

TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS KESESUAIAN LAHAN TANAMAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) (Studi Kasus : Kabupaten Pontianak Kalimantan Barat)



**MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Mencapai Gelar Sarjana S1 Teknik Geodesi**

Oleh :

HARI PRIYANTO

NIM : 96.25.129

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

1950

1951

MEMBER LISTING
MEMBERS LISTING
MEMBERS LISTING

MEMBER LISTING
MEMBER LISTING

1952

MEMBER LISTING
MEMBER LISTING



MEMBER LISTING
MEMBER LISTING
MEMBER LISTING

MEMBER LISTING

**PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
UNTUK ANALISIS KESESUAIAN LAHAN
TANAMAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera*)
Studi Kasus: Kabupaten Pontianak Kalimantan Barat**

TUGAS AKHIR

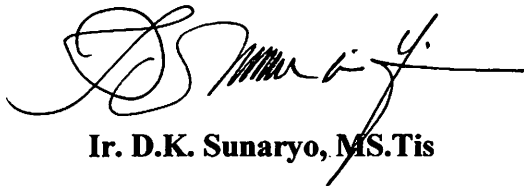
**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
dalam mencapai gelar sarjana S1 Teknik Geodesi**

Oleh :

**HARI PRIYANTO
NIM : 96.25.129**

Menyetujui

Dosen Pembimbing I



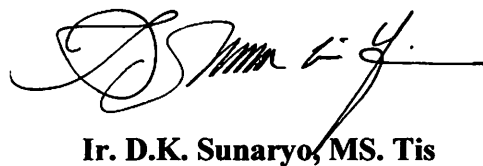
Ir. D.K. Sunaryo, MS. Tis

Dosen Pembimbing II



Ir. M. Nurhadi, MT

**Mengetahui
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 sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana
S1 Teknik Geodesi

Pada hari/tanggal : Senin, 21Maret 2005


Panitia Ujian Tugas Akhir

Ketua



(Ir. Agustina Narul, H., MTP)
Dekan F.T.S.P

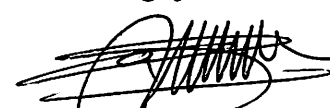
Sekretaris



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

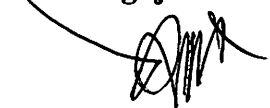
Anggota Penguji

Penguji I




(Ir. Agus Darpono, MT)

Penguji II



(Ir. Rinto Sasongko, MT)

Penguji III



(Ir. M. Nurhadi, MT)

LEMBAR PERLEMBARAN

Alhamdulillah, berkat Ridho-Nya skripsi ini dapat saya selesaikan dan apa yang telah lama saya cita-citakan tercapai juga. Terimakasih "Mamak dan Bapak" yang selalu memberikan dorongan kepadaku. Almarhumah Nenek, ma'Kase atas semue kasihnya. "Mbak Yanti dan Mas Suluh" selamat menempuh hidup baru, smoga cepat dapat juniornya. Dewi Setiyani, thanks mau menjadi "M.A.H.A.D.E.N.I" ku dan tetap setia mensupportqu hingga akhir perjuangan. Pak"O" (ma'kase ya datanya). Teman-teman kontrakan yang selalu ceria walaupun susah, Mamo alias Mahmudin (ojo males yo ...), Engkong alias Ferdian (maju terus men...), Lamvoeng alias Costa (thanks pinjaman motornya, main bola lagi yok), Bengkek alias Iqbal (bonga-bonga teruslah...), Boy alias Boyke (Baks dululah!), Kalli alias Paskalis (sukses ya men),Juki alias Richi (maju terus pantang mundur), Pak Itam alias Dayat (jaga konter yang benar ya...), Aak Winu aslias Wisnu (baks dong) sobatqu dikost Teram Lombok alias Hardiatman (kapan nih nyusul, jangan ngegame terus dong), Om Boss alias Yusron (udah jadi boss ya). Teman senasib seperjuangan, Inka, Anggi, Dovi, Jamal (maju terus...). Anak-anak Griya Santa, Tyo, Mastur, Dewi, Nurli May (kompak slalu). Sobatqu Desvan, Banu, Oktav, Deded, Iswadi, Bang De, Syam (you are the best my friend). Dan teman-teman yang belum disebutkan (kacian deh Lho, Thanks Allot). Ma'kaseh semua bantuannya, Smoga semua kebaikan kalian dibalas berkali-kali lipat... Amin.



