dapat diaplikasikan pada hubungan pendekatan data spasial dan data atribut (non spasial) dalam suatu basis data.

1.2. Identifikasi Masalah

Pertumbuhan jumlah penduduk, keadaan sosial ekonomi, dan keadaan alam pada kawasan hutan tanaman industri merupakan hal-hal yang terkait dengan pengelolaan hutan terutama masalah kerusakan hutan. Sehingga akan berdampak pada pengelolaan hutan khususnya terhadap kelestarian hutan tersebut. Untuk itu perlu dilakukan pemantauan terhadap kerusakan hutan untuk mengetahui kerugiannya.

1.3. Rumusan Masalah

Apakah Sistem Informasi Geografi (SIG) dapat dimanfaatkan untuk memonitoring kerusakan hutan yang terjadi di Bagian Hutan (BH) Kanten, Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Parengan.

I.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Memanfaatkan Sistem Informasi Geografi untuk memvisualisasikan kerusakan hutan.
2. Mengetahui kerusakan hutan yang terjadi di BH kanten, KPH Parengan dalam jangka waktu 5 tahun, yaitu tahun 1999, 2000, 2001, 2002, dan 2003.
3. Mengetahui nilai kerugian akibat kerusakan hutan per tahun.
4. Pemantauan terhadap berbagai kerusakan hutan.

I.5. Batasan Masalah

Pembahasan studi ini dibatasi pada data yang diperlukan saja, lokasi dan bahasan juga hanya pada monitoring kerusakan hutan di BH Kanten, KPH Parengan sehingga menyebabkan analisa tidak dilakukan .

I.6. Faedah Penelitian

Dengan Sistem Informasi Geografis yang memberikan informasi tentang kerusakan hutan diharapkan dapat berfaedah bagi instansi-instansi terkait, khususnya pihak Perum Perhutani KPH Parengan dalam mengambil suatu kebijaksanaan terhadap masalah-masalah kerusakan hutan tanaman industri.

1.7. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan cara atau jalan mengadakan penelitian atau cara untuk mencari atau memeriksa kembali sesuatu dengan teliti. Sehingga metode penelitian merupakan suatu ilmu mengenai metode-metode yang digunakan dalam proses penelitian. Dalam penulisan laporan penelitian ini, metodologi penelitian yang digunakan adalah dengan beberapa studi penelitian, antara lain:

1.7.1. Studi Pustaka

Studi pustaka ini dilakukan untuk mencari dasar teori yang berhubungan dengan penelitian ini, berupa literatur-literatur, laporan-laporan perusahaan dan buku-buku yang menunjang penulisan laporan ini.

1.7.2. Studi Lapangan

Studi lapangan ini dimaksudkan adalah pelaksanaan penelitian yang dilakukan dengan mengadakan penelitian langsung terhadap obyek penelitian untuk mendapatkan data-data yang relevan dengan penelitian yang dilakukan di instansi PT. Perhutani (Persero) KPH Parengan Kabupaten Tuban-Bojonegoro, terutama tentang pemantauan kerusakan hutan di lapangan.

1.7.3. Studi Laboratorium

Studi Laboratorium ini dilakukan untuk mengolah data-data yang diperoleh selama penelitian dengan menggunakan perangkat lunak dan perangkat keras komputer.

1.8. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, yang terdiri atas :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan mengenai latar belakang penulisan dengan tema “Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi Untuk Monitoring Kerusakan Hutan“ , identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Memberikan penjelasan secara umum mengenai teori penunjang yang digunakan, yaitu tentang: pengertian Sistem Informasi Geografi (SIG), komponen SIG, pengertian hutan, dan kerusakan hutan.

BAB III : PELAKSANAAN PENELITIAN

Memberikan penjelasan mengenai tempat penelitian, alat dan data yang digunakan, prosedur penelitian, dan metodologi pelaksanaan penelitian.

BAB IV : PEMBAHASAN DAN HASIL

Membahas mengenai gambaran analisa yang dilakukan dan pengolahan data berdasarkan monitoring kerusakan hutan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Pengertian Sistem Informasi Geografi (SIG)

SIG adalah suatu sistem berkomputer yang memberikan empat kemampuan untuk menangani data bereferensi keruangan, yaitu pemasukan, pengelolaan atau manajemen data (penyimpanan dan pengaktifan kembali), memanipulasi dan analisis, menyajikan informasi geografik berdasarkan georeferensi. Bereferensi keruangan (geografik), yaitu data yang diidentifikasi sesuai dengan lokasinya. Sementara pengertian yang lain menyertakan unsur operator (sumber daya manusia) dengan seperangkat prosedur yang mendukung pembuatan keputusan.

Dengan melihat bagaimana peta-peta dan data lainnya disimpan atau dijadikan file-file berupa layer-layer informasi dalam SIG, dapat dimungkinkan untuk melakukan berbagai analisis yang kompleks.

1. Pemilihan dan pengambilan informasi (retrieval).

Dengan SIG dapat dilakukan penunjukkan (pointing) pada lokasi obyek, atau area di layar dan mengambil (retrieval) informasinya dari file.

2. Pemodelan topologikal

Hal-hal relasi spasial diantara fenomena yang dipetakan dapat diketahui dan dianalisis oleh SIG.

3. Jaringan/network.

4. Overlay.

5. Dengan SIG dapat dihasilkan sebuah layer peta yang baru atau sebuah overlay.

Sesuai dengan perkembangan definisi dari SIG juga mengalami perkembangan, sehingga beberapa pakar dan ahli mendefinisikan SIG itu sendiri sesuai dengan penelitiannya, seperti beberapa definisi dibawah ini:

- Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah system berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, memanipulasi dan keluaran informasi geografis. (Aronof,1993)
- Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah suatu system yang berbasis komputer yang mempunyai kemampuan membangun, menyimpan, memanipulasi dan menayangkan informasi dengan bereferensi geografi. (Handoyo, 1996)
- Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah kombinasi antar sumber daya manusia dan teknologi dengan seperangkat tata cara (prosedur) untuk menghasilkan informasi guna mendukung pembuatan keputusan. (Pantimena, 1999).
- Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah suatu system berbasis komputer yang mampu membangun, menyimpan, mentransformasikan, menampilkan, memanipulasi dan memadukan informasi dari berbagai sektor, sehingga dapat menghasilkan informasi berharga yang diperoleh dari mengkorelasikan dan menganalisis data spasial dari fenomena geografis suatu wilayah. (Hardiyati,1999).

2.2. Beberapa Istilah Dalam Sistem Informasi Geografi

1. Layer

Bagian dari sebuah data yang dapat digunakan, biasanya terdiri dari elemen dengan tema khusus dengan hubungan antara spasial dan non spasialnya (misal : tema hutan, jalan, dll)

2. Spasial

Tipe data apapun yang berdasarkan lokasi tertentu (koordinat).

3. Non-spasial

Nilai/keterangan yang merupakan karakteristik dari data spasial.

4. Coverage

Istilah yang kadang-kadang digunakan untuk menggambarkan layer dari informasi di dalam SIG.

5. Point (titik)

Sebuah obyek yang berdimensi nol pada lokasi tertentu dan dinyatakan dengan sepasang koordinat.

6. Node

Titik perpotongan tempat bertemunya dua atau lebih garis (dapat berupa dangle).

7. Line (garis)

Merupakan satu atau lebih segmen dari garis lurus yang ditentukan dengan kumpulan dari koordinat (diawali dengan node dan diakhiri dengan node).

8. Poligon/area (luasan)

Merupakan daerah yang dibatasi oleh garis yang tertutup (titik awal dan titik akhir sama).

9. Geografi

Ilmu pengetahuan yang mempelajari perbedaan daerah di atas permukaan bumi yang ditunjukkan dengan karakteristik dan interelasinya.

Contih : iklim, kependudukan, tanah, dll.

10. Informasi

Data apapun yang dapat diberi kode untuk processing dengan komputer.

11. Sistem

Kumpulan atau penggabungan keseluruhan dari beberapa bagian untuk membentuk suatu kesatuan.

12. Topologi

Merupakan metode matematika yang digunakan untuk menentukan hubungan spasial.

2.3. Komponen Sistem Informasi Geografi

Banyak komponen dan faktor yang saling terkait untuk mengembangkan Sistem Informasi Geografi. Siklus kegiatan SIG yang diawali dari kegiatan pengumpulan data dari atas permukaan bumi, proses inputing data, analisis dan manipulasi melalui media komputer hingga akhirnya produk SIG dimanfaatkan oleh pengguna dan selanjutnya direalisasikan dipermukaanm bumi. Dengan

memahami siklus tersebut maka dapat disimpulkan secara garis besar bahwa komponen-komponen yang perlu diperhatikan agar pengembangan SIG dapat terlaksana adalah sebagai berikut :

1. Data Input

Sistem Informasi Geografi memerlukan data masukan (data input) agar dapat berfungsi dan memberikan informasi lain hasil analisisnya. Adapun data masukan didalam SIG dapat berupa :

- a. Data Lapangan
- b. Data dari penginderaan jauh dan image processing
- c. Data dari peta
- d. Data Tabular
- e. Data dari foto udara.

2. Penyimpanan dan Pemanggilan Data

Penyimpanan data didalam data base SIG adalah bagaimana mengatur data didalam media penyimpanan data. Sedangkan pemanggilan data merupakan sebuah cara yang terstruktur seperti hubungan keluar antara item (data) yang berbeda item tersebut digunakan untuk memanggil dan manipulasi data

3. Manipulasi data dan analisa

Dalam SIG manipulasi data dapat dilakukan pada data spasial dan data non spasial. Manipulasi data spasial dan non spasial dilakukan karena adanya kesalahan, penambahan dan pengurangan label, perbaikan data dan manipulasi lainnya dengan perintah yang ada

dalam perangkat lunak SIG, sedangkan analisa Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang khusus, selain itu analisa SIG juga untuk memecahkan masalah-masalah.

4. Penyajian Produk SIG

Menampilkan atau menyajikan produk SIG merupakan tahap akhir dari semua pekerjaan pada Sistem Informasi, dimana data output yang akan ditampilkan seperti : peta, tabel yang dapat disajikan dalam bentuk hard copy (diatas kertas) maupun soft copy (dalam bentuk disket dan compact disk)

Terdapat lima komponen utama dalam SIG, yaitu :

- Data peta digital → yang dimanipulasikan dengan SIG
- Perangkat keras (hardware) → berguna untuk menyimpan, memproses dan men-display data peta digital
- Perangkat lunak (software) → menjalankan operasi-operasi SIG
- Prosedur → Ketentuan dan tahapan yang harus dijalankan untuk melakukan berbagai operasi SIG
- Tenaga ahli (expertise) → sumber daya manusia yang menggunakan sistem.

Dari seluruh komponen tersebut, maka sumber daya manusia yang menjalankan sistem itulah yang paling penting. Tahap pertama dalam implementasi SIG adalah mendisain dan membuat basis data peta digital. Untuk peta-peta yang akan diotomasi, harus cukup jelas tentang informasi mana yang akan disimpan, bagaimana akan menstruktur dan merekam inasing-masing data dan bagaimana rencana penggunaan basis data spasial. (Pantimena, 1998)

2.4. Sistem Basis Data

Sistem adalah sebuah tatanan (keterpaduan) yang terdiri atas sejumlah komponen fungsional (dengan satuan fungsi/tugas khusus) yang saling berhubungan dan secara bersama-sama bertujuan untuk memenuhi suatu proses / pekerjaan tertentu.

Basis data adalah kumpulan data-data (file) *non redundant* yang saling terkait satu dengan yang lainnya (dinyatakan oleh atribut-atribut kunci dari tabel-tabelnya / struktur data dan relasi-relasi) dalam membentuk bangunan informasi yang penting (*enterprise*). Sehingga sistem basis data merupakan kumpulan data dan informasi yang disimpan secara terorganisir dan terintegrasi sehingga mudah digunakan oleh pengguna (*user*) dan efisien penyimpanannya. Basis data merupakan inti dari Sistem Informasi Geografis, maka pemilihan struktur basis data yang baik dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan, pengambilan keputusan. Pengguna data akan berhubungan dengan basis data melalui suatu sistem yang disebut Sistem Manajemen Basis Data (SMBD).

1. Pengertian istilah dari basis data adalah :

- Kumpulan data yang tidak ada redundant yang dapat digunakan pada aplikasi sistem yang berbeda.
- Kumpulan data yang disimpan pada satu atau lebih tabel.
- Database baik apabila dapat mempertemukan kebutuhan informasi dan pengguna (*user*).

2. Pendekatan basis data :

- Cara yang termudah untuk meredusir adanya ketidak-konsistenan data adalah mengeliminasi duplikasi data yang tidak perlu-perlu (*unnecessary duplication data*).
- Untuk itu data harus disimpan dalam suatu *pool* bersama (*common pool*) yang dapat dibagi pakai oleh sistem-sistem yang ada. Pool data ini akan merupakan basis data untuk *enterprise* (*enterprise's database*).

(Fathansyah, 1999)

Lebih jauh lagi, dalam sebuah system basis data, secara lengkap akan terdapat komponen-komponen utama sebagai berikut :

1. Perangkat keras (*hardware*)
2. Sistem operasi (*operating system*)
3. Basis data (*database*)
4. Sistem (aplikasi/perangkat lunak) pengelola basis data (*DBMS*)
5. Pemakai (*user*)
6. Aplikasi (perangkat lunak) line (bersifat opsional)

2.4.1. Derajat Hubungan Antar Entity

Entiti adalah suatu obyek yang sifatnya unik (dapat dibedakan dari obyek lainnya, seperti obyek jalan dengan sungai).

Aturan hubungan antar entity disebut *enterprise rule* dan diagram hubungan antar entity disebut *Entity Relationship diagram* (ER diagram).

Derajat hubungan antar entity ada tiga kemungkinan, yaitu:

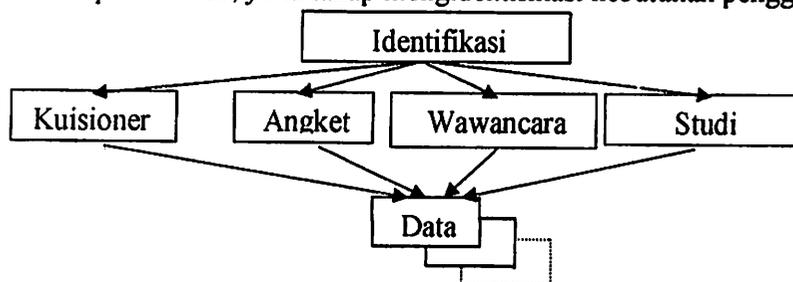
1. Hubungan *satu ke satu (1:1)*, artinya nilai entity berhubungan dengan satu nilai entity lainnya. Aturannya adalah sebagai berikut:
 - a. Bila kedua entitynya *obligatory*, maka hanya dibuat 1 tabel skeleton.
 - b. Bila satu entity *obligatory* dan yang satu lagi *non-obligatory*, maka harus dibuat 2 tabel skeleton, masing-masing untuk entity tersebut. Kemudian tempatkan identifier (posted identifier) dari yang entity *non-obligatory* ke entity *obligatory*.
 - c. Bila kedua entitynya *obligatory*, maka harus dibuat 3 tabel skeleton. Dua tabel untuk masing-masing entity tersebut dan satu tabel untuk hubungan kedua entity tersebut. Tabel yang ketiga berisi identifier kedua entity tersebut.
2. Hubungan *satu ke banyak (1:N)*, artinya satu nilai entity berhubungan dengan beberapa nilai entity lainnya. Aturannya adalah sebagai berikut:
 - a. Bila kedua entity *obligatory*, maka harus dibuat 2 tabel skeleton, masing-masing untuk tersebut. Kemudian tempatkan identifier (posted identifier) dari yang entity berderajat 1 ke entity berderajat M.

- b. Bila entity berderajat banyak bersifat *non-obligatory*, maka harus dibuat 3 tabel skeleton. Dua tabel untuk masing-masing entity tersebut dan satu tabel untuk hubungan kedua entity tersebut. Tabel yang ketiga tersebut berisi identifier kedua entity tersebut.
3. Hubungan *banyak ke banyak* ($M : N$), artinya beberapa nilai entity berhubungan dengan beberapa nilai entity lainnya. Aturannya adalah sebagai berikut :
- a. Kedua entitasnya pasti *non-obligatory*, maka harus dibuat 3 tabel skeleton. Dua tabel untuk masing-masing entitas tersebut dan satu tabel untuk hubungan kedua entitas tersebut. Tabel yang ketiga berisi identifier kedua entitas tersebut.
- b. E-R diagramnya harus diuraikan dari derajat hubungan $M : N$ menjadi derajat hubungan $\{1 : N\}$ dan $\{N : 1\}$. (Pantimena., 1998)

2.4.2. Tata Cara Perancangan Basis Data

Terdapat tiga tahapan dalam merancang suatu basis data, yaitu:

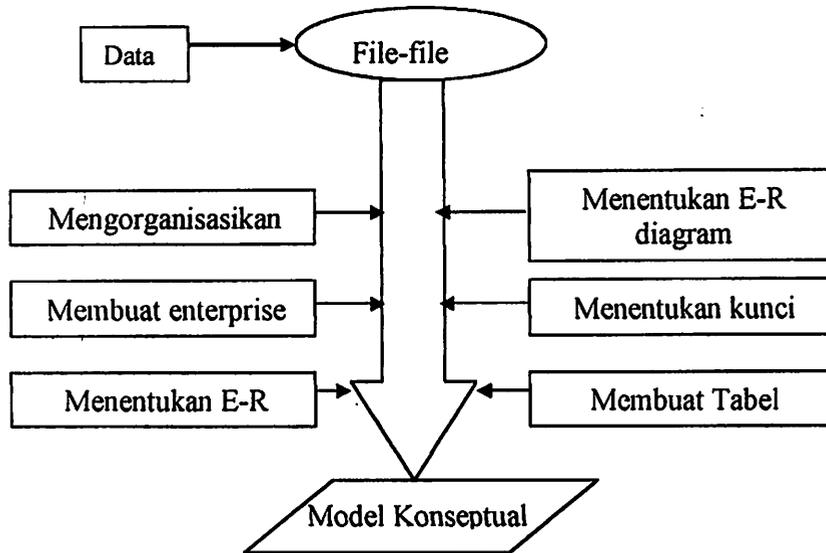
1. *Tahap eksternal*, yaitu tahap mengidentifikasi kebutuhan pengguna.



Gambar 2.1 : Diagram Tahap Eksternal

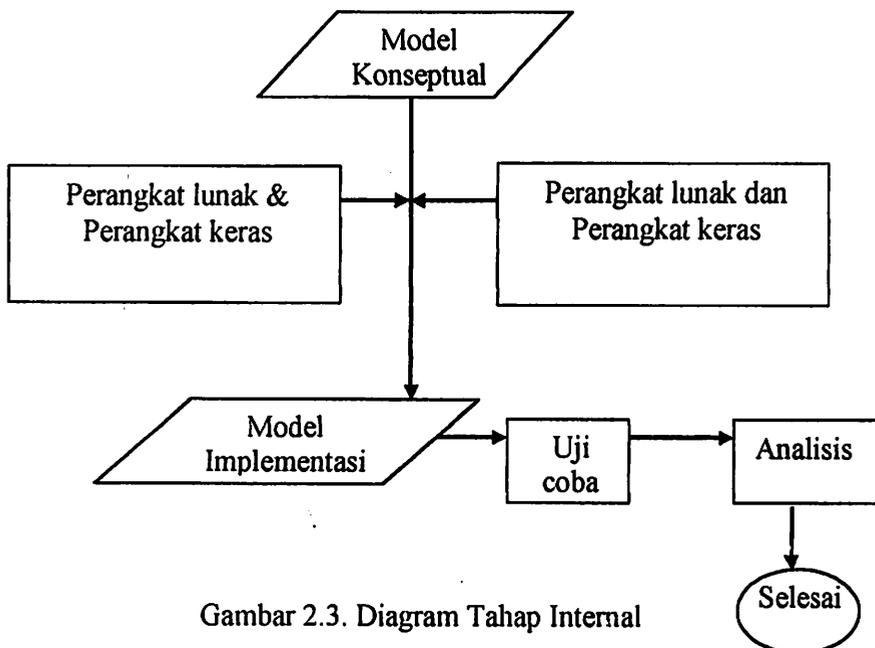
2. *Tahap konseptual*, yaitu tahap mengorganisasi data, memilih, mengelompokkan, menyederhanakan data, menetapkan enterprise rule

(ER) diagram, menetapkan kunci dan membuat tabel skeleton secara terstruktur.



Gambar 2.2 : Diagram Tahap Konseptual

3. *Tahap internal*, yaitu tahap mengimplementasikan tabel yang telah dirancang kedalam perangkat lunak, kemudian dilakukan uji coba.



Gambar 2.3. Diagram Tahap Internal

2.5. Analisa Tumpang Susun (Overlay)

Tumpang susun (overlay) peta merupakan proses yang paling penting dilakukan dalam pemanfaatan SIG. Ketika fasilitas komputer dan perangkat lunak SIG belum banyak tersedia, para surveyor pemetaan, perencanaan dan praktisi lain banyak memanfaatkan peta dalam pekerjaannya menghadapi kendala menumpang-susunkan peta yang berjumlah lebih dari empat lembar. Mengoverlaykan empat peta sekaligus akan memberikan gambaran yang rumit dan sulit untuk diurut kembali dalam penyajian satuan-satuan pemetaan baru. SIG menyediakan fasilitas tumpang (overlay) secara tepat untuk menghasilkan satuan pemetaan baru sesuai dengan kriteria yang dibuat.

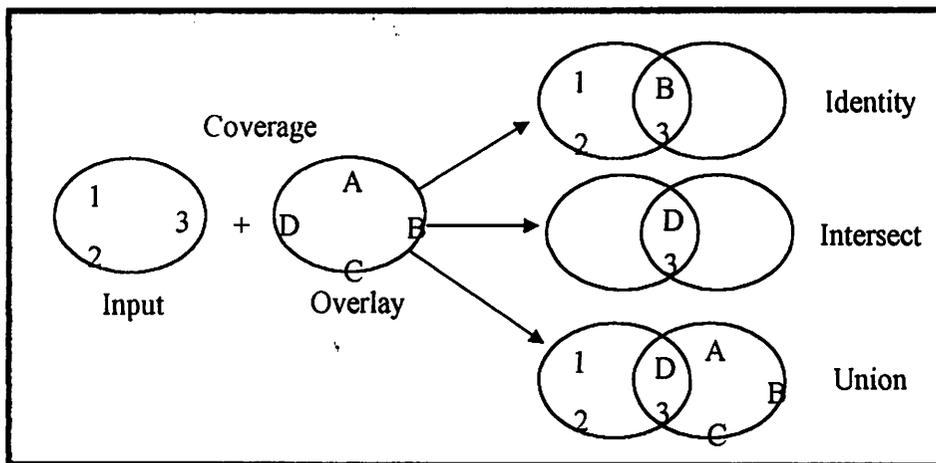
Konsep analisa tumpang susun (overlay) merupakan fungsi analisis pada SIG, dimana fungsi ini dapat dilakukan dalam satu peta atau beberapa macam peta atau dapat dikatakan bahwa analisa overlay merupakan proses penggabungan dua layer untuk membentuk layer ketiga.