Sekapor Sireh

Carilah ilmu selama hayatmu kapan dan dimanapun dan jangan pernah berhenti. Jangan merasa puas apa yang telah kamu dapatkan, karena semua itu hanya setitik air dari sebuah lautan yang luas.

Kegagalan hanyalah sebuah jalan untuk mencapai keberhasilan, berusaha dan berdo'a serta jangan pernah menyerah untuk mendapatkan sesuatu buat diri kita sendiri.

Waktu terus berjalan tanpa bisa diputar kembali. Lebih baik berjalan selangkah demi selangkah dari pada diam ditempat.

Hidup ini adalah perjuangan ...

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur kehadiran Allah S.W.T, berkat Rahmat dan Hidayah-Nya, perjuangan penulis dalam menuntut ilmu di Institut Teknologi Nasional Malang akhirnya dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana S1, penulis memilih program ilmu Sistem Informasi Geografis dengan mengambil judul: **“PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS KESESUAIAN LAHAN TANAMAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera*)”**, dengan mengambil studi kasus di Kabupaten Pontianak Kalimantan Barat.

Ungkapan rasa terima kasih yang setulusnya, penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu, mendukung, dan menasehati sehingga terselesaikannya karya tulis ini. Terutama pada:

1. Ir. D. K. Sunaryo, MS.Tis, selaku Ketua Jurusan jurusan Teknik Geodesi dan selaku dosen pembimbing, atas kebijakan dan bimbingannya.
2. Ir. M. Nurhadi, MT, selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, saran dan nasehatnya.
3. Ir. Leo Pantimena, Msc, selaku dosen wali jurusan Teknik Geodesi angkatan tahun 1996, atas arahan dan bimbingannya.
4. Bapak dan ibu dosen Teknik Geodesi.
5. Kepala Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kabupaten Pontianak, atas data dan informasinya.
6. Kepala Dinas Pertanian Kabupaten Pontianak, atas data dan informasinya.

Penulis menyadari karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga memerlukan perbaikan. Untuk itu penulis mangharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan tulisan ini. Akhirnya semoga karya tulis ini bermanfaat bagi para pembaca, terutama yang berkecimpung dalam bidang kegeodesian.

Malang, April 2005

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Judul	i
Lembar Persetujuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persembahan	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	
Daftar Tabel	
Daftar Lampiran Data	

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian	2
I.4 Batasan Masalah	2
I.5 Manfaat Penelitian	3
I.6 Metodologi Penelitian	3
I.7 Sistematika Pembahasan	4

BAB II LANDASAN TEORI

II.1 Sejarah Tanaman Lidah Buaya	5
II.2 Jenis dan Varietas Lidah Buaya	5
II.3 Klasifikasi Kesesuaian Lahan	7