Pada prinsipnya ada 2(dua) tipe dari pelaksanaan overlay, yaitu dengan fungsi aritmatika dan logikal:

- ❖ Aritmatika, merupakan pelaksanaan overlay dengan cara penambahan, pengurangan, pembagian dan perkalian dari masing-masing nilai pada data layer I dengan nilai yang berhubungan pada data yang terletak di layer II
- ❖ Logikal, merupakan pelaksanaan overlay meliputi pencarian pada keseluruhan area, dimana ditentukan dengan kondisi-kondisi yang spesifik bersamaan terjadi atau tidak terjadi.

Adapun perintah-perintah yang sering digunakan dalam analisa SIG seperti pada gambar 2.4., yaitu :

- ❖ *Union*, digunakan untuk mengoverlaykan poligon dan menyimpan semua area pada kedua coverage.
- ❖ *Identity*, digunakan untuk mengoverlaykan titik, garis dan poligon pada poligon dan menyimpan semua unsur-unsur coverage input.
- ❖ *Intersect*, digunakan untuk mengoverlaykan titik, garis dan poligon tetapi hanya menyimpan bagian unsur-unsur coverage input yang terletak dalam poligon overlay.



Gambar 2.4. Operasional overlay

Program overlay mempunyai 6 (enam) macam menu utama, yaitu :

- ❖ *Spasial join*, berfungsi untuk menumpang susunkan beberapa *coverage* menjadi satu *coverage*.
- ❖ *Buffer generation*, merubah feature titik dan garis menjadi suatu poligon

- ❖ *Feature extraction*, berfungsi untuk mengeluarkan, menghapus, mengutip *feature* dari sebuah *coverage*. Juga dapat memisahkan *coverage* tunggal menjadi beberapa *coverage*.
- ❖ *Feature merging*, berfungsi untuk menggabungkan poligon yang bersebelahan dan menghapus garis yang dijadikan sebagai batas penggabungan tersebut.
- ❖ *Map database merging and splitting*, berfungsi menggabungkan beberapa *coverage* menjadi satu *coverage* serta dapat memecahkan satu *coverage* menjadi beberapa *coverage*.
- ❖ *Map update*, berfungsi mengganti area dalam *coverage* dengan cara memotong kemudian menggantinya.

2.6. Pengertian Hutan

Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan. [UU RI No.41/1999 PASAL 1(2)].

2.6.1. Fungsi hutan menurut [UU RI No. 41/1999 Pasal 6(1)]

1. Konversi

Hutan Konversi adalah kawasan hutan dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya.

2. Lindung

Kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan system penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut dan memelihara kesuburan tanah.

3. Produksi

Kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok memproduksi hasil hutan.

2.6.2. Keadaan Umum

Bagian Hutan (BH) Kanten adalah bagian dari Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Parengan. BH Kanten memiliki luas 5.134,90 Ha, yang terdiri dari 2 Badan Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) yaitu : BKPH Malo dan BKPH Pungpungan. BKPH Malo terdiri dari 5 RPH (Resort Pemangkuan Hutan) yaitu : RPH Malo, RPH Tinawun, RPH Kananga, RPH Nggiwang dan RPH Biang bali sedangkan BKPH Pungpungan memiliki 4 RPH yaitu : RPH Kanten, RPH Kampak, RPH Getas, RPH Sembung.

2.7. Jenis Hutan

Berdasarkan kepemilikannya, ada dua jenis hutan, yaitu Hutan Negara dan Hutan Milik. Hutan Negara adalah kawasan hutan yang tumbuh di atas tanah yang tidak dibebani hak milik. Untuk memjamin terselenggarakannya pengurusan Hutan Negara yang sebaik-baiknya, maka dibentuk Kesatuan-Kesatuan Pemangkuan Hutan dan Kesatuan-Kesatuan Perusahaan Hutan, yang

pelaksanaannya diatur lebih lanjut oleh Menteri Kehutanan. Sedangkan Hutan Milik adalah Hutan yang tumbuh di atas tanah yang dibebani hak milik. Pengurusan Hutan Milik dilakukan oleh pemiliknya dengan bimbingan Menteri Kehutanan.

Menurut Fungsinya Menteri Kehutanan Menetapkan Hutan Negara sebagai :

1. Hutan Lindung.

Hutan Lindung adalah kawasan hutan yang karena keadaan sifat alamnya diperuntukkan guna pengaturan tata air, pencegahan bencana banjir dan erosi serta pemeliharaan kesuburan tanah. Hutan lindung umumnya terdiri dari jenis-jenis campuran, yang dapat membentuk tajuk rapat, sehingga tanah terlindung dari sinar matahari secara langsung. Hal ini memungkinkan terjadinya pelapukan atau hancuran iklim yang relatif lebih lambat daripada tempat yang terbuka. Demikian pula, tajuk yang rapat mampu menahan air hujan. Tetes air hujan tak sampai memukul tanah secara langsung, sehingga terjadinya erosi dapat dicegah. Lantai hutan lindung pada hutan lindung, biasanya tertutup oleh tanaman semak-semak atau serasah (*ground cover*), merupakan penahan air hujan yang efektif. Mampu menghambat kecepatan aliran air, sehingga terjadinya erosi permukaan tanah (*sheet erosion*) dapat dicegah. Selanjutnya memberi kesempatan air untuk meresap ke dalam tanah. Air yang meresap membentuk air tanah dan mengalir dalam lapisan tanah. Beban aliran air yang berasal dari curah hujan ini, akan ditampung dalam lantai hutan,

untuk selanjutnya dikeluarkan secara perlahan-lahan sebagai suatu sumber mata air. Di sinilah hutan bertindak sebagai elaku reservoir alam.

2. Hutan Produksi

Hutan Produksi adalah kawasan hutan yang diperuntukkan guna produksi hasil hutan untuk memenuhi keperluan masyarakat pada umumnya, dan khususnya untuk pembangunan, industri dan ekspor. Setelah daur hutan dicapai, pohon-pohon ditebang, untuk selanjutnya diganti dengan tanaman baru (penanaman kembali). Pemungutan hasil hutan, berdasarkan azas kelestarian hutan (*sustained yield principle*).

3. Hutan Suaka Alam

Hutan suaka alam adalah kawasan hutan yang karena sifatnya yang khas diperuntukkan secara khusus untuk perlindungan alam hayati dan/atau manfaat-manfaat lainnya, yaitu

- Cagar alam, merupakan hutan suaka alam yang berhubung dengan keadaan alamnya yang khas, seperti: air terjun, air panas, gua-gua alam dan sebagainya, termasuk alam hewani dan alam nabati, perlu dilindungi untuk kepentingan ilmu pengetahuan dan kebudayaan.
- Suaka margasatwa, merupakan suaka alam yang ditetapkan sebagai suatu tempat hidup margasatwa yang mempunyai nilai khas bagi ilmu pengetahuan dan kebudayaan serta merupakan kekayaan dan kebanggaan nasional. (Kehutanan,1999)

2.8. Kelas Hutan

Pengaturan dalam kelestarian hutan memerlukan pemisahan hutan ke dalam kelas-kelas hutan berdasarkan tujuan pengusahaannya, yaitu:

- a. Bukan untuk Produksi.
- b. Untuk Produksi.

A. Bukan untuk Produksi

Kelas hutan ini adalah kawasan hutan yang karena suatu sebab tidak dapat disediakan untuk penghasilan kayu dan/atau hasil hutan lainnya. (Kehutanan,1999). Yang dibagi menjadi 4 golongan, yaitu:

1. Tak baik untuk produksi (TBP)

Golongan ini termasuk petak-petak yang tidak baik untuk penghasilan karena keadaan alamnya, seperti sungai, rawa, sumber lumpur, bukit dan lain sebagainya.

2. Petak dengan tujuan istimewa (LDTI)

Golongan ini termasuk jalan, rel, pekarangan-pekarangan, tempat penimbunan kayu, kuburan, tempat pengambilan batu yang ada di dalam kawasan hutan. Kesemuanya itu petak-petak yang telah diberi tujuan istimewa yang agak tetap, oleh karena itu tidak disediakan untuk menghasilkan kayu secara teratur.

3. Hutan Suaka Alam dan Hutan Wisata (Sa/Hw)

Petak-petak yang digunakan untuk kawasan hutan suaka alam dan hutan lindung, penunjukannya berdasarkan surat keputusan pemerintah.

4. Hutan Lindung (HL)

Petak-petak yang digunakan untuk kawasan hutan lindung, penunjukannya berdasarkan surat keputusan pemerintah.

B. Untuk Produksi.

Kawasan hutan ini merupakan petak-petak untuk menghasilkan kayu atau hasil hutan lainnya, terutama kayu jati. Untuk kawasan produksi kayu jati dibagi lagi menjadi kawasan yang produktif dan non produktif. (Kehutanan, 1999)

1. Kawasan produktif.

a. Kelas Umur I sampai dengan XII

Semua hutan tanaman jati yang memenuhi syarat-syarat tertentu dipisahkan ke dalam 12 kelas umur, masing-masing 10 tahun.

b. Masak tebang (MT)

Tegakan-tegakan yang telah berumur sampai dengan 120 tahun atau lebih yang siap untuk ditebang.

c. Miskin riap (MR)

Semua hutan jati yang berdasarkan keadaannya tidak memuaskan yaitu, tidak ada harapan mempunyai riap yang cukup. Hutan-hutan semacam itu perlu segera ditebang habis untuk diganti dengan tanaman jati yang baru.

d. Tanaman jenis kayu lain (TJKL)

Semua jenis tanaman selain jati yang dapat tumbuh dengan baik.

2. Kawasan tidak produktif

a. Lapangan Tebang habis jangka lampau (LTHJL)

Yang termasuk dalam kelas hutan hanyalah petak tebang habis biasa (normal) yang sudah habis dipungut kayunya dan yang belum ditanami.

Pemisahan ini dilakukan untuk keperluan statistik perusahaan.

b. Tanah kosong (TK)

Yang termasuk dalam kelas hutan ini adalah petak yang gundul (padang rumput, hutan belukar) yang dianggap akan memberi permudaan hutan yang berhasil dikemudian hari setelah ditanami jati. Termasuk juga petak yang sudah diadakan pungutan hasilnya, akan tetapi belum ditanami.

c. Hutan kayu lain (TKL)

Petak-petak tanaman yang terdiri dari tanaman lain selain kayu jati.

d. Hutan alam kayu lain (HAKL)

Petak-petak tanaman yang ditumbuhi dengan kayu lain yang ditimbulkan oleh alam, dan yang dianggap baik untuk dirombak menjadi tanaman jati.

e. Tanaman jati bertumbuhan kurang (TJBK)

Petak-petak tanaman jati yang sebagian besar gagal dan tumbuhnya buruk.

f. Tanaman alam jati bertumbuhan kurang (HAJBK)

Meliputi hutan alam jati (sekunder) yang sebagian besar rusak, tetapi sekitarnya baik untuk dirubah menjadi tanaman jati yang baik.

g. Tak baik untuk jati (TBJ)

Merupakan petak-petak tanaman yang kemungkinan besar tanaman jati tidak dapat tumbuh

h. Tanah kosong tak baik untuk jati (TKTBJ)

Merupakan petak-petak tanaman yang untuk sementara waktu tidak dapat ditumbuhi dengan kayu jati.

i. Hutan kayu lain tak baik untuk jati (HKLTBJ)

Termasuk petak-petak tanaman jenis kayu atau tumbuhan lainnya yang tidak menghasilkan (gagal atau kurang memuaskan).

j. Hutan alam kayu lain tak baik untuk jati (HAKLTBJ)

Termasuk petak-petak tanaman yang ditumbuhi dengan kayu lain yang diadakan oleh alam sehingga tidak mungkin diubah menjadi tanaman jati.

k. Tanaman jati merana (TJM)

Tanaman-tanaman jati yang gagal, yang hampir mati atau yang sudah mati, yang disebabkan oleh penanaman, pemeliharaan ataupun perlindungannya yang kurang baik.

l. Hutan alam jati merana (HAJM)

Termasuk hutan alam jati yang disebabkan oleh tempat tumbuh (tanah) yang kurang subur.

m. Hutan lindung terbatas.

Termasuk kawasan hutan yang mempunyai bentuk lapangan yang amat curam, yang terutama harus memenuhi kepentingan hidrologi dan orologi.

2.9. Kerusakan Hutan

Kerusakan hutan adalah berubahnya fungsi kawasan hutan dan berkurangnya jumlah pohon yang ada di hutan. Kerusakan hutan disebabkan oleh faktor alam dan faktor manusia. Faktor alam memang tidak bisa dihindari tetapi kalau penyebabnya manusia masih bisa dihindari, tergantung dari kesadaran manusia itu sendiri akan pentingnya hutan bagi kehidupan.

Masalah yang terjadi akibat kerusakan hutan disebabkan oleh :

1. Pencurian pohon
2. Bibrikan
3. Kebakaran
4. Bencana alam
5. Serangan hama

2.9.1. Pencurian Pohon

Pencurian pohon sangat sulit untuk dihindari, karena manusia kurang sadar akan pentingnya hutan. Anggota masyarakat yang dilahirkan dan dibesarkan di lingkungan hutan, mereka telah mempunyai pengalaman tersendiri untuk melukiskan hutan. Tidak bisa dipungkiri bahwa kehidupan orang-orang desa sedikit banyak bergantung pada hutan. Hutan bagi mereka dijadikan sebagai pendukung untuk kelangsungan hidupnya. Hutan banyak ditebang, selain kayunya

dimanfaatkan untuk diproduksi maupun dijual juga bekas tebangan dijadikan lahan untuk bercocok tanam. Dalam mempertimbangkan pencurian kayu, perlu dibedakan pengaruh pengurangan penutupan hutan dengan pengaruh pengambilan hasil penebangan. (Hamilton, 1997)

2.9.2. Bibrikan

Bibrikan yaitu tanah yang menjadi sengketa, karena batas luar hutan yang berbatasan dengan perkampungan penduduk menyebabkan luas hutan berkurang akibat pelebaran dari tanah penduduk. Misalnya : batas luar hutan yang berbatasan dengan ladang sehingga penduduk dengan mudah memperlebar ladangnya. (Kehutanan, 1999)

2.9.3. Kebakaran Hutan

Kebakaran hutan merupakan faktor alam yang tidak bisa dihindari, tetapi kebakaran hutan juga dapat disebabkan karena faktor manusia. Api dapat menjadi alat pengelolaan hutan yang penting ataupun alat pengubah yang merusak. Pembakaran yang ditentukan oleh pengelola lahan yang ahli dapat mengubah vegetasi penutup ke keadaan yang dikehendaki dengan cepat dan murah, tanpa akibat-akibat buruk baik ditempat yang bersangkutan ataupun diluarnya. Walaupun demikian, api yang liar dapat merusak sumberdaya hutan secara nyata mengganggu hasil dan fungsi yang disediakan ekosistem hutan. Kebakaran hutan menimbulkan kerugian yang besar karena api yang sulit untuk dipadamkan sehingga banyak pohon yang terbakar. (Hamilton, 1997)

2.9.4. Bencana Alam

Bencana alam dapat berupa angin, banjir, dan tanah longsor. Karena adanya angin yang sangat kencang menyebabkan pohon-pohon tumbang. Akar yang tidak kuat lagi menyangga pohonnya akan mudah tumbang. Begitu juga dengan banjir dapat menyebabkan pohon yang masih kecil ikut terbawa oleh arus air. Bibit-bibit pohon yang baru ditanam juga akan mati, karena terendam oleh air. Karena adanya banjir maka tanah akan terbawa arus dan menyebabkan longsor, semuanya itu juga karena ulah manusia yang sengaja menebangi hutan secara liar. Kalau sudah terjadi longsor maka pohon yang tersisa pun ikut longsor, sehingga hutan akan punah. Pohon yang akarnya dapat menahan dan menyimpan air, kalau ditebang air tidak bisa tersimpan sehingga akan langsung larut dan menyebabkan tanah longsor. (Kehutanan, 1999)

2.9.5. Serangan Hama

Serangan hama apabila tidak segera diberantas akan menyebabkan kematian tanaman. Maka sebelum hama menyebar dan menyerang tanaman lainnya perlu dibasmi. Karena serangan hama tidak dapat terlihat dengan jelas apabila tidak diteliti dengan benar. Serangan hama dapat menyerang daun, pohon dan juga akar tanaman. (Kehutanan, 1999)

2.10. Kerugian Akibat Kerusakan Hutan

Kerusakan hutan sangat berdampak pada hasil hutan, karena dapat mengurangi pendapatan dari hasil hutan. Selain kualitas dari kayu dan volume yang dihasilkan menurun, juga berkurangnya jumlah pohon. Bagi manusia juga

akan kelihatan dampaknya karena hutan yang gundul tidak dapat menyerap air sehingga akan menyebabkan banjir, sehingga kerugiannya sangat besar bahkan nyawa manusia pun juga banyak yang melayang. Selain itu juga dapat merusak ekosistem yang ada di hutan. Kerugian akibat kerusakan hutan akan berpengaruh pada :

1. Nilai kerugian yaitu dalam bentuk rupiah
2. Volume pohon
3. Jumlah pohon

2.11. Pembinaan Hutan

Kegiatan pembinaan hutan secara umum ditujukan untuk keberhasilan hutan dan kehutanan dengan ditunjang oleh peningkatan keberhasilan dan kualitas tanaman, yang tentunya didapat dari bibit yang berkualitas. Selain itu keberhasilan pengelolaan hutan dan kehutanan juga ditentukan oleh faktor lingkungan, masyarakat hutan, dan keamanan (terhadap manusia dan bencana alam).

Pembinaan hutan di KPH Parengan meliputi kegiatan-kegiatan yang dapat mendukung dan menunjang keberhasilan tanaman, mulai dari persemaian, sistem pembuatan tanaman, pemeliharaan hutan, dan pembangunan masyarakat desa hutan (PMDH).

2.12. Hutan dan Manfaatnya

Sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN), Perum Perhutani diberi tugas dan wewenang untuk menyelenggarakan perencanaan,

pengurusan, pengusaha dan perlindungan hutan di wilayah kerjanya. Sifat usahanya merupakan dua fase misi sebagaimana lazimnya sebuah perusahaan umum, yakni mengusahakan pelayanan bagi kemanfaatan umum dan sekaligus memupuk keuntungan berdasarkan prinsip pengelolaan perusahaan.

Berdasarkan Undang-undang No 5/1967 Tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Kehutanan Yang disebut hutan adalah :

“Status lapangan bertumbuhan pohon-pohon yang secara keseluruhan merupakan persekutuan hidup alam hayati beserta lingkungannya dan yang ditetapkan oleh Pemerintah sebagai hutan.”

UU No 5/1967 Tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Kehutanan menetapkan pula fungsi hutan sebagai berikut :

1. Mengatur tata air, mencegah dan membatasi bahaya banjir dan erosi serta memelihara kesuburan tanah.
2. Memenuhi produksi hasil hutan untuk keperluan masyarakat pada umumnya dan pada khususnya untuk keperluan pembangunan, industri dan ekspor.
3. Membantu pembangunan ekonomi nasional pada umumnya dan mendorong industri kecil hutan pada khususnya.
4. Melindungi suasana iklim dan memberi daya pengaruh yang baik.
5. Memberi keindahan alam pada umumnya dan khususnya dalam membentuk cagar alam, suaka margasatwa, taman buru dan taman wisata untuk kepentingan pengetahuan, pendidikan, kebudayaan dan pariwisata.
6. Merupakan salah satu unsur basis strategi pertahanan nasional.

7. Memberi manfaat-manfaat lain yang berguna bagi umum.

2.13. Peta Tematik Kerusakan Hutan

Peta tematik adalah peta yang berdasarkan pada tema tertentu. Dari peta dasar dalam bentuk hardcopy yaitu peta Bagian Hutan Kanten skala 1:25.000 dilakukan identifikasi daerah yang terjadi kerusakan sesuai dengan tabel data kerusakan hutan. Misalnya: dari data tabel pada no anak petak 72 terjadi pencurian berarti pada peta diidentifikasi untuk no anak petak 72 diplot telah terjadi pencurian. Sehingga dapat diketahui bahwa pada no anak petak 72 terjadi kerusakan dengan informasi sesuai pada tabel yaitu nilai kerugian sebesar Rp. 996.220, jumlah pohon 67, dan volume pohon 283. Sebagai contoh dapat dilihat pada gambar 2.5.

67	Pencurian	Rp. 2.281.300	291	945
107	Pencurian	Rp. 66.700	43	69
73	Pencurian	Rp. 1.323.900	84	362
113	Pencurian	Rp. 167.560	62	111
75	Pencurian	Rp. 152.140	60	113
101	Pencurian	Rp. 12.400	2	16
19	Bibrikan	Rp. 100.000	35	70
65	Bencana Alam	Rp. 20.000	2	8

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1. Diskripsi Daerah Penelitian

Bagian Hutan (BH) Kanten hadala bagian dari Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Parengan. BH Kanten memiliki luas 5.134,90 Ha, yang terdiri dari 2 Badan Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) yaitu :

BKPH Malo dan BKPH Pungpungan.

BKPH Malo terdiri dari 5 Resort Pemangkuan Hutan (RPH) yaitu : RPH Malo, RPH Tinawun, RPH Kananga, RPH Nggiwang dan RPH Biangbali sedangkan BKPH Pungpungan memiliki 4 RPH yaitu : RPH Kanten, RPH Kampak, RPH Getas dan RPH Sembung.

3.2. Peralatan Dan Materi Penelitian

Kelengkapan bahan-bahan dan alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini akan berpengaruh terhadap hasil proses penelitian. Untuk itu semakin lengkap bahan dan alat yang digunakan akan memudahkan proses pembuatan dan penulisan laporan penelitian; dimana bahan-bahan dan alat yang digunakan sebagai berikut:

3.2.1. Peralatan Penelitian

I. Perangkat keras

- CPU Pentium IV
- RAM 128 Mb, Hard disk 40 Gb

- Monitor Acer,
- Keyboard, Mouse
- Digitizer,
- Plotter/printer

2. Perangkat lunak

- Auto Cad Release 2000
- Arc/Info release 3.5
- Arc View versi 3.1

3.2.2. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini ada dua macam :

1. Data Spasial

- Peta Kehutanan Bagian Hutan (BH) Kanten, Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Parengan skala 1: 25.000 tahun 1993-2003

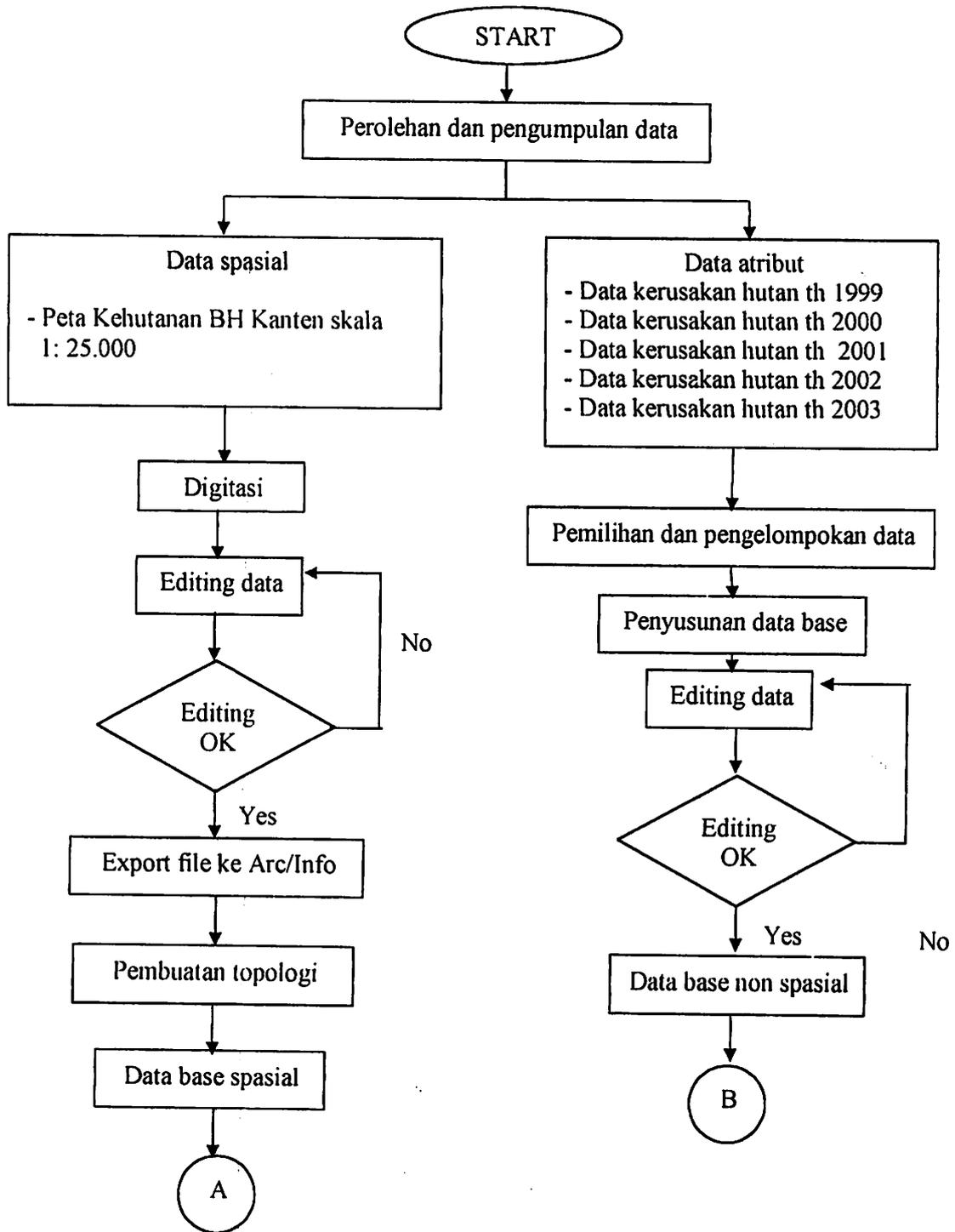
2.. Data non spasial

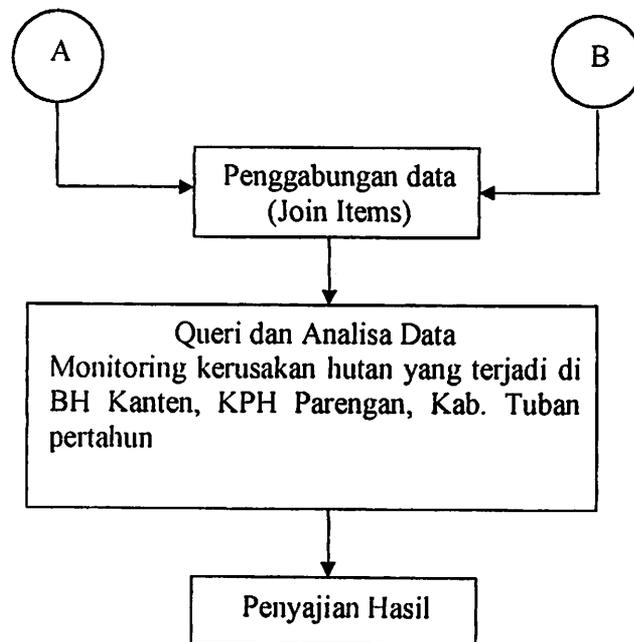
- Data Kerusakan Hutan tahun 1999
- Data Kerusakan Hutan tahun 2000
- Data Kerusakan Hutan tahun 2001
- Data Kerusakan Hutan tahun 2002
- Data Kerusakan Hutan tahun 2003

3.2.3. Diagram Alir Penelitian

Alur proses penelitian dasar tema “Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi Untuk Monitoring Kerusakan Hutan” dapat dilihat pada gambar 3.1.

BAGAN ALIR PENELITIAN





Gambar 3.1. Bagan Alir Teknis Penelitian

3.3. Pengolahan Data Untuk Penyiapan Data Dasar

Pengolahan data untuk penyiapan data dasar ini meliputi:

3.3.1. Identifikasi unsur geografi data atribut

Identifikasi unsur geografi data atribut yaitu: pengumpulan data dan pemilihan data yang termasuk data spasial dan nonspasial.

Mengidentifikasi unsur Geografis dan atribut merupakan salah satu cara untuk mempermudah identifikasi terhadap obyek yang akan ditampilkan, sehingga akan mempermudah mengenali atau membedakan obyek-obyek yang akan ditampilkan dan menghindari adanya kerancuan terhadap unsur-unsur geografis dan atribut itu sendiri. Unsur-unsur geografis dan atribut tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1. berikut:

TABEL 3.1

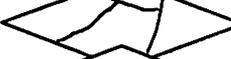
Identifikasi Unsur-Unsur Geografi dan Atribut

<i>Feature Geografi</i>	<i>Klas Feature</i>	<i>Atribut Feature</i>
Batas Petak	Poligon	No Petak Luas Petak Administrasi Petak

3.3.2. Mengidentifikasi Layer Peta

Setelah mengidentifikasi semua unsur geografi dan atributnya maka selanjutnya dapat dimulai mengorganisasi *feature* (kenampakan) geografi ke dalam layer data.. Dua pertimbangan dalam mengorganisir layer yaitu dengan menentukan berdasarkan jenis *feature* (titik,garis,poligon) dan pengelompokan tematik *feature*.

Secara khusus, layer diorganisasikan menurut titik, garis, dan poligon yang disimpan pada layer terpisah. *Feature* dapat juga diorganisasi secara tematik menurut tema yang disajikan. Sebagai contoh, batas hutan diorganisasi pada satu layer, batas petak diorganisasi pada satu layer, dan batas anak petak diorganisasi pada satu layer. Contoh layer yang disajikan , tampak seperti pada gambar 3.2.

<i>Layer</i>	<i>Jenis Feature</i>	<i>Kelas Feature</i>	<i>Atribut</i>
	Batas Hutan	Poligon	Nama hutan
	Batas Petak	Poligon	No petak
	Batas Anak Petak	Poligon	No anak petak

Gambar 3.2. Identifikasi layer peta

3.3.2.1. Pengkodean Data Spasial

Setiap *coverage* yang telah dibuat topologinya akan memiliki tabel dengan item-item standart dengan urutan sebagai berikut :

Tabel 3.2. Pengkodean Data Spasial

❖ Untuk *feature* poligon dan titik :

ITEM	KETERANGAN ITEM
AREA	Informasi luas dari setiap poligon dalam satuan <i>coverage</i>
PERIMETER	Informasi panjang setiap batas poligon dalam satuan <i>coverage</i>
Cover_	Informasi nomor poligon atau titik internal (ditentukan program ArcInfo)
Cover_ID	Informasi penggunaan ID setiap poligon atau titik (ditentukan pemakai)

❖ Untuk *feature* garis :

ITEM	KETERANGAN ITEM
FNODE	Informasi nomor <i>node</i> dari setiap <i>feature</i> garis yang dimulai dari posisi node ke-...
TNODE	Informasi nomor node dari setiap <i>feature</i> garis yang diakhiri oleh posisi node ke-...

LPOLY	Informasi nomor posisi poligon kiri terhadap posisi setiap garis yang dibatasi oleh TNODE ke-... dan FNODE ke-...
RPOLY	Informasi nomor poligon kanan terhadap posisi setiap garis yang dibatasi oleh TNODE ke-... dan FNODE ke-...
LENGHT	Panjang setiap garis yang dibatasi oleh TNODE ke-... dan FNODE ke-... dalam satuan <i>coverage</i>
COVER_	Informasi nomor garis internal (ditentukan program ArcInfo)
COVER_ID	Informasi penggunaan ID setiap garis (ditentukan pemakai)

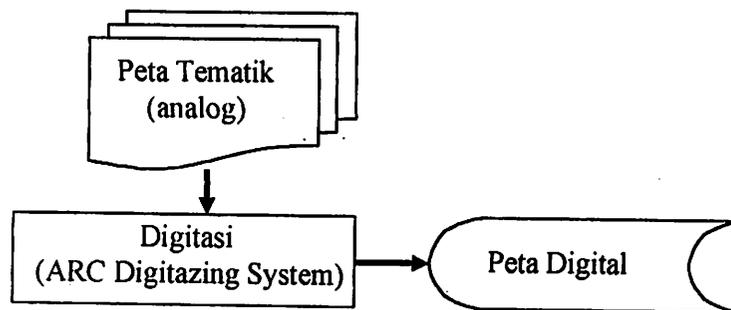
Pemberian identifier (ID) pada setiap feature oleh pemakai merupakan tahap pengkodean secara unik pada setiap elemen peta (poligon, garis, titik). Pemberian ID ini dilakukan dalam sistem Arcedit dengan perangkat lunak ArcInfo. Pada *coverage* poligon dan titik, setiap feature harus diberi label terlebih dahulu, selanjutnya pemberian ID dapat dilakukan untuk memberi identitas unik pada setiap feature poligon atau titik. Identitas unik tersebut akan tersimpan dalam tabel atribut standar yang dimiliki suatu *coverage*. Tabel tersebut memiliki extension Pat.

Pada *coverage* garis setiap feature dapat langsung di select, selanjutnya langsung diberi ID/identitas unik pada setiap feature garis yang ada dalam *coverage*. Tabel atribut standart feature garis secara otomatis akan menyimpan ID tersebut. Dalam ArcInfo, tabel tersebut memiliki extension Aat. ID ini nantinya digunakan untuk menghubungkan setiap feature di dalam *coverage* dengan atribut baru yang akan di tentukan oleh pemakai. Untuk membuat model basis data

diperlukan pengkodean, yang berguna sebagai identifikasi data. Setiap obyek akan mempunyai kode pengenalan yang unik (berbeda satu sama lain). Kode ini merupakan kode dari setiap obyek. Pada layer batas petak disini diberikan kode berdasarkan nomer petak yang ada.

3.3.2.2. Proses Digitasi Peta

Proses digitasi peta adalah proses merubah atau mengotomatisasikan data yang berupa data analog (*hard copy*) menjadi data digital (*soft copy*). Dimana prosesnya dapat dilihat pada gambar 3.3.. berikut :



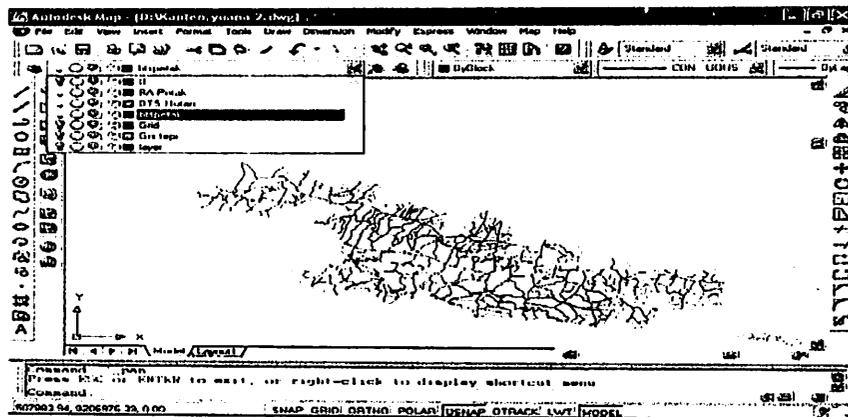
Gambar 3.3. Proses digitasi peta

Sedangkan data spasial yang akan didigit untuk pengelolaan hutan di wilayah Bagian Hutan Kanten KPH Parengan, dengan skala 1: 25000. Untuk proses digitasi tersebut dibuat dalam bentuk layer-layer antara lain:

- Layer Batas Petak
- Layer Batas Hutan
- Layer Batas Anak Petak

1. Layer Batas Petak

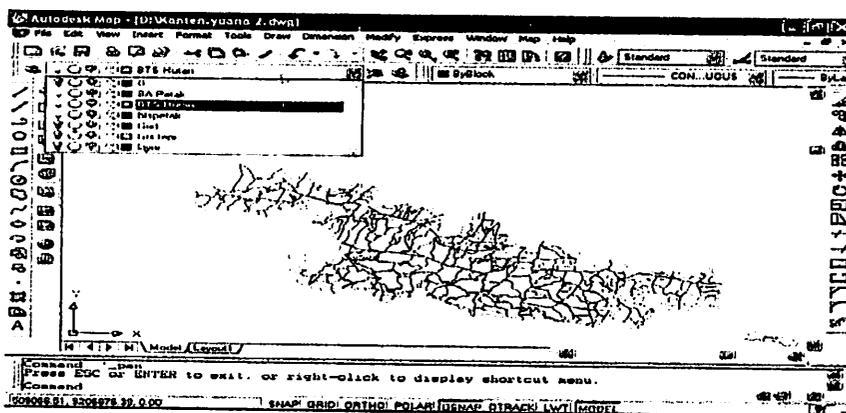
Batas Administrasi yang akan didigit dengan alat *digitizer* dan *Software* AutoCad 2004 merupakan batas Petak dalam Bagian Hutan Kanten. Selanjutnya seperti dalam gambar 3.4. dibawah ini merupakan layer Batas Petak pada Bagian Hutan (BH) Kanten.



Gambar 3.4. Layer batas Petak

2. Layer Batas Hutan

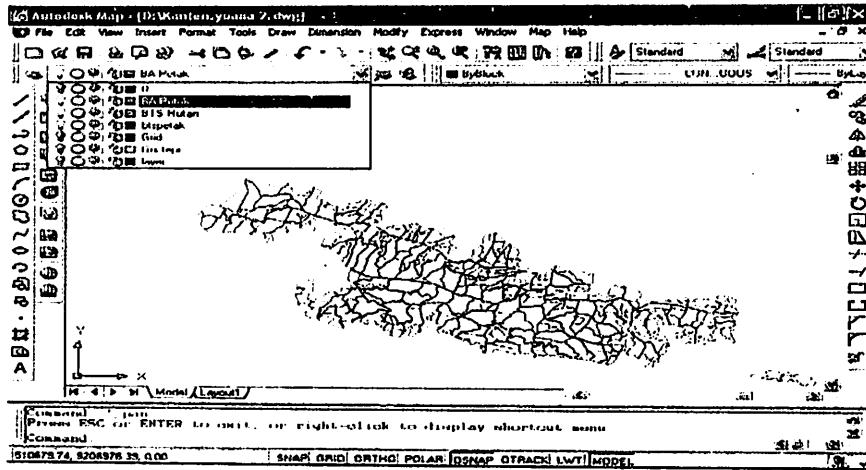
Demikian pula dengan layer batas hutan yang ada di Bagian Hutan Kanten setelah melalui proses digitasi diperoleh gambar seperti gambar 3.5.



Gambar 3.5. Layer Batas Hutan

3. Layer Batas Anak Petak

Batas anak petak merupakan bagian dari petak-petak hutan, sehingga dijadikan salah satu layer untuk didigitasi dan ditampilkan seperti gambar 3.6.



Gambar 3.6. Layer Batas anak Petak

Prosedur pelaksanaan digitasi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Digitasi dilaksanakan dengan entri posisi, yaitu dengan membuat urutan digitasi obyek sebagai berikut :

- a. Digitasi unsur titik.
- b. Digitasi unsur garis.
- c. Digitasi unsur luasan.

Perintah-perintah yang digunakan untuk melakukan digitasi antara lain sebagai berikut :

- a. Unsur titik didigitasi dengan menggunakan perintah *Point*.
- b. Unsur garis didigitasi dengan menggunakan *Pline (PL)*.

- c. Unsur luasan didigit dengan menggunakan perintah *Pline (PL)*, sama dengan perintah pada digitasi unsur garis, akan tetapi pada pendigitasian unsur polygon titik awal dan titik akhir digitasi harus berada pada satu titik.

Adapun langkah-langkah pekerjaan pendigitasian adalah sebagai berikut :

- ◆ Digitasi unsur garis dan luasan

Command : PLINE <enter>

From point :

(Klik ujung obyek yang akan didigitasi menggunakan tombol no.1 pada digitizer)

Current line width is 0.000

Arc/Close/HalfWidth/Length/Undo/Width/< Endpoint of line > :

(tekan enter atau tombol no.2 untuk mengakhiri digitasi)

- ◆ Digitasi unsur titik

Command : point <enter>

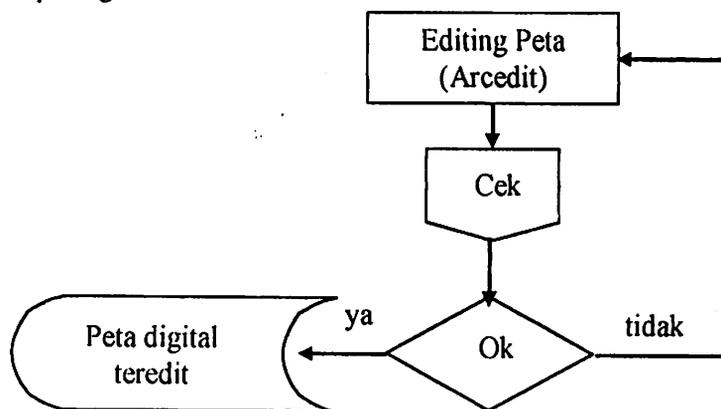
Point : Letakkan kursor pada posisi yang sesuai, kemudian tekan tombol 1 untuk mengakhiri digitasi.

3.3.2.3. Proses Editing Data Spasial

Peta yang telah didigitasi selalu tidak terbebas dari kesalahan. Sehingga editing data dilakukan untuk memperoleh kesesuaian peta hasil digitasi dengan peta asli yang digitasi. Akibat kelelahan dan kejenuhan dari pelaksana digitasi

maka seringkali muncul kesalahan digitasi, seperti: bentuk garis, titik, maupun poligon yang tidak tepat (melenceng dari posisi sebenarnya). Kesalahan-kesalahan digitasi lain yang seringkali terjadi adalah *pseudo node*, *dangling node*, dan kesalahan penempatan *label*.

Proses editing data spasial dengan menggunakan perangkat lunak ArcInfo diperlihatkan pada gambar 3.7. berikut:



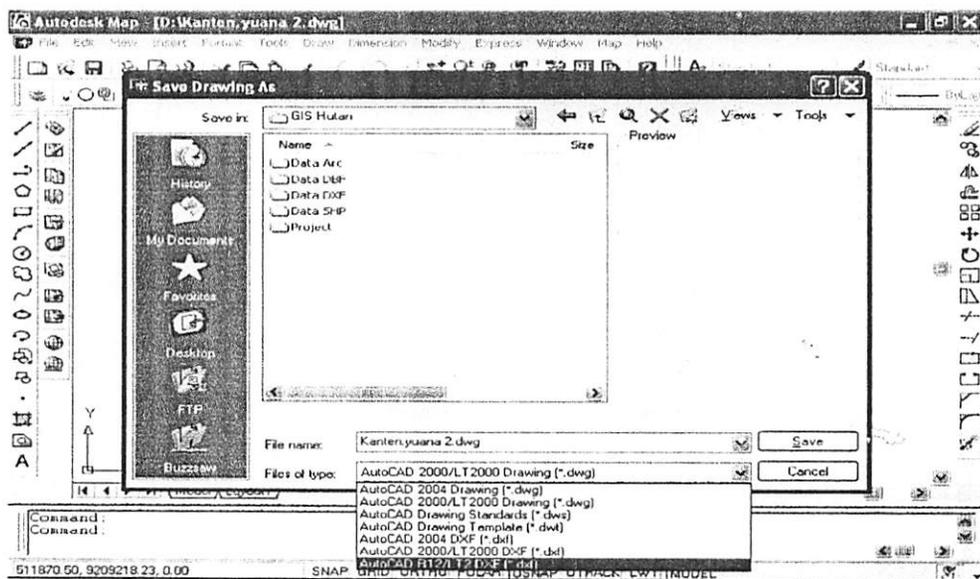
Gambar 3.7. Proses editing data spasial

3.3.2.4. Export Data Spasial

Proses export data ini dilakukan untuk mentransfer data digital dari suatu file ke file lain yang berbeda *extension*, hal ini dapat dilakukan melalui file extension perantara. Karena data hasil digitasi *AutoCad* ber-*extension* *dwg*, maka perlu dilakukan proses export ke *Arc/Info* dengan menggunakan *extension* *dxf* agar dapat diakses oleh *Arc/Info*. Data yang perlu diexport untuk pengelolaan hutan adalah layer batas petak, layer batas luar hutan, layer jalan. Urutan proses export data tersebut adalah sebagai berikut :

1. Klik menu *File*
2. Klik sub menu *import/export*
3. Klik Save AS_type : *AutoCAD R12.DXF*

Untuk mengetahui proses *export* data ke *Arc/Info* dapat dilihat dalam gambar 3.8. seperti dibawah ini.