II.4	Syarat Tumbuh Lidah Buaya	10
II.5	Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG)	13
II.6	Konsep Dasar SIG	15
II.6.1	Tipe Informasi Geografis	15
II.6.2	Informasi Geografis dan Konsep Informasi	15
II.6.3	Komponen Perangkat Keras Dalam SIG	23
II.6.4	Komponen Perangkat Lunak	24
II.6.5	Organisasi Pengelolaan dan Pemakai	29
II.6.6	Organisasi Data Dasar Dalam SIG	30
II.7	Sistem Basis Data Dalam SIG	32
II.7.1	Defenisi Sistem Basis Data	34
II.7.2	Data Base Management Sistem (DBMS)	34
II. 7.3	Komponen Data Base Management Sistem	36
II.7.4	Struktur Data Dalam Data Base Management Sistem	38
II.7.5	Konsep Penyusunan Data Base Management Sistem	42
II.7.6	Tahapan Perencanaan Data Base Management Sistem	43
II.7.7	Model Data Dalam Data Base Management Sistem	44
II.7.8	Hubungan Antar Entity	45
II.8	Analisa Data Dalam SIG	46
II.8.1	Analisis Tumpang Susun (Overlay)	46

II.8.2	Analisa Buffer	49
II.8.3	Analisa Transformasi	50
II.9	Software Aplikasi SIG	52
II.9.1	Arc/Info	52
II.9.2	Arc/View	54

BAB III METODOLOGI ANALISA DATA

III.1	Deskripsi Daerah Penelitian	63
III.2	Materi dan Alat Penelitian	64
III.2.1	Materi Penelitian	64
III.2.2	Konfigurasi Alat	65
III.3	Pelaksanaan Penelitian	66
III.3.1	Persiapan Pelaksanaan Penelitian	69
III.3.2	Input Data Spasial	69
III.3.3	Pembuatan Topologi	79
III.3.4	Editing Topologi	81
III.3.5	Pembuatan Basis Data	84
III.3.6	Export Basis Data	88
III.3.7	Penggabungan Data	88
III.3.8	Overlay	90
III.3.9	Skoring	91
III.3.10	Visualisasi Peta Kesesuaian Lahan	92

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Analisa Hasil Klasifikasi Kesesuaian Lahan Tanaman

Lidah Buaya 94

IV.2 Pembahasan 97

BAB V PENUTUP

V.1 Kesimpulan 102

V.2 Saran 104

DAFTAR PUSTAKA 105

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Metodologi Penelitian	3
Gambar 2.1	Karakteristik Data Spasial	18
Gambar 2.2	Karakteristik Data Atribut	18
Gambar 2.3	Tujuh Fenomena Geografis Yang Digunakan Dalam Tiga Bentuk Simbol; titik, garis, polygon/area (LAPAN &BPPT, 1999)	19
Gambar 2.4	Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG)	22
Gambar 2.5	Aspek Susunan Perangkat Keras Sederhana SIG	24
Gambar 2.6.a	Skema Pemasukan Data	27
Gambar 2.6.b	Konsep Bank Data Geografis	28
Gambar 2.6.c	Pembuatan Keluaran Data Dalam SIG	28
Gambar 2.7	Konfigurasi Pemasukan Data Pada Basis Data SIG	30
Gambar 2.8	Pengelompokan Konsep Coverage Kedalam Layers (obyek) Pada BaSis Data SIG	31
Gambar 2.9	Struktur Database Hirarki	39
Gambar 2.10	Struktur Database Network	40
Gambar 2.11	Struktur Database Relational	41
Gambar 2.12	Diagram Tahapan Eksternal	43
Gambar 2.13	Diagram Tahapan Konseptual	43
Gambar 2.14	Diagram Tahapan Internal	44
Gambar 2.15	Operasional Overlay	48
Gambar 2.16	Jenis Buffer	50
Gambar 2.17	Cara Pembufferan	50