Gambar 3.8. Export Data Spasial ke Arc/Info

3.3.2.5. Import Data Spasial

Setelah file dalam format .DXF selanjutnya file ini disimpan pada Arc/Info dalam bentuk coverage atau layer yang dibuat sesuai pada saat digitasi. Langkah-langkah import file adalah sebagai berikut :

- D:\Data_BH Kanten\Coverage\[ARC]dxfarc RTRW<enter>

Enter layer names and option (type END or REST when done)

Enter the 1st and option : Kerusakan Hutan

Enter the 2nd and option : petak

Enter the 3rd and option : End

Done entering layer names and (Y/N) : y <enter>

Do you wish to use above layer and option (Y/N) : y <enter>

3.3.2.6. Pembentukan Topologi

Arc/Info menyajikan feature peta dengan sekumpulan garis (arc) dan titik label sebagai hubungan diantara garis dan titik yang bersebelahan. Hubungan yang digunakan untuk konektiviti atau kontinguiti dari feature ini disebut sebagai topologi. Topologi dapat dibedakan menjadi tiga yaitu :

- ↓ Topologi poligon, yaitu daftar arc yang menyusun batasan yang meliputi arc yang menentukan lubang atau 'island' di dalam poligon.
- ↓ Topologi Arc, yaitu hubungan atau kontinguiti diantara feature area pada coverage.
- ↓ Topologi Node, yaitu merupakan titik akhir (to node) dan titik awal (from node) pada setiap arc.

Pembentukan topologi dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan perintah CLEAN dan BUILD. *Clean* adalah menu yang membentuk struktur data topologi dan sekaligus dengan fasilitas koreksi terhadap kesalahan-kesalahan sederhana (minor error). Perintah Clean biasanya diterapkan untuk pembuatan struktur

topologi data poligon (poligon coverage). Sedangkan *Build* berfungsi untuk membuat topologi tanpa melakukan perubahan terhadap data grafis.

Perbedaan penting perintah ini adalah *Build* digunakan untuk memproses titik, garis dan poligon sedangkan *Clean* digunakan hanya untuk memproses garis dan poligon. Secara sederhana perintah *clean* dan *build* dapat digambarkan sebagai berikut :

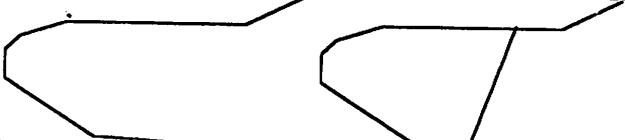
↓ D:\Data_BH Kanten\Coverage\[ARC] Clean RTRW <enter>

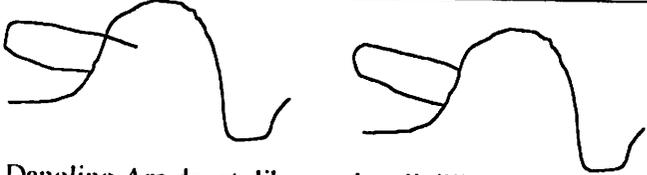
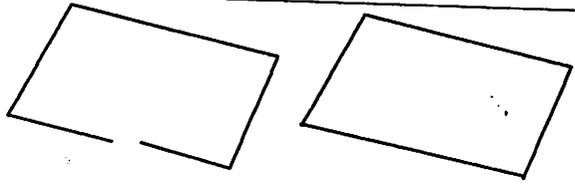
↓ D:\Data_BH Kanten\Coverage\[ARC] Build RTRW <enter>

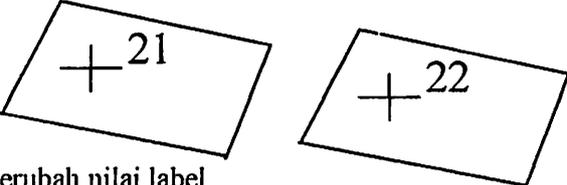
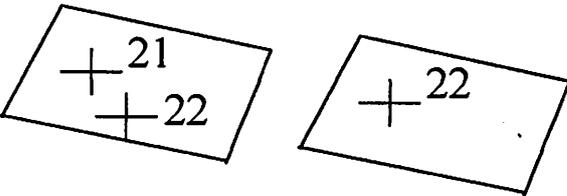
3.3.2.7. Editing Topologi

Editing topologi dilakukan setelah setiap coverage sudah di *Clean* dan *Build* untuk pembentukan topologi dari setiap coverage tersebut. Editing-editing ini antara lain seperti pada tabel 3.3. berikut.

Tabel 3.3. Editing Topologi

Kesalahan	Perintah Editing
1. Kurang label	 <p>Menambahkan user-id :</p> <p>: <i>Editfeature label</i> (selanjutnya editfeature bisa disingkat ef)</p> <p>: <i>add</i></p> <p>: <i>draw</i></p>
2. Kurang arc	

	<p>Arc dapat ditambahkan disnap pada arc yang sudah ada</p> <ul style="list-style-type: none"> : <i>Editfeature arc</i> : <i>Select</i> : <i>Split</i> : <i>Add</i> : <i>draw</i>
<p>3. Overshoot</p>	 <p>Dangling Arc dapat dihapus dan dipilih</p> <ul style="list-style-type: none"> : <i>Editfeature arc</i> : <i>Select</i> : <i>Delete</i> : <i>draw</i>
<p>4. Underhoot</p>	 <p>Memindahkan node ke node lainnya</p> <ul style="list-style-type: none"> : <i>Editfeature node</i> : <i>Snapdistance*</i> : <i>Move</i> : <i>draw</i>
<p>5. Dangling Node</p>	 <p>Dangling node dipindahkan ke node lainnya</p>

	<p>: <i>Editfeature node</i> : <i>Snapdistance*</i> : <i>Move</i> : <i>draw</i></p>
6. Nilai label salah	 <p>Merubah nilai label : <i>Editfeature label</i> : <i>Select</i> : <i>Calculate <nama cover_id> = nilai baru (nilai yang benar)</i> : <i>draw</i></p>
7. Menghilangkan label lebih dari satu	 <p>Merubah nilai label : <i>Editfeature label</i> : <i>Select</i> : <i>delete</i> : <i>draw</i></p>

3.3.2.8. Pembentukan Topologi Ulang

Setelah editing topologi selanjutnya setiap layer/coverage polygon, Arc dan node dibentuk kembali topologinya dengan perintah sebagai berikut :

D:\Data_BH Kanten\Coverage\[ARC] Clean RTRW <enter>

D:\Data_BH Kanten\Coverage\[ARC] Build RTRW <enter>

3.3.3. Mengalokasi penyimpanan

Selain memutuskan bagaimana setiap atribut disimpan, juga harus diputuskan jumlah penyimpanan yang diperlukan untuk setiap atribut. Sebagai contoh, berapa banyak karakter yang diperlukan untuk menyimpan atribut petak. Untuk item numerik, yang ditentukan adalah jumlah digit dan titik desimal yang diperlukan. Penyimpanan harus diatas jumlah data yang terbesar. Ruang penyimpanan yang sedikit akan menghasilkan file data yang lebih kecil, semakin kecil ukuran data yang digunakan komputer, makin cepat waktu prosesnya.

Kamus data (*data dictionary*) merupakan pemeliharaan daftar untuk setiap *coverage*, nama atribut dan deskripsi dari nilai atribut (termasuk deskripsi dari setiap kode). Kamus data seperti ini akan mempunyai nilai yang tak terhingga sebagai referensi selama proyek atau pekerjaan, juga pada pentransferan informasi ke basis data yang lain.

3.4. Desain Basis Data Non Spasial

Desain Basis Data untuk pengelolaan Hutan di Bagian Hutan Kanten (BH) KPH Parengan, Bojonegoro-Tuban, diperlukan beberapa tahapan, yaitu:

1. Menentukan *Entitas*.
2. Membuat *Enterprise Rule*
3. Menentukan *Hubungan antar Entitas*.
4. Menentukan *Obligatory/non obligator*.
5. Membuat Diagram *Entity Relationships* (ER)
6. Membuat *Skeleton Table*.

7. Memasukkan ke *Software*.

3.4.1. Menentukan Entitas

Entitas merupakan individu yang mewakili sesuatu yang nyata (eksistensinya) dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain. Untuk penyusunan basis data non spasial dalam penelitian ini menggunakan entitas yaitu :

- Entitas Bagian Hutan (BH)
- Entitas Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH)
- Entitas Resort Pemangkuan Hutan (RPH)
- Entitas Petak
- Entitas Jenis Kerusakan
- Entitas Nilai kerugian

3.4.2. Enterprise Rule

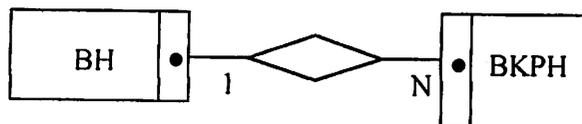
Adapun Enterprise Rule dari diagram tersebut adalah sebagai berikut :

- BH mempunyai lebih dari satu BKPH, dan BKPH harus terletak pada sebuah BH.
- BKPH mempunyai lebih dari satu RPH, dan RPH harus berada pada sebuah BKPH.
- RPH mempunyai lebih dari satu Petak, dan Petak harus berada pada sebuah RPH.
- Petak mempunyai lebih dari satu Jenis kerusakan, dan jenis kerusakan terletak lebih dari satu petak.
- Jenis kerusakan mempunyai lebih dari satu nilai kerugian, dan nilai kerugian terdiri lebih dari satu jenis kerusakan.

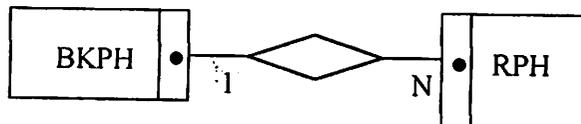
3.4.3. Hubungan Antar Entitas

Data atribut dituliskan dalam kerangka tabel entitas yang di dalamnya berisi identitas dari tabel tersebut. Untuk monitoring kerusakan hutan di BH Kanten ini digunakan derajat hubungan antar entitas yaitu hubungan satu ke banyak (1: N) dan banyak ke banyak (M:N), seperti pada gambar 3.9. yang meliputi hubungan :

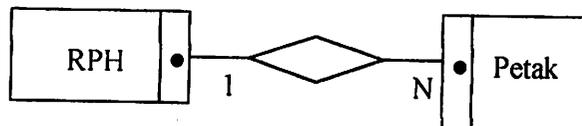
a. BH - BKPH



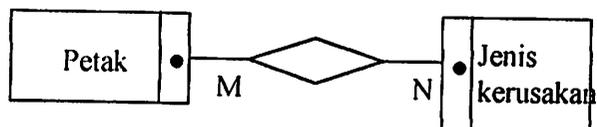
b. BKPH - RPH



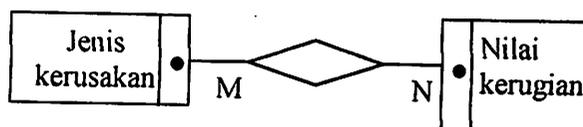
c. RPH - Petak

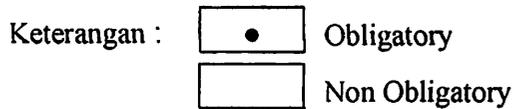


d. Petak - Jenis kerusakan



e. Jenis kerusakan - Nilai kerugian





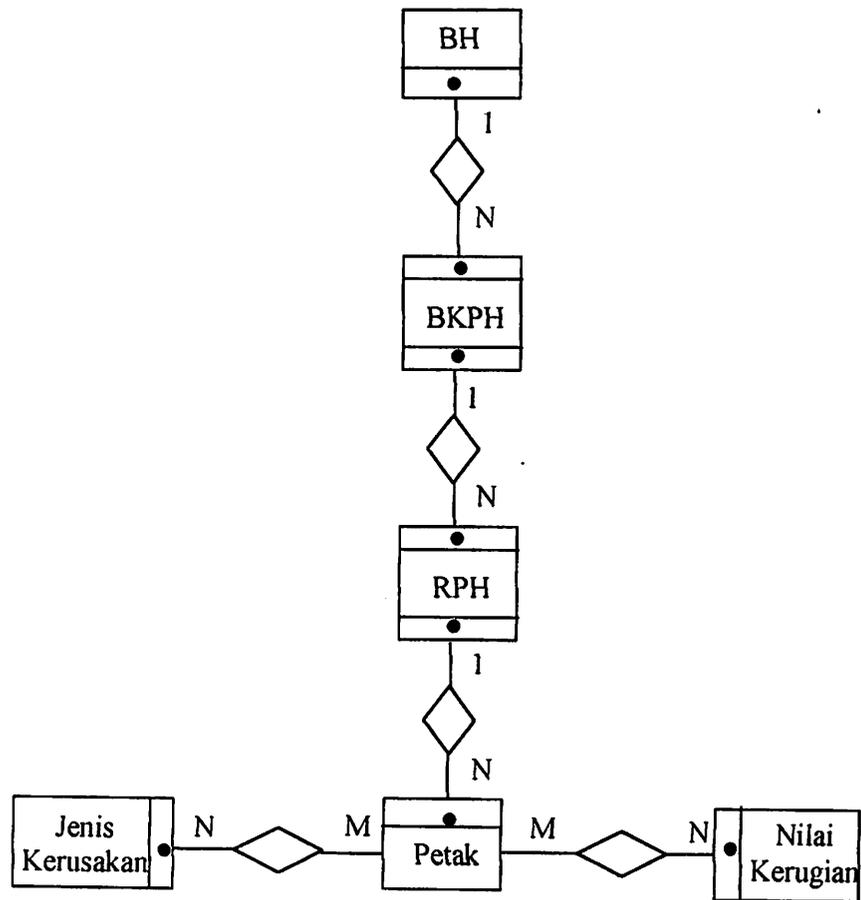
Gambar 3.9. Hubungan antar Entitas

3.4.4 Diagram Entity Relationship

Untuk menggambarkan terjadinya hubungan antar entitas, maka digunakan suatu diagram antar entitas (*entity relationships diagram*) atau biasa disebut **E-R diagram**. Notasi yang sering digunakan untuk menggambarkan E-R diagram adalah :

- Segiempat untuk menggambarkan entitas
- Diamont untuk menggambarkan suatu hubungan
- Ellip dan lingkaran untuk menggambarkan atribut.

Model Entity Relationship yang berisi komponen-komponen himpunan Entitas dan himpunan Relasi yang masing-masing dilengkapi dengan atribut-atribut yang merepresentasikan seluruh fakta yang kita tinjau, dapat digambarkan dengan lebih sistematis dengan menggunakan Diagram Entity Relationship (Diagram ER), seperti gambar 3.10.



Gambar 3.10. Diagram Entity Relationship

Untuk memudahkan dalam penyusunan tabel dibuatkan skeleton table yaitu :

1. BH (**BH_Id**, Nama_BH, Luas_BH)
2. BKPH (**BKPH_Id**, Nama_BKPH, Luas_BKPH, **BH_Id**)
3. RPH (**RPH_Id**, Nama_RPH, Luas_RPH, **BKPH_Id**)
4. Petak (**Petak_Id**, No_Petak, No_anak petak, Luas_Petak, Th_tanam, Kelas_Hutan, **RPH_Id**).
5. Jenis kerusakan (**Jenis Kerusakan_Id**, Kode_Kerusakan, Tahun_kerusakan, Luas_Kerusakan, Jml_Pohon Kerusakan, Vol_Pohon, **Petak_Id**)
6. Nilai kerugian (**Nilai kerugian_Id**, Nilai_rupiah, **Jenis Kerusakan_Id**)

3.4.5 Membuat Kerangka Tabel

Data dalam model basis data relational disimpan dalam tabel-tabel yang saling berkaitan. Hubungan antar tabel ditandai dengan nilai data yang sama untuk dijadikan elemen kunci atau identitas tabel entiti. Skema kerangka tabel basis data relational untuk monitoring kerusakan hutan dapat dijelaskan seperti di bawah ini:

1. BH (**BH_Id**, Nama_BH, Luas_BH)

2. BKPH (**BKPH_Id**, Nama_BKPH, Luas_BKPH, **BH_Id**)

3. RPH (**RPH_Id**, Nama_RPH, Luas_RPH, **BKPH_Id**)

4. Petak (**Petak_Id**, No_Petak, No_anak petak, Luas_Petak, Th_tanam, Kelas_Hutan, **RPH_Id**)

5. Jenis kerusakan (**Jenis Kerusakan_Id**, Kode_Kerusakan, Tahun_kerusakan, Luas_Kerusakan, Jml_Pohon Kerusakan, Vol_Pohon, **Petak_Id**)

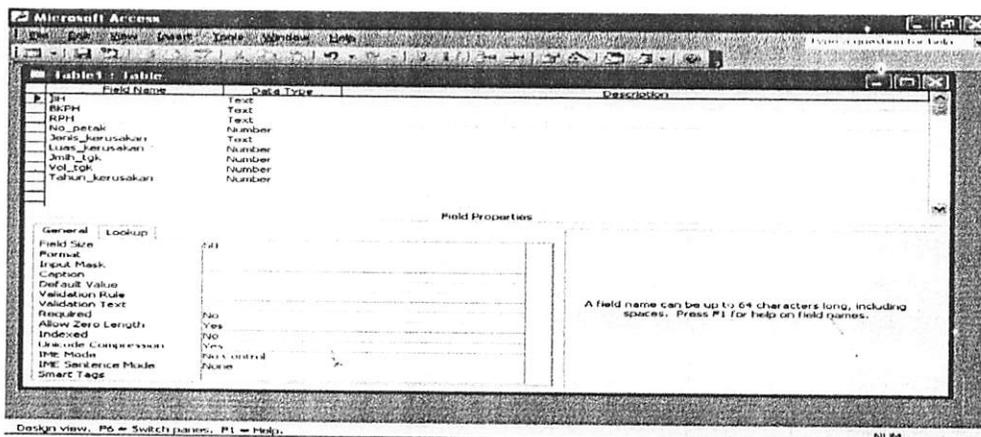
6. Nilai kerugian (**Nilai kerugian_Id**, Nilai_rupiah, **Jenis Kerusakan_Id**)

3.5. Proses Operasi Data Atribut

Sebelum melakukan penyusunan data atribut terlebih dahulu dilakukan pemilihan dan pengelompokan data berdasarkan jenis dan macamnya, kemudian dilakukan proses penyusunan data atribut. Proses pekerjaan ini sangat penting dimana kesalahan pada tahap ini akan menyebabkan kesalahan yang lebih besar

pada tahap pekerjaan selanjutnya, dan pemberian informasi tidak teratur dan akurat. Adapun langkah kerjanya adalah sebagai berikut :

1. Aktifkan perangkat lunak Microsoft Access dan menu File pilih New database, sehingga tampil kotak dialog untuk mengetik nama file.
2. Tekan tombol Create untuk melanjutkan proses pembuatan basis data, sehingga akan ditampilkan jendela Database, kemudian pilih tabulas Tabel klik tombol New untuk memulai dan pilih Design View.
3. Pada tampilan tabel dan di kolom field name, ketik Filed yang akan dibuat. Dan begitu pula pada kolom data tipe untuk tipe data text. Seperti pada gambar 3.11. berikut ini :



Gambar 3.11. Proses Operasi Data Atribut

Setelah penyusunan data atribut selesai, maka dilakukan proses editing untuk data tersebut. Dimana hal ini dilakukan untuk data yang sudah disusun tidak terdapat kesalahan. Setelah itu dilanjutkan dengan proses cheking data atribut, apabila masih ada data yang kurang maka dilakukan penyusunan data atribut kembali. Jika sudah lengkap dan benar maka dilanjutkan pada proses export data atribut, dimana export data dari Microsoft Access ke Arcview GIS dengan

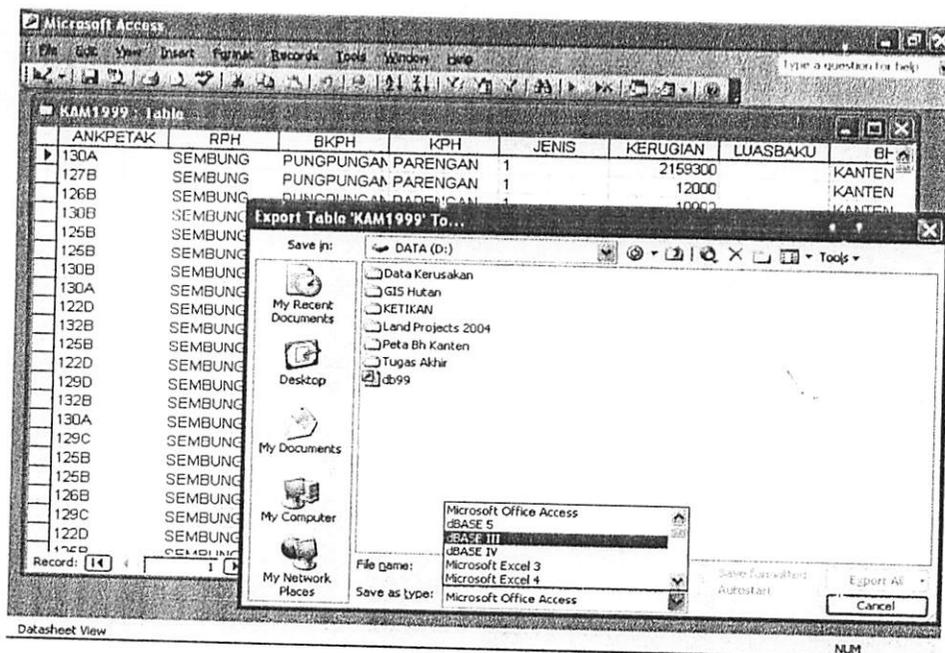
extension antara lain : *.mdb, *.mda, *.mde ke *.dbf, adapun langkah kerjanya sebagai berikut :

Blok file yang akan di export

Pilih menu file lalu klik sub menu Save as/Export

Keluar perintah To an External or Data base klik OK

Save as type pilih dBASE IV , kemudian klik export. Seperti pada gambar 3.12. berikut ini :



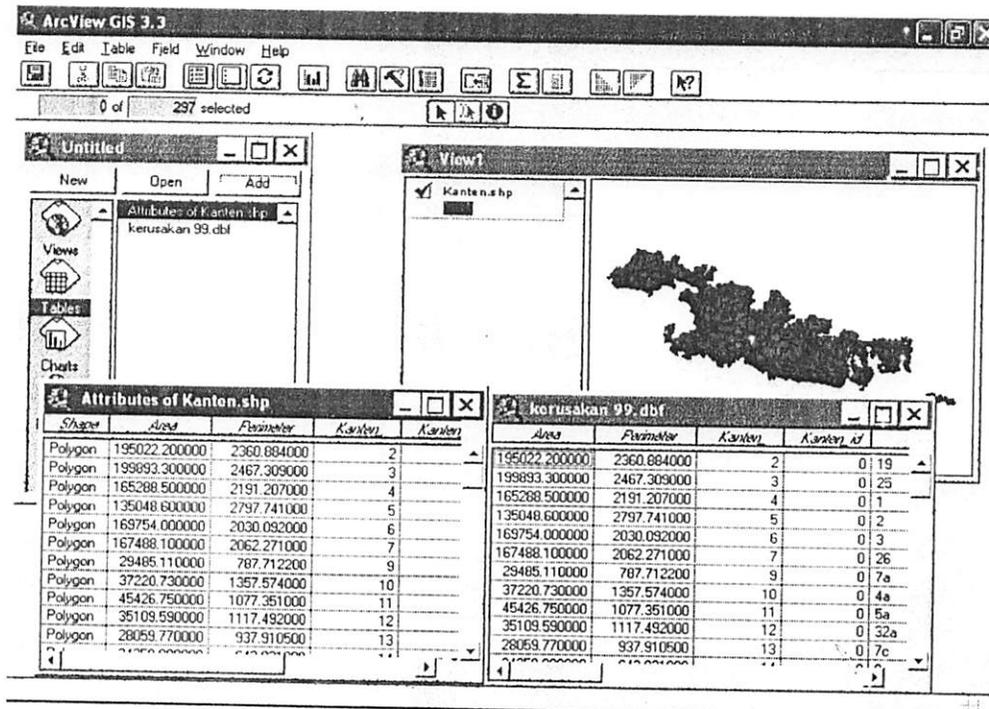
Gambar 3.12. Export Data ke ArcView

3.6. Penggabungan (Join item)

Setelah export data.dbf selesai dilakukan maka langkah selanjutnya adalah melakukan *join item* terhadap data atribut yang sudah diexport dengan data spasial di *ArcView*. Join item merupakan perintah Arc yang digunakan untuk menggabungkan file data ke tabel atribut. Langkah-langkah penggabungan ini adalah sebagai berikut :

- Buka attribute of kanten
- Klik Open Theme Table
- Klik Table kemudian Add
- Buka File Kanten
- Klik Petak_Id pada attributes of Kanten
- Klik Petak_Id pada Kanten.dbf
- Pilih Join

Sehingga secara otomatis data atribut kerusakan hutan.dbf akan pindah ke atribut of Bagian Hutan Kanten. Dengan cara yang sama dilakukan pula pada data atribut lainnya. Seperti pada gambar 3.13. berikut ini :



Gambar 3.13. Penggabungan Data (Join Item)

3.7. Konversi Theme ke Format Shapefile

ArcView dapat menampilkan atau mengelola data spasial vektor SIG lanilla sebagai sebuah *theme* di dalam *Project* dan *view* yang dimilikinya. Karena sudah *compatible*, contoh yang paling umum untuk masalah ini adalah *coverage* ArcInfo yang dapat dan sering kali diperlakukan sebagai *shapefile* sendiri oleh ArcView sehingga dengan mudah dapat ditampilkan sebagai *theme* didalam *view* dan *project*-nya. Walaupun demikian, karena alasan-alasan antara lain ingin tetap mempertahankan keutuhannya di dalam format yang asli sehingga masih dapat digunakan oleh perangkat SIG aslinya atau yang lain, sedangkan pengelolaan basis data spasial dalam format *shapefile* Sangat efektif dan efisien bila dilakukan oleh ArcView, maka cara terbaiknya adalah dengan menampilkan *coverage* tersebut sebagai sebuah *theme* di dalam ArcView kemudian dikonversikan sebagai *Shapefile* tersendiri. Dengan demikian,, *coverage* aslinya tetap terjaga, sementara pengelolaan selanjutnya dilakukan terhadap *shapfile* hasil konversinya.

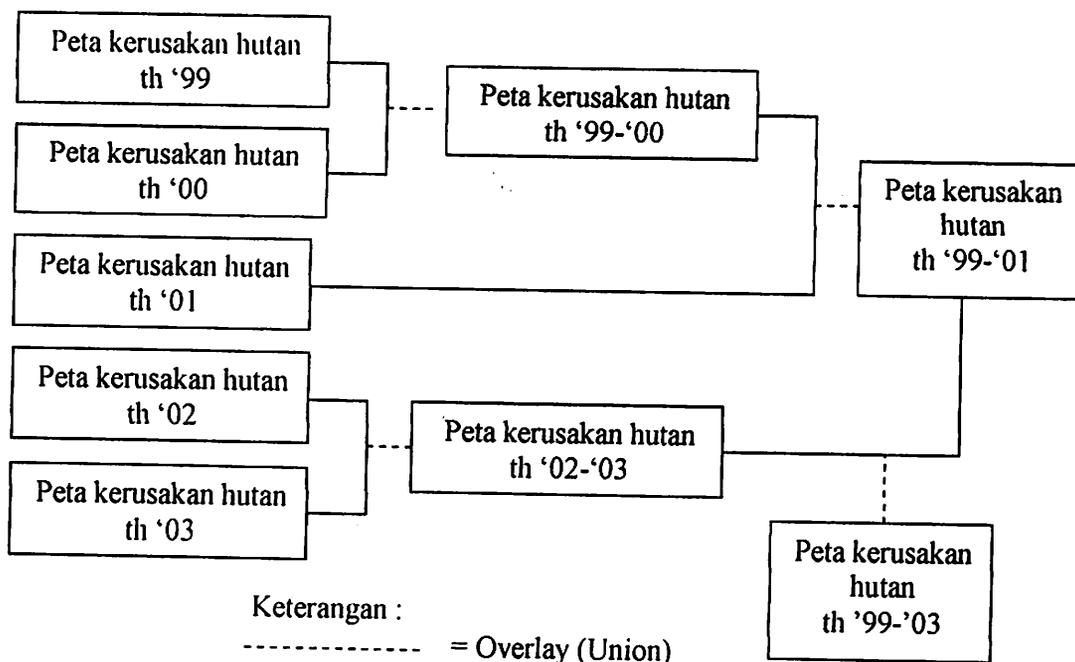
Untuk melakukan konversi *coverage* ArcInfo menjadi *Shapefile* ArcView dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut :

1. Jika *coverage* telah masuk dalam *view*, tampilkan (dengan cara mengklik *check box*-nya) *theme* tersebut, atauaktifkan legendanya (dengan cara mengklik nama *theme*-nya didalam list layer / *theme* view yang bersangkutan).
2. Gunakan menü pulldown "*Theme / convert to shapefile*" hingga muncul kotak dialog "*convert nama coverage*".
3. Tentukan drive dan direktori dimana *shapefile* akan diletakkan

4. Isikan nama *shapefile* hasil konversi ke dalam *text box* “*file Name*”.
5. Tekan *button* “OK” sebagai tanda jadi untuk mengeksekusi operasi konversi.
6. Pada kotak dialog *Convert to shapefile* yang harus muncul, tekan *button* “Yes” untuk langsung menambahkan *shapefile* hasil konversi ke dalam view aktif. Tekan *button* “No” untuk tidak menambahkannya.

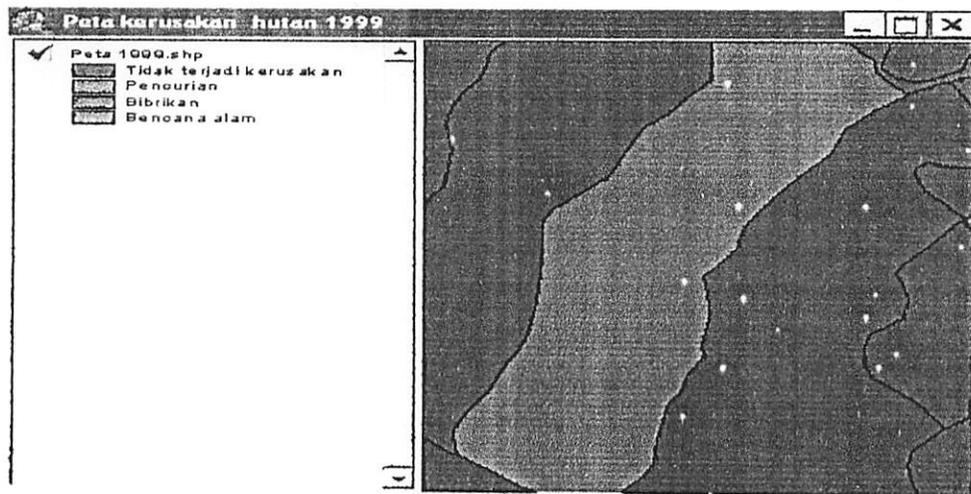
3.8. Analisa Sistem Informasi Geografi

Alur analisa penelitian dasar tema “Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi Untuk Monitoring Kerusakan Hutan” dapat dilihat pada gambar bagan alir 3.14. dibawah ini :

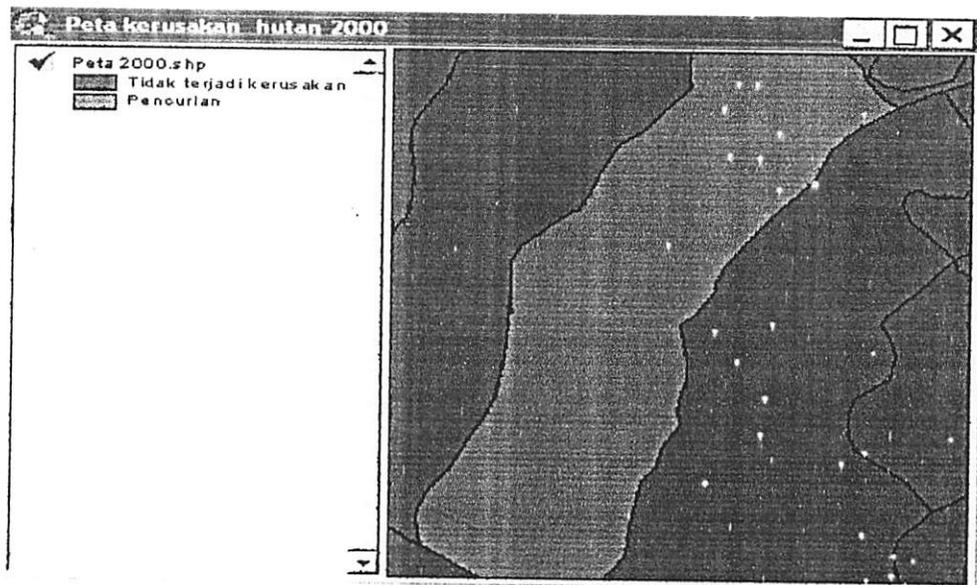


Gambar 3.14. Analisa Sistem Informasi Geografi

Adapun overlay yang digunakan adalah union karena data yang ditampilkan adalah dari keduanya. Data yang akan dioverlay yaitu peta kerusakan hutan tahun 1999 dengan peta kerusakan hutan tahun 2000, dapat dilihat pada gambar 3.15 dan gambar 3.16 berikut :

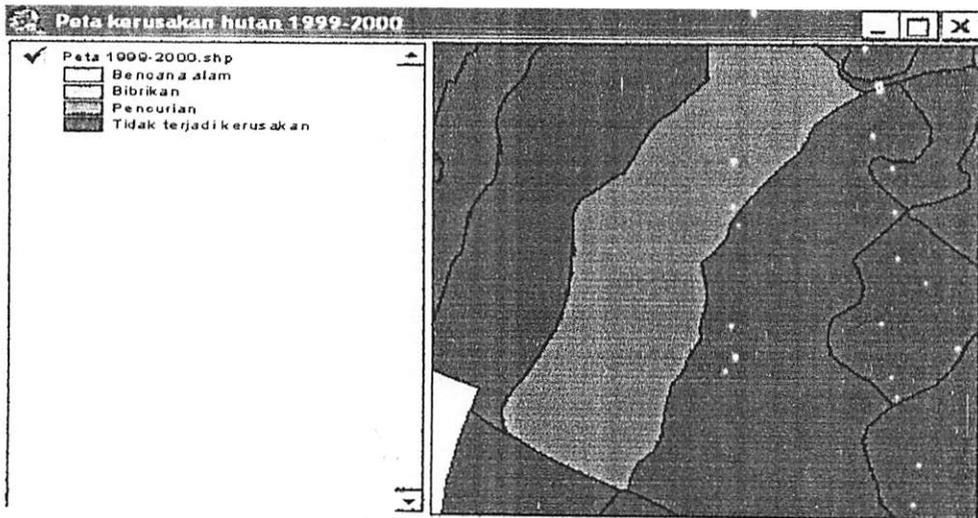


Gambar 3.15. Peta Kerusakan Hutan Tahun 1999



Gambar 3.16. Peta Kerusakan Hutan Tahun 2000

Hasil yang ditampilkan melalui software Arcview dapat dilihat pada gambar 3.17. berikut ini :

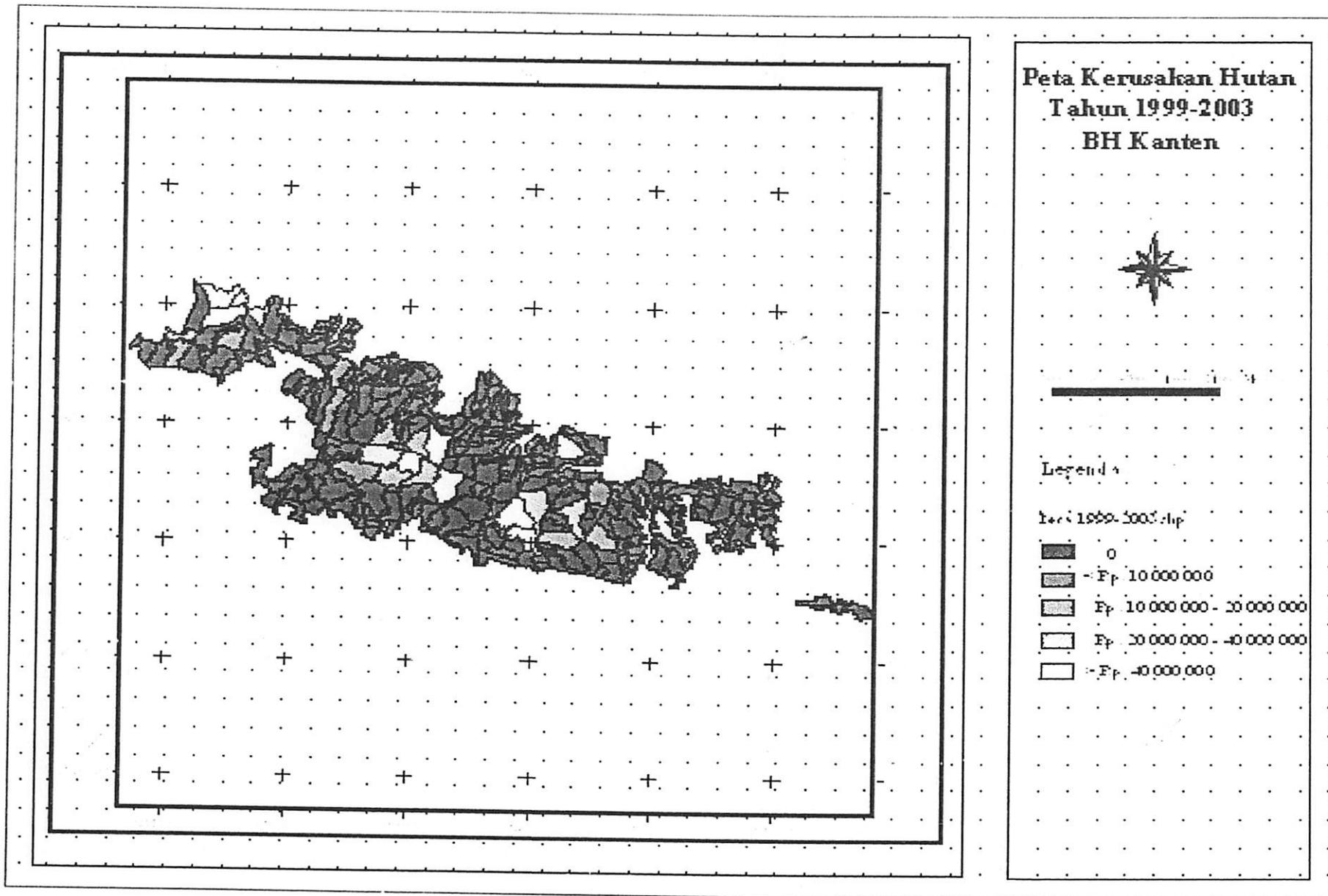


Gambar 3.17. Hasil Overlay

3.9. Penyajian Hasil / Layout

Tahap ini merupakan proses akhir dari rangkaian kegiatan penelitian secara keseluruhan. Penyajian hasil penelitian ini berupa pengeplotan peta-peta hasil, diagram hasil, table-tabel atribut peta, dan buku laporan hasil penelitian (*hardcopy*). Penyajian dalam bentuk *softcopy* menggunakan disket, CD, *harddisk*.

Untuk pengembangan analisis selanjutnya peta dapat diinterpretasi langsung oleh pengguna, menggunakan program ArcView. Penyajian peta hasil, diagram hasil dan table-tabel hasil dapat dilihat pada lampiran. Adapun hasil yang ditampilkan melalui software arcview dapat dilihat pada gambar 3.18. berikut ini :



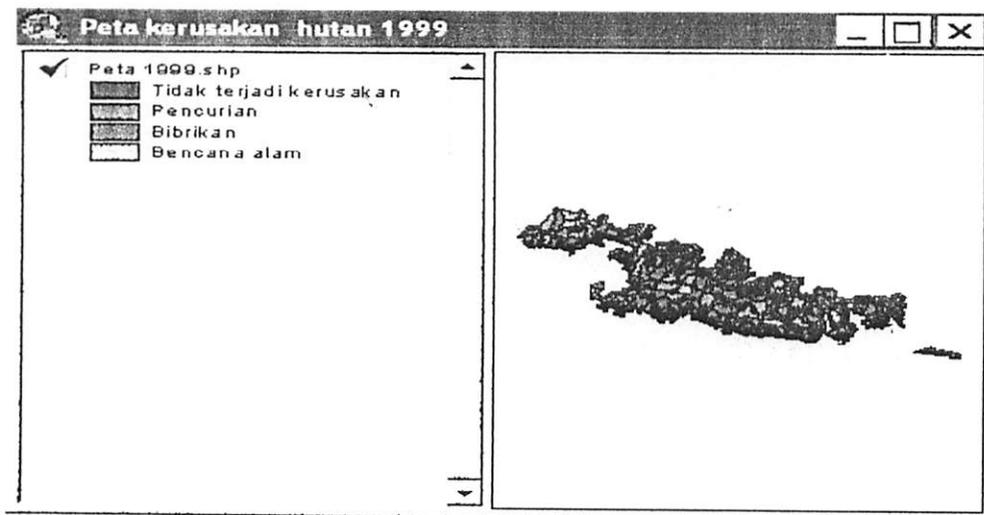
Gambar 3.18. Peta Kerusakan Hutan Tahun 1999-2003 Bh Kanten

BAB IV

PEMBAHASAN DAN HASIL

4.1. Kerusakan Hutan Tahun 1999

Berdasarkan hasil analisa dari kerusakan hutan yang dilakukan di Bagian Hutan Kanten, KPH Parengan dapat divisualisasikan kerusakan hutan tahun 1999 akibat pencurian, bibrikan, dan bencana alam dapat dilihat pada gambar 4.1. dan tabel 4.1.



Gambar 4.1. Peta Kerusakan Hutan Tahun 1999

a. Tabel 4.1. Data Kerusakan Hutan Tahun 1999

Jenis Kerusakan	Nilai Kerugian (Rp)	Jumlah Pohon (pohon)	Volume Pohon (m ³)
Pencurian	23.116.580	1316	3589
Bibrikan	100.000	35	70
Bencana alam	20.000	2	8

b. Dari Tabel 4.1.dapat dijelaskan sebagai berikut :

- ❖ Pada tahun 1999 telah terjadi pencurian pohon yang mengakibatkan kerugian Rp. 23.116.580 dengan jumlah pohon 1316 pohon dan volume pohon 3589 m³ , dengan penjelasan sebagai berikut :
- Di anak petak no 1 dengan luas wilayah 16.529 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 4.940.900 dengan jumlah pohon 233 pohon dan volume pohon 311 m³.
- Di anak petak no 2 dengan luas wilayah 13.505 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 3.622.100 dengan jumlah pohon 153 pohon dan volume pohon 259 m³.
- Di anak petak no 26 dengan luas wilayah 16.749 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 220.900 dengan jumlah pohon 6 pohon dan volume pohon 43 m³.
- Di anak petak no 31 dengan luas wilayah 12.364 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 20.200 dengan jumlah pohon 22 pohon dan volume pohon 33 m³.
- Di anak petak no 24 dengan luas wilayah 7.995 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 2.788.200 dengan jumlah pohon 30 pohon dan volume pohon 195 m³.
- Di anak petak no 23 dengan luas wilayah 11.197 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 4.049.600 dengan jumlah pohon 24 pohon dan volume pohon 156 m³.

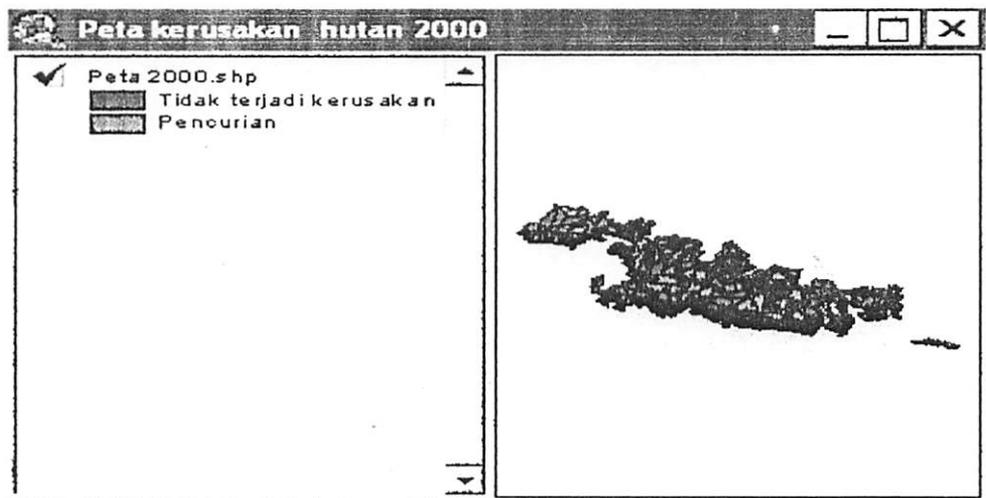
- Di anak petak no 38 dengan luas wilayah 10.987 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 27.600 dengan jumlah pohon 2 pohon dan volume pohon 9 m³.
- Di anak petak no 40 dengan luas wilayah 15.571 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 147.100 dengan jumlah pohon 5 pohon dan volume pohon 28 m³.
- Di anak petak no 46 dengan luas wilayah 12.884 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 933.600 dengan jumlah pohon 33 pohon dan volume pohon 155 m³.
- Di anak petak no 49 dengan luas wilayah 13.068 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 524.400 dengan jumlah pohon 20 pohon dan volume pohon 119 m³.
- Di anak petak no 63 dengan luas wilayah 19.515 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 272.600 dengan jumlah pohon 28 pohon dan volume pohon 97 m³.
- Di anak petak no 64 dengan luas wilayah 14.340 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 276.560 dengan jumlah pohon 151 pohon dan volume pohon 285 m³.
- Di anak petak no 67 dengan luas wilayah 18.481 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 2.281.300 dengan jumlah pohon 291 pohon dan volume pohon 945 m³.

- Di anak petak no 107 dengan luas wilayah 13.850 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 66.700 dengan jumlah pohon 43 pohon dan volume pohon 69 m³.
 - Di anak petak no 73 dengan luas wilayah 20.583 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 1.323.900 dengan jumlah pohon 84 pohon dan volume pohon 362 m³.
 - Di anak petak no 72 dengan luas wilayah 20.997 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 995.220 dengan jumlah pohon 67 pohon dan volume pohon 283 m³.
 - Di anak petak no 113 dengan luas wilayah 14.391 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 167.560 dengan jumlah pohon 62 pohon dan volume pohon 111 m³.
 - Di anak petak no 75 dengan luas wilayah 14.927 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 152.140 dengan jumlah pohon 60 pohon dan volume pohon 113 m³.
 - Di anak petak no 101 dengan luas wilayah 12.929 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 12.400 dengan jumlah pohon 2 pohon dan volume pohon 16 m³.
- ❖ Pada tahun 1999 telah terjadi bibrikan pohon yang mengakibatkan kerugian Rp. 100.000 dengan jumlah pohon 35 pohon dan volume pohon 70 m³, dengan penjelasan sebagai berikut:

- Di anak petak no 19 dengan luas wilayah 19.502 Ha terjadi bibrikan yang mengakibatkan kerugian Rp. 100.000 dengan jumlah pohon 35 pohon dan volume pohon 70 m³.
- ❖ Pada tahun 1999 telah terjadi bencana alam yang mengakibatkan kerugian Rp. 20.000 dengan jumlah pohon 2 pohon dan volume pohon 8 m³, dengan penjelasan sebagai berikut :
 - Di anak petak no 65 dengan luas wilayah 11.919 Ha terjadi bencana alam yang mengakibatkan kerugian Rp. 20.000 dengan jumlah pohon 2 pohon dan volume pohon 8 m³.

4.2. Kerusakan Hutan Tahun 2000

Berdasarkan hasil analisa dari kerusakan hutan yang dilakukan di Bagian Hutan Kanten, KPH Parengan dapat divisualisasikan kerusakan hutan tahun 2000 akibat pencurian dapat dilihat pada gambar 4.2. dan tabel 4.2.



Gambar 4.2. Peta Kerusakan Hutan Tahun 2000

a. Tabel 4.2. Data Kerusakan Hutan Tahun 2000

Jenis Kerusakan	Nilai Kerugian (Rp)	Jumlah Pohon (pohon)	Volume Pohon (m ³)
Pencurian	247.207.800	951	2780

b. Dari Tabel 4.2.dapat dijelaskan sebagai berikut :

- ❖ Pada tahun 2000 telah terjadi pencurian pohon yang mengakibatkan kerugian Rp. 247.207.800 dengan jumlah pohon 951 pohon dan volume pohon 2780 m³ , dengan penjelasan sebagai berikut :
- Di anak petak no 1 dengan luas wilayah 16.529 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 3.084.000 dengan jumlah pohon 8 pohon dan volume pohon 17 m³.
- Di anak petak no 2 dengan luas wilayah 13.505 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 6.383.000 dengan jumlah pohon 7 pohon dan volume pohon 44 m³.
- Di anak petak no 31 dengan luas wilayah 12.364 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 3.774.000 dengan jumlah pohon 10 pohon dan volume pohon 48 m³.
- Di anak petak no 24 dengan luas wilayah 7.995 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 838.000 dengan jumlah pohon 1 pohon dan volume pohon 8 m³.

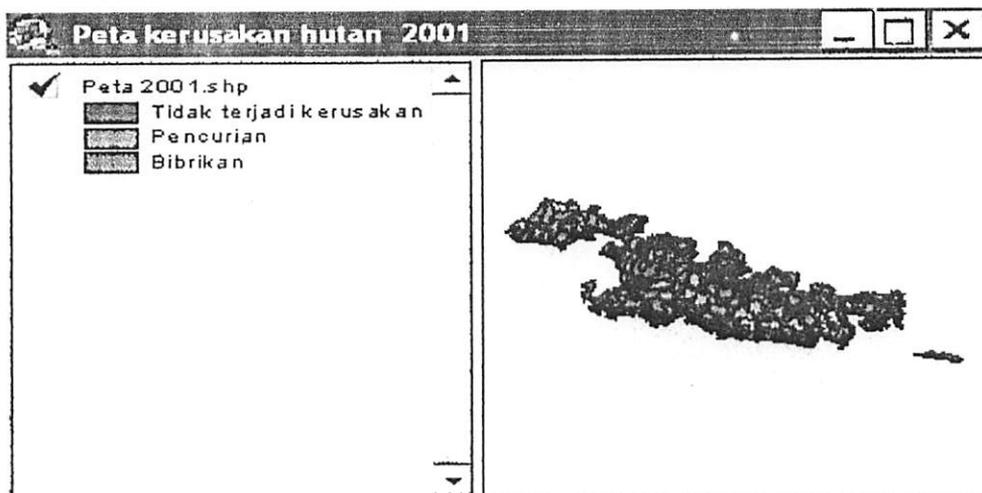
- Di anak petak no 38 dengan luas wilayah 10.987 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 5.898.000 dengan jumlah pohon 46 pohon dan volume pohon 83 m³.
- Di anak petak no 40 dengan luas wilayah 15.571 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 3.690.000 dengan jumlah pohon 11 pohon dan volume pohon 49 m³.
- Di anak petak no 46 dengan luas wilayah 12.884 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 8.822.000 dengan jumlah pohon 24 pohon dan volume pohon 120 m³.
- Di anak petak no 49 dengan luas wilayah 13.068 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 9.552.000 dengan jumlah pohon 18 pohon dan volume pohon 117 m³.
- Di anak petak no 50 dengan luas wilayah 17.384 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 28.512.000 dengan jumlah pohon 134 pohon dan volume pohon 391 m³.
- Di anak petak no 63 dengan luas wilayah 19.515 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 6.222.000 dengan jumlah pohon 22 pohon dan volume pohon 82 m³.
- Di anak petak no 62 dengan luas wilayah 20.581 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 8.240.000 dengan jumlah pohon 59 pohon dan volume pohon 114 m³.

- Di anak petak no 64 dengan luas wilayah 14.340 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 6.406.000 dengan jumlah pohon 47 pohon dan volume pohon 94 m³.
- Di anak petak no 67 dengan luas wilayah 18.481 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 22.039.800 dengan jumlah pohon 110 pohon dan volume pohon 258 m³.
- Di anak petak no 107 dengan luas wilayah 13.850 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 224.800 dengan jumlah pohon 23 pohon dan volume pohon 31 m³.
- Di anak petak no 73 dengan luas wilayah 20.583 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 17.456.000 dengan jumlah pohon 38 pohon dan volume pohon 224 m³.
- Di anak petak no 105 dengan luas wilayah 17.078 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 19.052.000 dengan jumlah pohon 161 pohon dan volume pohon 255 m³.
- Di anak petak no 72 dengan luas wilayah 209972.9 m² terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 37.134.000 dengan jumlah pohon 93 pohon dan volume pohon 449 m³.
- Di anak petak no 113 dengan luas wilayah 14.391 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 5.224.000 dengan jumlah pohon 53 pohon dan volume pohon 78 m³.

- Di anak petak no 75 dengan luas wilayah 14.927 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 6.010.000 dengan jumlah pohon 47 pohon dan volume pohon 88 m³.
- Di anak petak no 101 dengan luas wilayah 12.929 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 46.183.000 dengan jumlah pohon 36 pohon dan volume pohon 225 m³.
- Di anak petak no 66 dengan luas wilayah 15.109 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 440.000 dengan jumlah pohon 3 pohon dan volume pohon 5 m³.

4.3. Kerusakan Hutan Tahun 2001

Berdasarkan hasil analisa dari kerusakan hutan yang dilakukan di Bagian Hutan Kanten, KPH Parengan dapat divisualisasikan kerusakan hutan tahun 2001 akibat pencurian dan bibirikan dapat dilihat pada gambar 4.3. dan tabel 4.3.



Gambar 4.3. Peta Kerusakan Hutan Tahun 2001

a. Tabel 4.3. Data Kerusakan Hutan Tahun 2001

Jenis Kerusakan	Nilai Kerugian (Rp)	Jumlah Pohon (pohon)	Volume Pohon (m ³)
Pencurian	139.320.500	621	174
Bibrikan	150.000	3	3

b. Dari Tabel 4.3.dapat dijelaskan sebagai berikut :

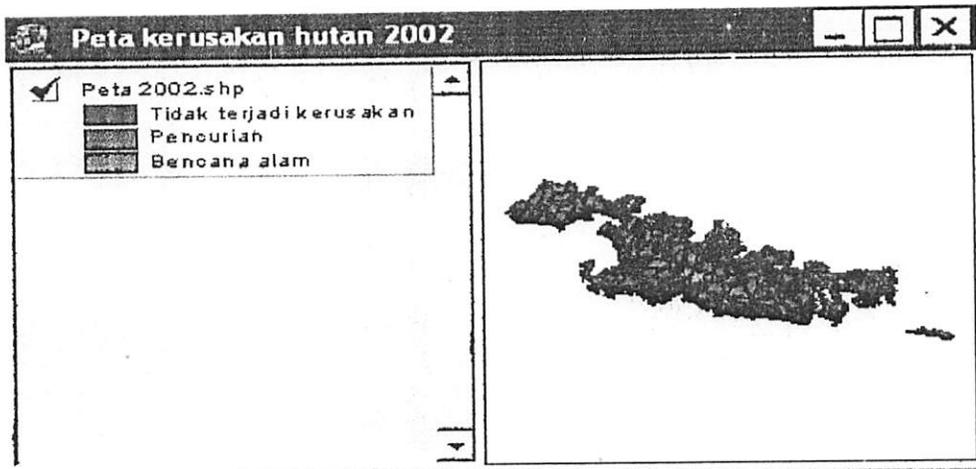
- ❖ Pada tahun 2001 telah terjadi pencurian pohon yang mengakibatkan kerugian Rp. 139.320.500 dengan jumlah pohon 621 pohon dan volume pohon 174 m³ , dengan penjelasan sebagai berikut :
 - Di anak petak no 1 dengan luas wilayah 16.529 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 12.536.000 dengan jumlah pohon 37 pohon dan volume pohon 15 m³.
 - Di anak petak no 20 dengan luas wilayah 11.934 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 382.000 dengan jumlah pohon 5 pohon dan volume pohon 7 m³.
 - Di anak petak no 24 dengan luas wilayah 7.995 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 3.439.000 dengan jumlah pohon 4 pohon dan volume pohon 5 m³.
 - Di anak petak no 23 dengan luas wilayah 11.197 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 2.828.000 dengan jumlah pohon 2 pohon dan volume pohon 4 m³.

- Di anak petak no 50 dengan luas wilayah 17.384 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 22.120.000 dengan jumlah pohon 101 pohon dan volume pohon 23 m³.
- Di anak petak no 63 dengan luas wilayah 19.515 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 15.324.000 dengan jumlah pohon 47 pohon dan volume pohon 18 m³.
- Di anak petak no 64 dengan luas wilayah 14.340 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 2.178.000 dengan jumlah pohon 12 pohon dan volume pohon 2 m³.
- Di anak petak no 67 dengan luas wilayah 18.481 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 31.781.000 dengan jumlah pohon 121 pohon dan volume pohon 39 m³.
- Di anak petak no 73 dengan luas wilayah 20.583 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 7.532.000 dengan jumlah pohon 18 pohon dan volume pohon 9 m³.
- Di anak petak no 105 dengan luas wilayah 17.078 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 10.370.000 dengan jumlah pohon 9 pohon dan volume pohon 94 m³.
- Di anak petak no 72 dengan luas wilayah 20.997 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 11.662.000 dengan jumlah pohon 15 pohon dan volume pohon 35 m³.

- Di anak petak no 113 dengan luas wilayah 14.391 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 5.396.000 dengan jumlah pohon 42 pohon dan volume pohon 8 m³.
 - Di anak petak no 95 dengan luas wilayah 13.304 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 140.000 dengan jumlah pohon 1 pohon dan volume pohon 2 m³.
 - Di anak petak no 75 dengan luas wilayah 14.927 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 23.675.000 dengan jumlah pohon 24 pohon dan volume pohon 3 m³.
 - Di anak petak no 66 dengan luas wilayah 15.109 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 11.261.000 dengan jumlah pohon 75 pohon dan volume pohon 12 m³.
- ❖ Pada tahun 2001 telah terjadi bibrikan pohon yang mengakibatkan kerugian Rp. 150.000 dengan jumlah pohon 3 pohon dan volume pohon 3 m³, dengan penjelasan sebagai berikut:
- Di anak petak no 108 dengan luas wilayah 15.114 Ha terjadi bibrikan yang mengakibatkan kerugian Rp. 150.000 dengan jumlah pohon 3 pohon dan volume pohon 3 m³.

4.4. Kerusakan Hutan Tahun 2002

Berdasarkan hasil analisa dari kerusakan hutan yang dilakukan di Bagian Hutan Kanten, KPH Parengan dapat divisualisasikan kerusakan hutan tahun 2002 akibat pencurian dan bencana alam dapat dilihat pada gambar 4.4. dan tabel 4.4.



Gambar 4.4. Peta Kerusakan Hutan Tahun 2002

a. Tabel 4.4. Data Kerusakan Hutan Tahun 2002

Jenis Kerusakan	Nilai Kerugian (Rp)	Jumlah Pohon (pohon)	Volume Pohon (m ³)
Pencurian	2.612.508	6	14
Bencana alam	379.800	7	9

b. Dari Tabel 4.4. dapat dijelaskan sebagai berikut :

- ❖ Pada tahun 2002 telah terjadi pencurian pohon yang mengakibatkan kerugian Rp. 2.612.508 dengan jumlah pohon 6 pohon dan volume pohon 14 m³, dengan penjelasan sebagai berikut :
 - Di anak petak no 1 dengan luas wilayah 16.529 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 858.000 dengan jumlah pohon 3 pohon dan volume pohon 1 m³.

- Di anak petak no 50 dengan luas wilayah 17.384 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 1.002.000 dengan jumlah pohon 3 pohon dan volume pohon 1 m³.
 - Di anak petak no 63 dengan luas wilayah 19.515 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 750.000 dengan jumlah pohon 2 pohon dan volume pohon 1 m³.
 - Di anak petak no 72 dengan luas wilayah 20.997 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 2508 dengan jumlah pohon 6 pohon dan volume pohon 3 m³.
- ❖ Pada tahun 2002 telah terjadi bencana alam yang mengakibatkan kerugian Rp. 379.800 dengan jumlah pohon 9 pohon dan volume pohon 7 m³, dengan penjelasan sebagai berikut:
- Di anak petak no 67 dengan luas wilayah 18.481 Ha terjadi bencana alam yang mengakibatkan kerugian Rp. 211.000 dengan jumlah pohon 5 pohon dan volume pohon 4 m³.
 - Di anak petak no 66 dengan luas wilayah 15.109 Ha terjadi bencana alam yang mengakibatkan kerugian Rp. 168.800 dengan jumlah pohon 4 pohon dan volume pohon 3 m³.

4.5. Kerusakan Hutan Tahun 2003

Berdasarkan hasil analisa dari kerusakan hutan yang dilakukan di Bagian Hutan Kanten, KPH Parengan dapat divisualisasikan kerusakan hutan tahun 2003 akibat pencurian dan bencana alam dapat dilihat pada gambar 4.5. dan tabel 4.5.



Gambar 4.5. Peta Kerusakan Hutan Tahun 2003

a. Tabel 4.5. Data Kerusakan Hutan Tahun 2003

Jenis Kerusakan	Nilai Kerugian (Rp)	Jumlah Pohon (pohon)	Volume Pohon (m ³)
Pencurian	70.529.500	239	90
Bencana alam	15.634.900	63	34

b. Dari Tabel 4.5. dapat dijelaskan sebagai berikut :

❖ Pada tahun 2003 telah terjadi pencurian pohon yang mengakibatkan kerugian Rp. 70.529.500 dengan jumlah pohon 239 pohon dan volume pohon 90 m³, dengan penjelasan sebagai berikut :

- Di anak petak no 1 dengan luas wilayah 16.529 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 8.232.000 dengan jumlah pohon 32 pohon dan volume pohon 9 m³.

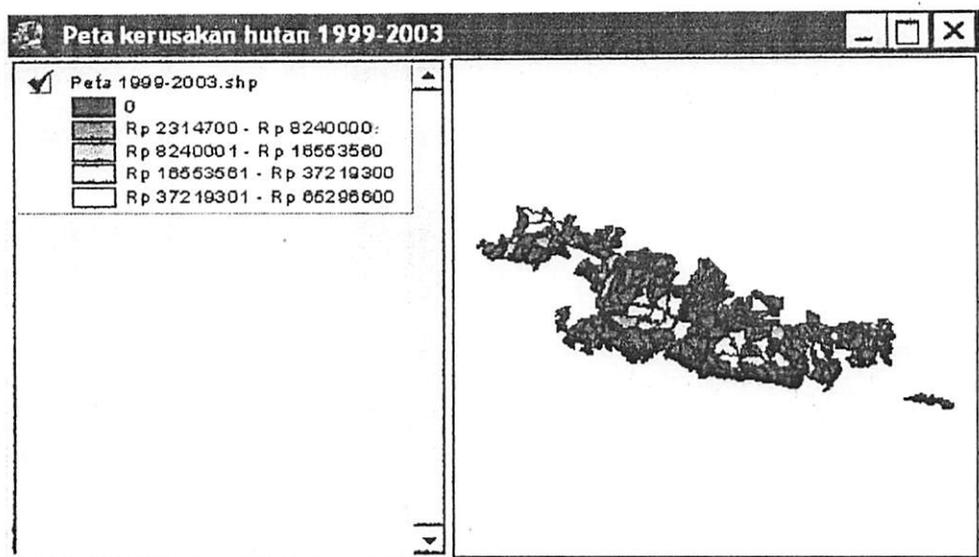
- Di anak petak no 2 dengan luas wilayah 13.505 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 27.206.000 dengan jumlah pohon 43 pohon dan volume pohon 34 m³
- Di anak petak no 24 dengan luas wilayah 7.995 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 7.095.000 dengan jumlah pohon 9 pohon dan volume pohon 9 m³
- Di anak petak no 50 dengan luas wilayah 17.384 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 44.805.000 dengan jumlah pohon 17 pohon dan volume pohon 4 m³
- Di anak petak no 63 dengan luas wilayah 19.515 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 2.240.000 dengan jumlah pohon 7 pohon dan volume pohon 3 m³
- Di anak petak no 65 dengan luas wilayah 11.919 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 6.795.000 dengan jumlah pohon 10 pohon dan volume pohon 5 m³
- Di anak petak no 64 dengan luas wilayah 14.340 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 722.000 dengan jumlah pohon 5 pohon dan volume pohon 1 m³
- Di anak petak no 67 dengan luas wilayah 18.481 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 9.893.500 dengan jumlah pohon 25 pohon dan volume pohon 12 m³

- Di anak petak no 113 dengan luas wilayah 14.391 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 5.766.000 dengan jumlah pohon 44 pohon dan volume pohon 6 m³
- Di anak petak no 75 dengan luas wilayah 14.927 Ha terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian Rp. 5.125.000 dengan jumlah pohon 47 pohon dan volume pohon 7 m³
- ❖ Pada tahun 2003 telah terjadi bencana alam yang mengakibatkan kerugian Rp. 15.634.900 dengan jumlah pohon 63 pohon dan volume pohon 34 m³ , dengan penjelasan sebagai berikut :
 - Di anak petak no 73 dengan luas wilayah 20.583 Ha terjadi bencana alam yang mengakibatkan kerugian Rp. 10.907.400 dengan jumlah pohon 29 pohon dan volume pohon 22 m³.
 - Di anak petak no 105 dengan luas wilayah 17.078 Ha terjadi bencana alam yang mengakibatkan kerugian Rp. 3.567.600 dengan jumlah pohon 24 pohon dan volume pohon 7 m³
 - Di anak petak no 66 dengan luas wilayah 15.109 Ha terjadi bencana alam yang mengakibatkan kerugian Rp. 1.159.900 dengan jumlah pohon 13 pohon dan volume pohon 5 m³.

4.6. Kerusakan Hutan di BH Kanten, KPH Parengan

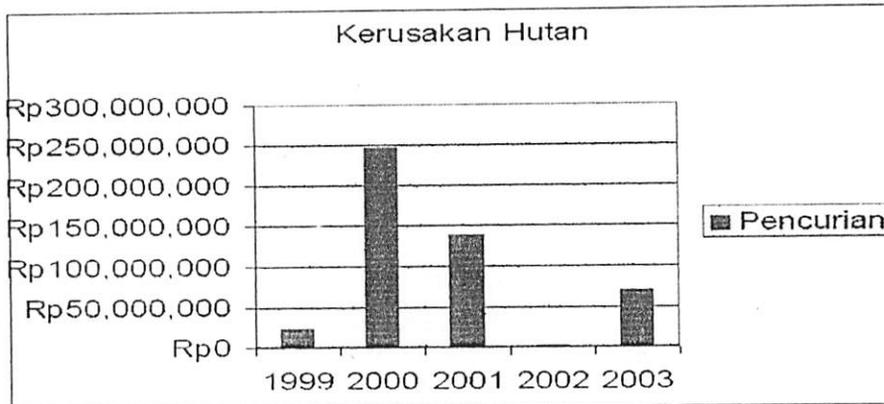
Berdasarkan hasil analisa dari kerusakan hutan yang dilakukan di Bagian Hutan Kanten, KPH Parengan dapat diketahui masih ada kejadian-kejadian yang dapat menyebabkan kerusakan hutan yaitu : pencurian,

bibrikan dan bencana alam. Dari hasil monitoring pada tahun 1999 – tahun 2003 dapat diketahui total nilai kerugian baik yang disebabkan oleh pencurian, bibrikan maupun bencana alam. Sehingga lokasi yang terjadi kerusakan dapat diketahui dari nilai kerugian yang terendah sampai nilai kerugian yang tertinggi pada tahun 1999. Dari kerugian tersebut bahwa lokasi yang mengalami kerugian paling tinggi berarti memerlukan pemantauan yang lebih intensif. Karena pada lokasi tersebut sering terjadi kerusakan-kerusakan.



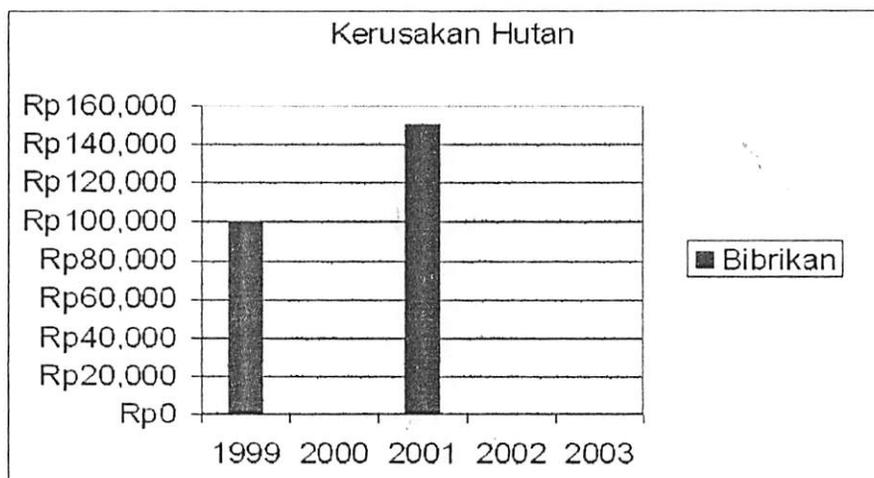
Gambar 4.6. Peta Kerusakan Hutan Tahun 1999-2003

Untuk mengetahui perubahan kerusakan hutan yang terjadi pada tahun 1999 - tahun 2003 dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.7. Grafik Pencurian Tahun 1999 - 2003

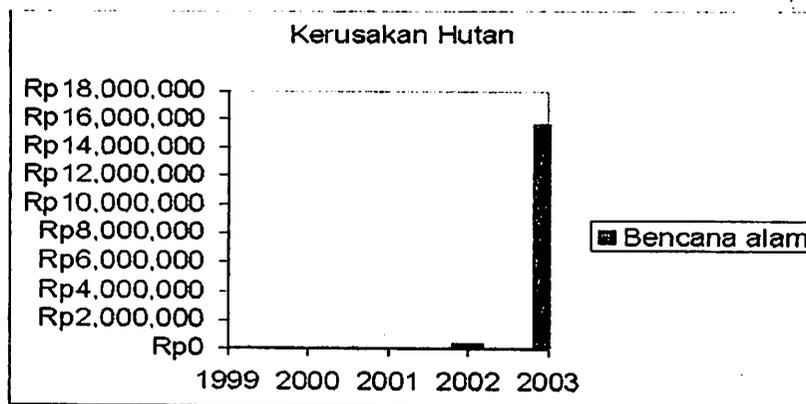
Dari gambar 4.7. dapat dilihat kerusakan hutan akibat pencurian. Pada gambar 4.7. terlihat pencurian tertinggi pada tahun 2000 dengan nilai kerugian Rp. 247.207.800, terendah tahun 2002 dengan nilai kerugian Rp. 2.612.508, sehingga dapat dijelaskan bahwa kerusakan hutan akibat pencurian mengalami kenaikan yang cukup drastis pada tahun 2000 dan mengalami penurunan tahun 2001 sampai tahun 2002, sedangkan mengalami kenaikan lagi pada tahun 2003.



Gambar 4.8. Grafik Bibrikan Tahun 1999-2000

Dari gambar 4.8. dapat dilihat kerusakan hutan akibat bibrikan. Pada gambar 4.8. terlihat bibrikan tertinggi pada tahun 2001 dengan nilai kerugian Rp.

150.000 terendah tahun 1999 dengan nilai kerugian Rp. 100.000, sehingga dapat dijelaskan bahwa kerusakan hutan akibat kebakaran mengalami kenaikan pada tahun 2001 dan mengalami penurunan tahun 2000, tahun 2002, dan tahun 2003 karena tidak terjadi kebakaran.



Gambar 4.9. Grafik Bencana Alam tahun 1999-2003

Dari gambar 4.9. dapat dilihat kerusakan hutan akibat bencana alam. Pada gambar 4.9. terlihat bencana alam tertinggi pada tahun 2003 dengan nilai kerugian Rp. 15.634.9000, terendah tahun 2002 dengan nilai kerugian Rp.379.800, sehingga dapat dijelaskan bahwa kerusakan hutan akibat bencana alam mengalami kenaikan yang cukup drastis pada tahun 2003 dan mengalami penurunan tahun 1999 sampai tahun 2001, karena tidak terjadi bencana alam.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diperoleh informasi tentang kerusakan hutan yang terjadi di BH Kanten, KPH Parengan sebagai berikut :

1. a. Pada tahun 1999 kerusakan hutan yang terjadi di BH kanten mengalami kerugian sebesar Rp. 23.236.580 dengan jumlah pohon 1353 pohon dan volume 3667 m³, dari jenis kerusakan pencurian, bibrikan dan bencana alam. Terletak pada petak no 1, 2, 26, 31, 24, 23, 38, 40, 46, 49, 63, 64, 67, 107, 73, 72, 113, 75, 101, 19, 65.
- b. Pada tahun 2000 kerusakan hutan yang terjadi di BH kanten mengalami kerugian sebesar Rp. 247.207.800 dengan jumlah pohon 951 pohon dan volume 2780 m³, dari jenis kerusakan pencurian. Terletak pada petak no 1, 2, 31, 24, 38, 40, 46, 49, 50, 63, 62, 64, 67, 107, 73, 105, 72, 113, 75, 101, 66.
- c. Pada tahun 2001 kerusakan hutan yang terjadi di BH kanten mengalami kerugian sebesar Rp. 139.470.500 dengan jumlah pohon 621 pohon dan volume 174 m³, dari jenis kerusakan pencurian dan bibrikan. Terletak pada petak no 1, 20, 24, 23, 50, 63, 64, 67, 73, 105, 72, 113, 95, 75, 66, 108.
- d. Pada tahun 2002 kerusakan hutan yang terjadi di BH kanten mengalami kerugian sebesar Rp. 2.992.308 dengan jumlah pohon 23 pohon dan volume 13 m³, dari jenis kerusakan pencurian dan bencana alam. Terletak pada petak no 1, 50, 63, 72, 67, 66.

- e. Pada tahun 2003 kerusakan hutan yang terjadi di BH kanten mengalami kerugian sebesar Rp. 86.164.400 dengan jumlah pohon 302 pohon dan volume 124 m³, dari jenis kerusakan pencurian dan bencana alam. Terletak pada petak no 1, 2, 24, 50, 63, 65, 64, 67, 113, 75, 73, 105, 66.
2. Manfaat Sistem Informasi Geografi untuk monitoring kerusakan hutan adalah dapat mengetahui berbagai jenis kerusakan yang terjadi pada tiap petak secara cepat, efisien, dan up to date. Sehingga dapat diketahui nilai kerugian yang terjadi akibat kerusakan tersebut dan dapat diambil langkah yang lebih cepat untuk mengantisipasinya. Dengan adanya informasi tentang kerusakan hutan akan berguna bagi instansi-instansi terkait, khususnya pihak Perum Perhutani KPH Parengan.

5.2. Saran

Saran yang dapat disampaikan demi memperoleh informasi yang lebih baik dalam suatu sistem informasi, khususnya untuk monitoring kerusakan hutan di BH Kanten, KPH Parengan, adalah sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh hasil atau informasi yang akurat, maka sebaiknya data masukan yang digunakan merupakan data yang sesuai dengan kondisi di lapangan yang sebenarnya.
2. Setiap informasi dari lapangan terutama informasi tentang kerusakan hutan hendaknya harus segera disampaikan kepada pihak yang menangani masukan data sehingga data tersebut merupakan data yang akurat dan *up to date*. Selanjutnya dari informasi tersebut dapat segera diambil suatu tindakan penanganan terhadap kerusakan hutan.

3. Untuk efisiensi dan efektifitas kerja, maka dalam tahap pelaksanaan di lapangan harus sesuai dengan perencanaan yang sudah dibuat dalam suatu sistem informasi geografi data tentang monitoring kerusakan hutan, sehingga hasil dari pembuatan sistem informasi geografi ini dapat bermanfaat dan dapat dipergunakan dengan baik oleh pengguna (*user oriented*).

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kehutanan, 1999 *"Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Daerah aliran Sungai"*
Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Handoyo, Y.S, 1997 *"Sistem Informasi Geografi"* Jurusan Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang.
- Lawrence S. Hamilton, Peter N. King, 1997 *"Daerah Aliran Sungai Hutan Tropika"* Gajah Mada University Press.
- Modul Pelatihan, *"Sistem Informasi Geografi"* Ardi Training Center.
- Pantimena, L, 1998 *"Sistem Informasi Geografi"* Jurusan Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang
- Perum Perhutani Unit II Jawa Timur, *"Hasil Risalah Sela Kelas Perusahaan Jati"* Seksi Perencanaan Hutan I Bojonegoro.
- Pantimena, L, *"Sistem Basis Data"* Catatan Perkuliahan.

LAMPIRAN



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2
Malang

Nama : YUANA TRIDARMAYANTI
Nim : 98.25.027
Jurusan : TEKNIK GEODESI
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFI UNTUK MONITORING KERUSAKAN
HUTAN
(Studi Kasus : BH Kanten, KPH Parengan,
Kab. Tuban)
Dosen Pembimbing : Ir. DEDY KURNIA S, Ms.Tis

LEMBAR ASISTENSI

No	Tanggal	Catatan/Keterangan	Tanda Tangan
01	21-07-2004	- bab II di sempurnakan & buat bab III, bab I OK	
02	25-07-2004	buat bab III sesuai aturan penulisan penelitian	
03	25-07-2004	sempurnakan bab II	
04	27-07-2004	sempurnakan bab II terutama ref & penyerta ke bab III	
05	11-08-2004	bab III jelaskan proses analisis di bab 4.2 dengan alir + Flow Chart	
06	15-08-2004	bab III di tambah penjelasan Flow Chart dan gambar analisis & hasil serta penyerta ke bab berikutnya	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2
Malang

Nama : YUANA TRIDARMAYANTI
Nim : 98.25.027
Jurusan : TEKNIK GEODESI
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFI UNTUK MONITORING KERUSAKAN
HUTAN
(Studi Kasus : BH Kanten, KPH Parengan,
Kab. Tuban)
Dosen Pembimbing : Ir. DEDY KURNIA S, Ms.Tis

LEMBAR ASISTENSI

No	Tanggal	Catatan/Keterangan	Tanda Tangan
07	30.08.04	Perubahan dan koreksi kata-kata dengan tanya. Kupaya tanya terjawab dalam pembahasan & kesimpulan	
08	25.11.04	- Cek susunan bahas lehel. lagi. - Cek untuk pembacaan - Cek daftar pustaka yang digunakan - Acc jilid	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2
Malang

Nama : YUANA TRIDARMAYANTI
Nim : 98.25.027
Jurusan : TEKNIK GEODESI
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI
UNTUK MONITORING KERUSAKAN HUTAN
(Studi Kasus : BH Kanten, KPH Parengan, Kab. Tuban)
Dosen : Ir. AGUS SUHARYANTO, M Eng, Ph.d.

LEMBAR ASISTENSI

No	Tanggal	Catatan / keterangan	Tanda Tangan
1	25/04/18	<p>⊙ Pemanfaatan masalah keruangan di bidang keruangan.</p> <p>⊙ Sub bab 7.7. → keruangan apa saja? (Volume, jumlah, dll)</p> <p>⊙ Cara mencari daerah keruangan (teori keruangan)</p>	
2	31/04/18	<p>⊙ Apakah yg dimaksud dg kerusakan hutan → nilai yg jelas.</p> <p>⊙ Cara membuat peta kerusakan hutan</p>	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
 Jl. Bendungan Sigura-gura No.2
 Malang

Nama : YUANA TRIDARMAYANTI
 Nim : 98.25.027
 Jurusan : TEKNIK GEODESI
 Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI
 GEOGRAFI UNTUK MONITORING KERUSAKAN
 HUTAN
 (Studi Kasus : BH Kanten, KPH Parengan,
 Kab. Tuban)
 Dosen Pembimbing : Ir. AGUS SUHARYANTO, M.Eng, Ph.d.

LEMBAR ASISTENSI

No	Tanggal	Catatan/Keterangan	Tanda Tangan
3	9/09	2.12 → klasifikasi langkah pembuatan peta tematik ke- rusakan hutan → yg lebih jelas dan detail ① Beris untuk cara pengamatan kerusakan hutan (jurnal pengobat)	
4.		→ No. 3 - ulangi Cay	
⑤	24/09	① Bagaimana cara membuat peta je- milih kerusakan hutan. → sebelum digital ② unjukkan peta digital ③ ... data kerusakan hutan 99/10/...	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Bendungan Sigura-gura No.2

Malang

Nama : YUANA TRIDARMAYANTI
Nim : 98.25.027
Jurusan : TEKNIK GEODESI
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFI UNTUK MONITORING KERUSAKAN
HUTAN
(Studi Kasus : BH Kanten, KPH Parengan,
Kab. Tuban)
Dosen Pembimbing : Ir. AGUS SUHARYANTO, M.Eng, Ph.d.

LEMBAR ASISTENSI

No	Tanggal	Catatan/Keterangan	Tanda Tangan
5	13/04 110	<ul style="list-style-type: none">⊙ Beri cetak overlay pada wilayah yg rusak⊙ Tekt pada kerusakan dan paku-pakuan dan lain sebagainya dan foto⊙ Foto a dan b dan c dan d dan A1 atau A2.⊙ Gambar, tabel, caption dan lain lain dan judul dan lain lain yg lain.	
7	19/04 110	<ul style="list-style-type: none">⊙ Pada laporan dan foto "one map" SIG untuk...⊙ Gambar foto (A1) dan nomor dan judul⊙ Contoh overlay 99 dan 00.	

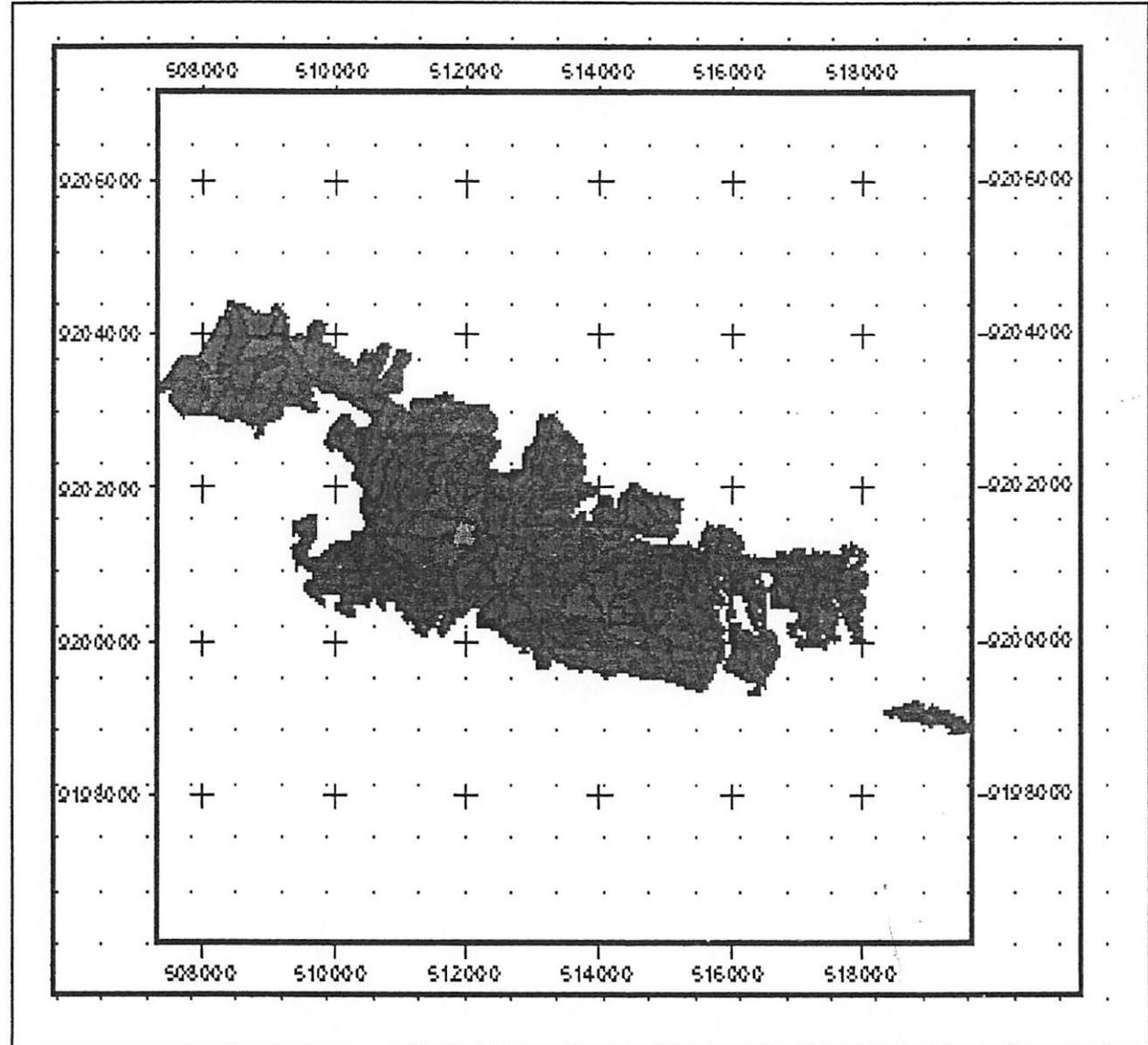


INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2
Malang

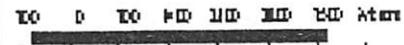
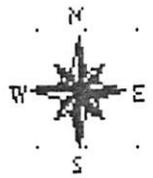
Nama : YUANA TRIDARMAYANTI
Nim : 98.25.027
Jurusan : TEKNIK GEODESI
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFI UNTUK MONITORING KERUSAKAN
HUTAN
(Studi Kasus : BH Kanten, KPH Parengan,
Kab. Tuban)
Dosen Pembimbing : Ir. AGUS SUHARYANTO, M.Eng, Ph.d.

LEMBAR ASISTENSI

No	Tanggal	Catatan/Keterangan	Tanda Tangan
7	24/09 /10	① Contour overlay diperbaiki ② Kepingulan - Itg SIDG diperbaiki	
8	25/09 /10	① ACC dijilid	



Peta Kerusakan Hutan Tahun 1999 BH Kanten

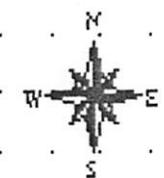
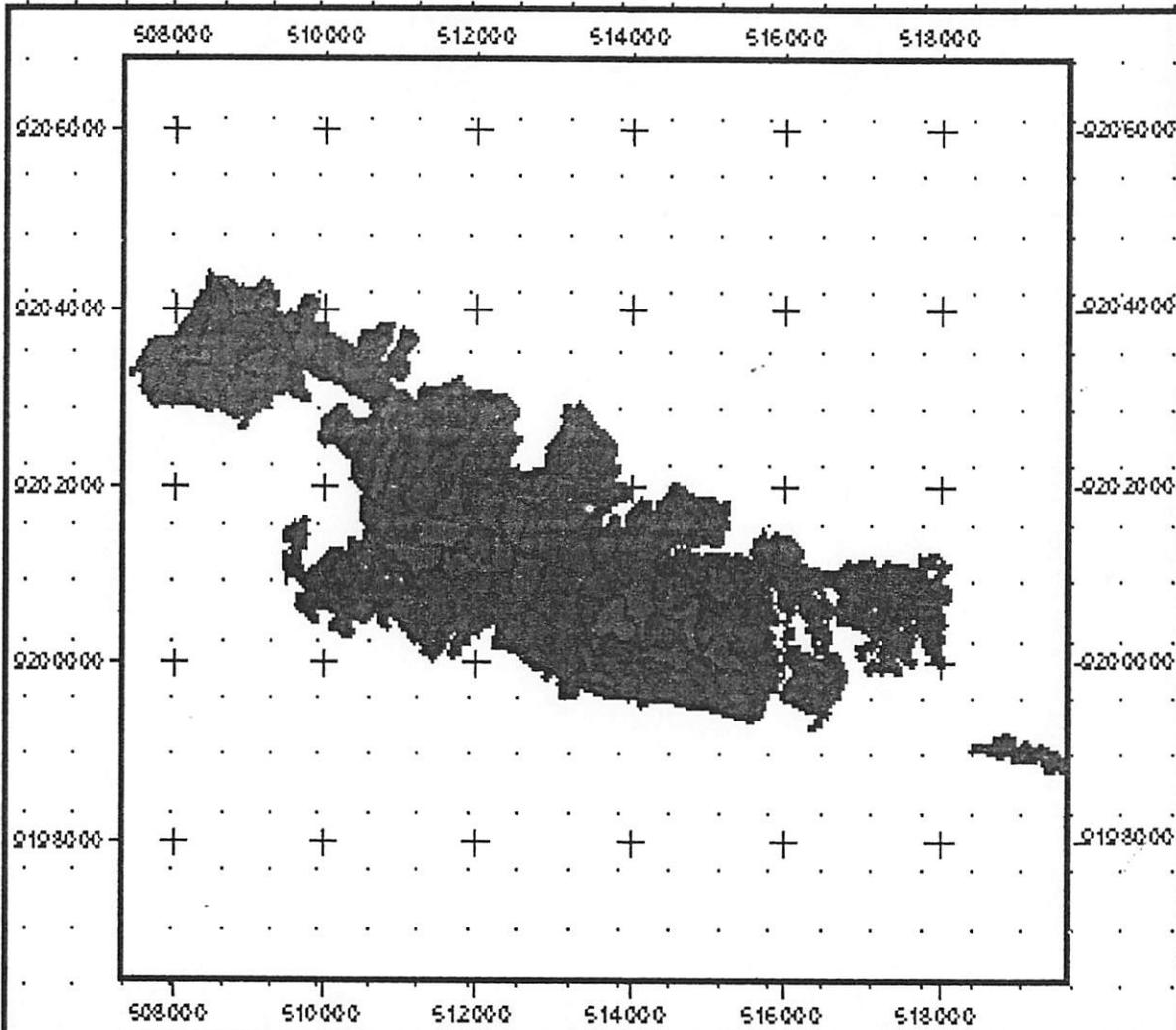


Legenda :

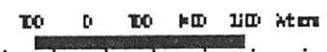
Peta 1999 skp

- Tidak terjadi kerusakan
- Pecutan
- Bercakap
- Bercaup alang

Peta Kerusakan Hutan Tahun 2000 BH Kanten



Skala: 1:100000



Legenda :

- Peta 2000 skp
- [Dark Grey Box] Tidak terjadi kerusakan
- [Light Grey Box] Perusakan

**Peta Kerusakan Hutan
Takun 2001
BH Kanten**



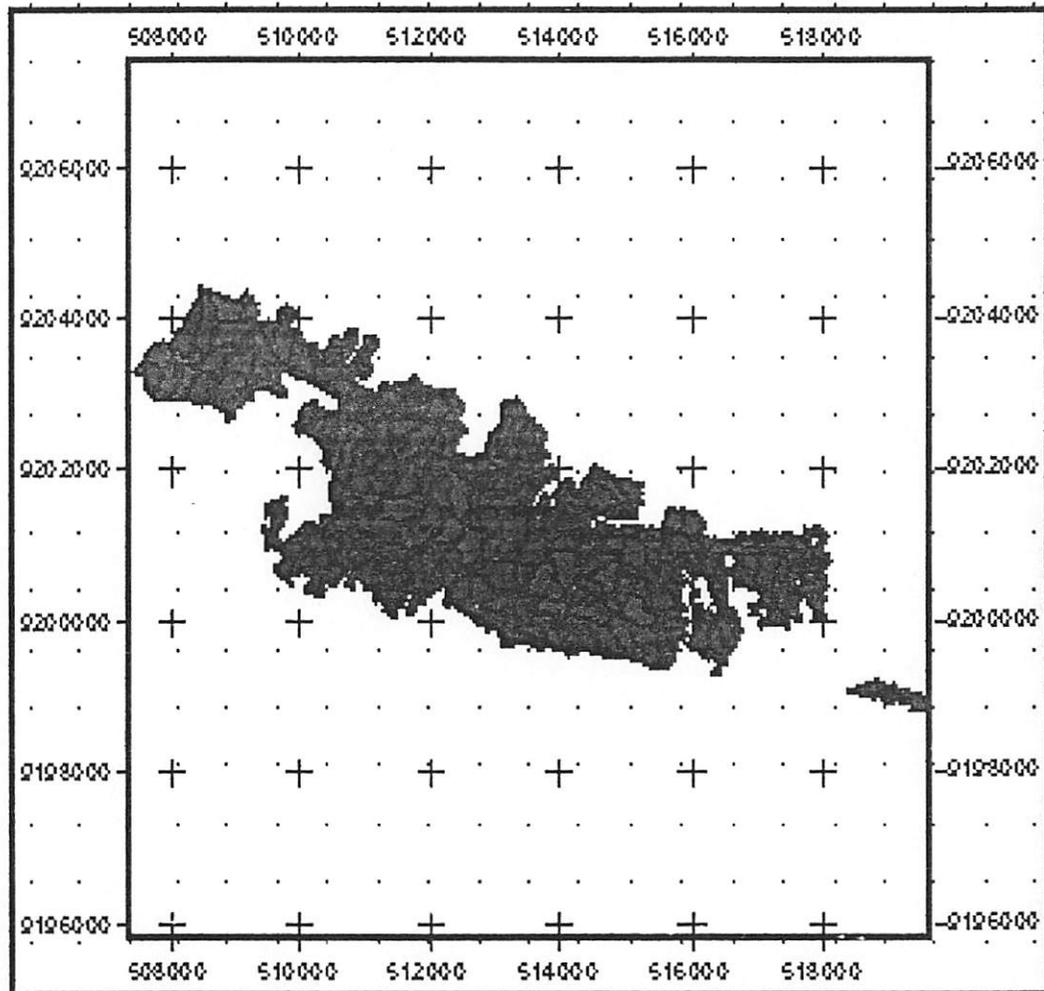
Skala 1:121973

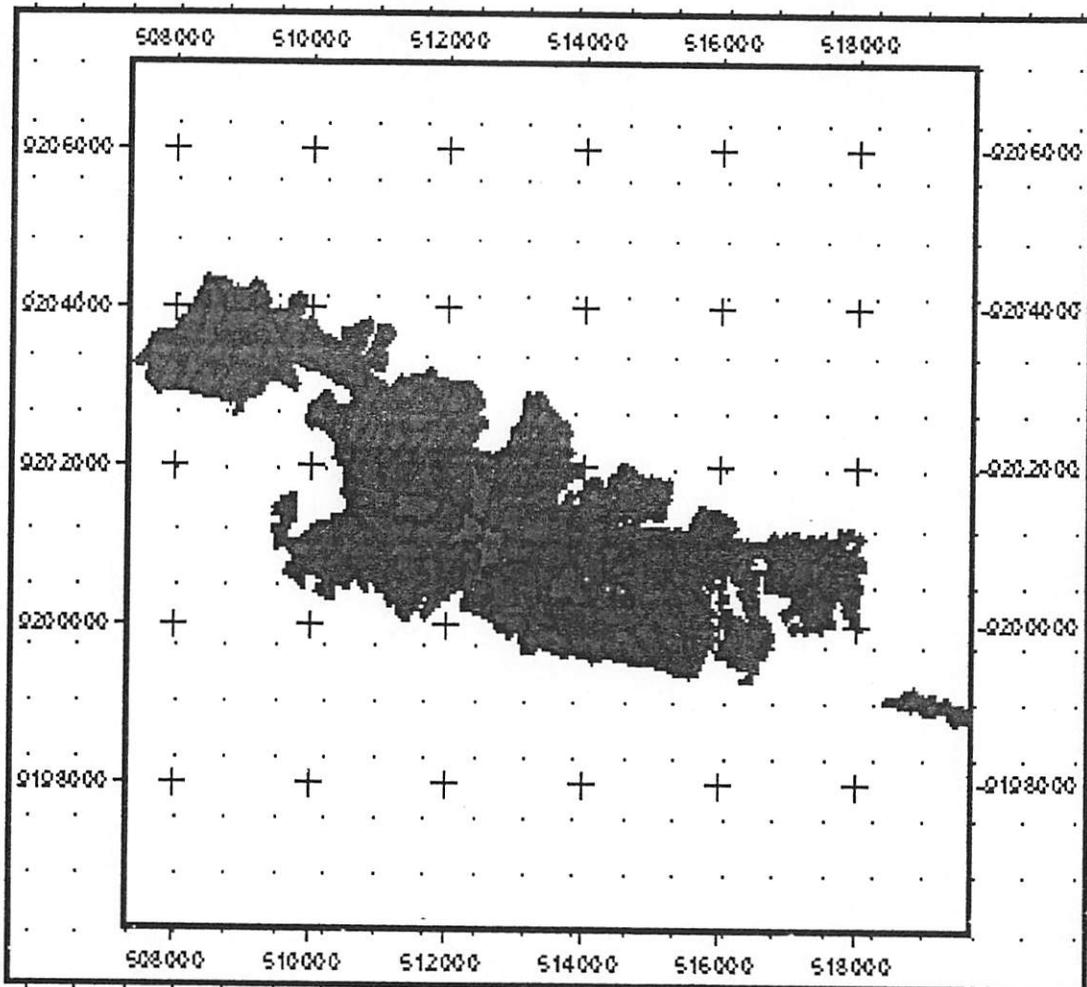
0 500 1000 1500 Meter

Legenda :

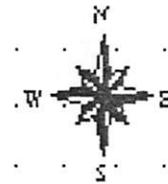
Peta 2001 abp

-  Tidak terjadi kerusakan
-  Penebaran
-  Biberkas





Peta Kerusakan Hutan Takun 2002 BH Kanten



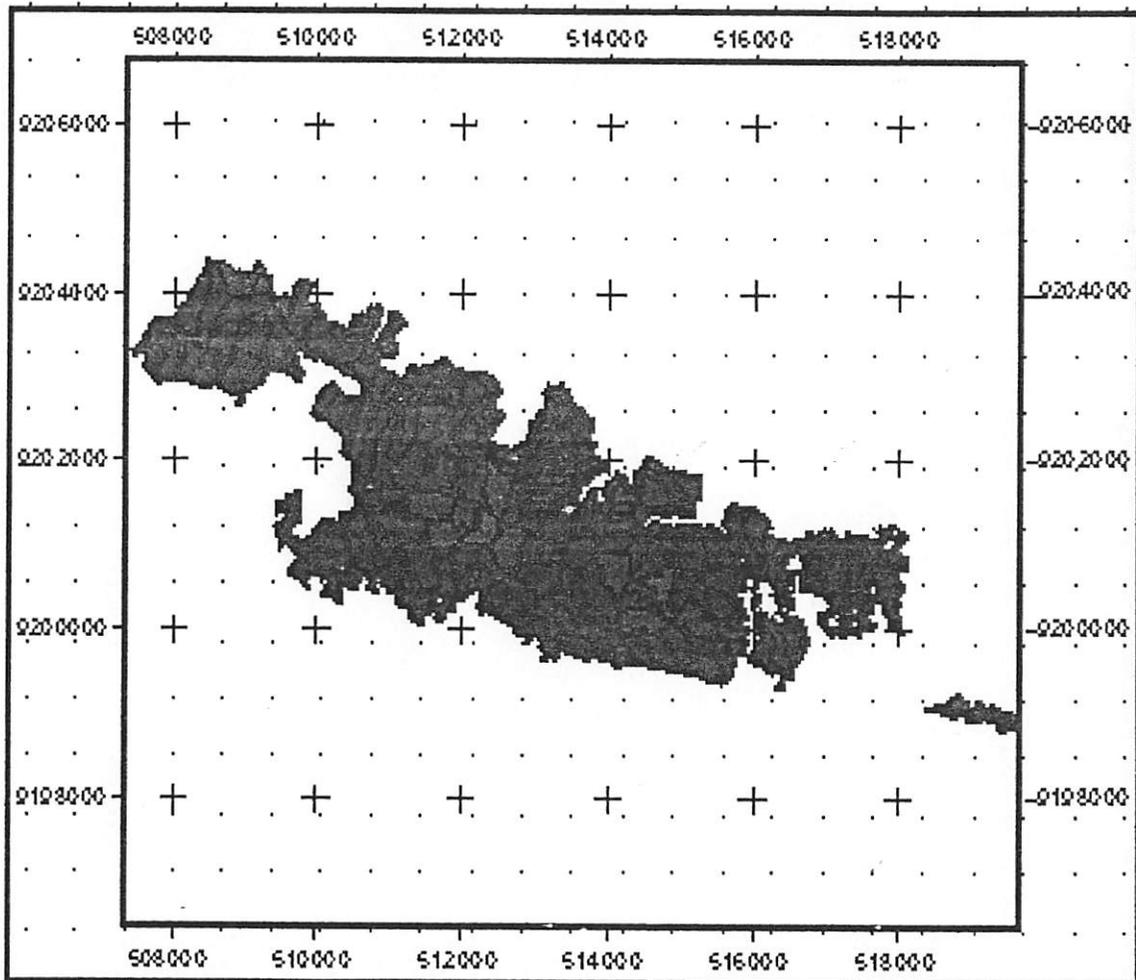
Skala : 1 : 14800

0 800 1600 2400 Meter

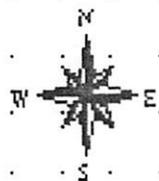
Legenda :

Peta 2002 shp

-  Tidak terjadi kerusakan
-  Perusakan
-  Bedanya alam



Peta Kerusakan Hutan Tahun 2003 BH Kanten



Skala: 1:100,000

0 100 200 300 Meter

Legenda :

Peta 2003 skp

-  Tidak terjadi kerusakan.
-  Perusakan
-  Bencana alam

**Peta Kerusakan Hutan
Tahun 1999-2003
BH Kanten**

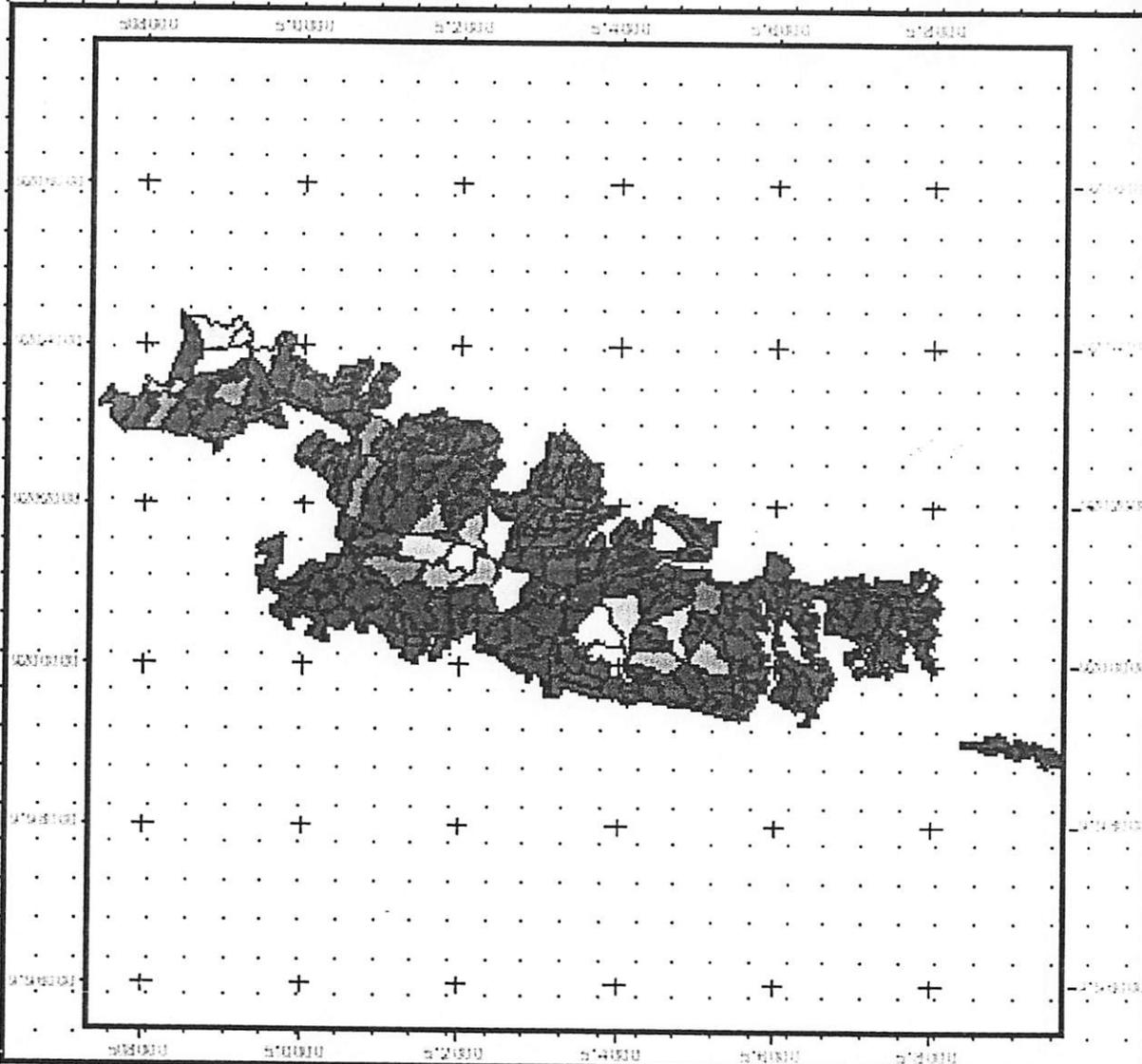


0 500 1000 2000 Meter

Legenda :

Tahun 1999-2003:Rp

-  0
-  < Rp. 10.000.000
-  Rp. 10.000.000 - 20.000.000
-  Rp. 20.000.000 - 40.000.000
-  > Rp. 40.000.000



No_anak_ptk	Jenis_krskn	Nilai_krgn	Jml_pohon	Vol_pohon	Tahun
1	Pencurian	Rp. 4.940.900	233	311	1999
2	Pencurian	Rp. 3.622.100	153	259	1999
26	Pencurian	Rp. 220.900	6	43	1999
31	Pencurian	Rp. 20.200	22	33	1999
24	Pencurian	Rp. 2.788.200	30	195	1999
23	Pencurian	Rp. 4.049.600	24	156	1999
38	Pencurian	Rp. 27.600	2	9	1999
40	Pencurian	Rp. 147.100	5	28	1999
46	Pencurian	Rp. 933.600	33	155	1999
49	Pencurian	Rp. 524.400	20	119	1999
63	Pencurian	Rp. 272.600	28	97	1999
64	Pencurian	Rp. 276.560	151	285	1999
67	Pencurian	Rp. 2.281.300	291	945	1999
107	Pencurian	Rp. 66.700	43	69	1999
73	Pencurian	Rp. 1.323.900	84	362	1999
72	Pencurian	Rp. 995.220	67	283	1999
113	Pencurian	Rp. 167.560	62	111	1999
75	Pencurian	Rp. 152.140	60	113	1999
101	Pencurian	Rp. 12.400	2	16	1999
19	Bibrikan	Rp. 100.000	35	70	1999
65	Bencana alam	Rp. 20.000	2	8	1999

No_anak_ptk	Jenis_krskn	Nilai_krgn	Jml_pohon	Vol_pohon	Tahun
1	Pencurian	Rp. 3.084.000	8	17	2000
2	Pencurian	Rp. 6.383.000	7	44	2000
31	Pencurian	Rp. 3.774.000	10	48	2000
24	Pencurian	Rp. 838.000	1	8	2000
38	Pencurian	Rp. 5.898.000	46	83	2000
40	Pencurian	Rp. 3.690.000	11	49	2000
46	Pencurian	Rp. 8.822.000	24	120	2000
49	Pencurian	Rp. 9.552.000	18	117	2000
50	Pencurian	Rp. 28.512.000	134	391	2000
63	Pencurian	Rp. 6.222.000	22	82	2000
62	Pencurian	Rp. 8.240.000	59	114	2000
64	Pencurian	Rp. 6.406.000	47	94	2000
67	Pencurian	Rp. 22.039.800	110	258	2000
107	Pencurian	Rp. 224.800	23	31	2000
73	Pencurian	Rp. 17.456.000	38	224	2000
105	Pencurian	Rp. 19.052.000	161	255	2000
72	Pencurian	Rp. 37.134.000	93	449	2000
113	Pencurian	Rp. 5.224.000	53	78	2000
75	Pencurian	Rp. 6.010.000	47	88	2000
101	Pencurian	Rp. 46.183.000	36	225	2000
66	Pencurian	Rp. 440.000	3	5	2000

No_anak_ptk	Jenis_krskn	Nilai_krgn	Jml_pohon	Vol_pohon	Tahun
1	Pencurian	Rp. 12.536.000	37	15	2001
20	Pencurian	Rp. 382.000	5	7	2001
24	Pencurian	Rp. 3.439.000	4	5	2001
23	Pencurian	Rp. 2.828.000	2	4	2001
50	Pencurian	Rp. 22.120.000	101	23	2001
63	Pencurian	Rp. 15.324.000	47	18	2001
64	Pencurian	Rp. 2.178.000	12	2	2001
67	Pencurian	Rp. 31.781.000	121	39	2001
73	Pencurian	Rp. 7.532.000	18	9	2001
105	Pencurian	Rp. 10.370.000	9	94	2001
72	Pencurian	Rp. 11.662.000	15	35	2001
131	Pencurian	Rp. 5.396.000	42	8	2001
95	Pencurian	Rp. 140.000	1	2	2001
75	Pencurian	Rp. 23.675.000	24	3	2001
66	Pencurian	Rp. 11.261.000	75	12	2001
108	Bibrikan	Rp. 150.000	3	3	2001

No_anak_ptk	Jenis_krskn	Nilai_krgn	Jml_pohon	Vol_pohon	Tahun
1	Pencurian	Rp. 858.000	3	1	2002
50	Pencurian	Rp. 1.002.000	3	1	2002
63	Pencurian	Rp. 750.000	2	1	2002
72	Pencurian	Rp. 2.508	6	3	2002
67	Bencana alam	Rp. 211.000	5	4	2002
66	Bencana alam	Rp. 168.800	4	3	2002

No_anak_ptk	Jenis_krskn	Nilai_krgn	Jml_pohon	Vol_pohon	Tahun
1	Pencurian	Rp. 8.232.000	32	9	2003
2	Pencurian	Rp. 27.206.000	43	34	2003
24	Pencurian	Rp. 7.095.000	9	9	2003
50	Pencurian	Rp. 44.805.000	17	4	2003
63	Pencurian	Rp. 2.240.000	7	3	2003
65	Pencurian	Rp. 6.795.000	10	5	2003
64	Pencurian	Rp. 722.000	5	1	2003
67	Pencurian	Rp. 9.893.500	25	12	2003
113	Pencurian	Rp. 5.766.000	44	6	2003
75	Pencurian	Rp. 5.125.000	47	7	2003
73	Bencana alam	Rp. 10.907.400	29	22	2003
105	Bencana alam	Rp. 3.567.600	24	7	2003
66	Bencana alam	Rp. 1.159.900	13	5	2003