Gambar 2.18	Project Pada ArcView	58
Gambar 2.19	View Pada ArcView	59
Gambar 2.20	Tabel Pada ArcView	60
Gambar 2.21	Chart Pada ArcView	60
Gambar 2.22	Layout Pada ArcView	61
Gambar 2.3	Script Pada ArcView	62
Gambar 3.1	Deskripsi Administratif Kabupaten Pontianak	63
Gambar 3.2	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	67
Gambar 3.3	Diagram Alir Analisis Overlay	68
Gambar 3.4	Tampilan AutoCAD 2000i	70
Gambar 3.5	Menu Layer dan Linetype Properties	74
Gambar 3.6	Penggunaan Perintah Trim	76
Gambar 3.7	Penggunaan Perintah Extend	76
Gambar 3.8	Penggunaan Perintah Pedit	77
Gambar 3.9	Penggunaan Perintah Boundary	78
Gambar 3.10	Export Data	79
Gambar 3.11	Pembuatan Tabel Atribut	87
Gambar 3.12	Export Basis Data	88
Gambar 3.13	Penggabungan Data	89
Gambar 3.14	Proses GeoProcessing	90
Gambar 3.15	Proses Overlay	91
Gambar 3.16	Skoring Hasil Overlay	92
Gambar 3.17	Visualisasi Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Lidah Buaya	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Syarat Tumbuh Lidah Buaya	11
Tabel 3.1	Tabel Entitas	85
Tabel 3.2	Hubungan Antar Entitas	85
Tabel 4.1	Total Area Kesesuaian Lahan Tanaman Lidah Buaya Di Kabupaten Pontianak	95
Tabel 4.2	Hasil Analisa Kesesuaian Lahan Tanaman Lidah Buaya Tiap Kecamatan Di Kabupaten Pontianak	96
Tabel 4.3	Faktor-Faktor Penghambat Yang Mempengaruhi Kualitas Kelas Lahan Tanaman Lidah Buaya	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Data Spasial

1. Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Lidah Buaya di Kabupaten Pontianak.
2. Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Pontianak.
3. Peta Kelerengan Kabupaten Pontianak
4. Peta Ketinggian Dari Permukaan Laut (MSL) Kabupaten Pontianak.
5. Peta Kedalaman Efektif Kabupaten Pontianak.
6. Peta Kondisi Drainase Kabupaten Pontianak.
7. Peta Curah Hujan Kabupaten Pontianak.
8. Peta pH Tanah Kabupaten Pontianak.
9. Peta Tekstur Tanah Kabupaten Pontianak.
10. Peta Jenis Tanah Kabupaten Pontianak
11. Peta Batas Administrasi Kabupaten Pontianak.

Lampiran Data Atribut

1. Data atribut Hasil Analisis Untuk Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Lidah Buaya di Kabupaten Pontianak.
2. Data atribut untuk Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Lidah Buaya di Kabupaten Pontianak, terdiri dari:
 - a). Data Administrasi
 - b). Data Curah Hujan
 - c). Data pH Tanah
 - d). Data Kelerengan
 - e). Data Kedalaman Efektif

- f). Data Kondisi Drainase
- g). Data Jenis Tanah
- h). Data Ketinggian dari Permukaan Laut (MSL)
- i). Data Tekstur Tanah
- j). Data Penggunaan Lahan

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tanaman lidah buaya (*Aloe vera*) dewasa ini merupakan salah satu komoditas pertanian daerah tropis yang mempunyai peluang sangat besar untuk dikembangkan di Indonesia sebagai usaha agribisnis dengan prospek yang cukup menjanjikan. Hal tersebut mengingat potensi sumber daya alam Indonesia yang telah terbukti sangat sesuai untuk budidaya tanaman lidah buaya, yaitu seperti yang telah ditunjukkan dari pengalaman budidaya tanaman tersebut di berbagai daerah terutama di pulau Jawa dan Kalimantan.

Luas wilayah Kabupaten Pontianak adalah 8.262.10 km² atau sekitar 5.63% dari luas wilayah Propinsi Kalimantan Barat. Saat ini baru 28 ha luas lahan pertanian dari 200 ha wilayah pengembangan lidah buaya di Kabupaten Pontianak, sehingga dari luas tersebut diharapkan dapat menghasilkan produksi sebesar 4.800 ton setiap bulannya. Dukungan agroklimat bagi pertumbuhan tanaman lidah buaya di Kabupaten Pontianak menjadikan wilayah tersebut sangat cocok untuk pertumbuhan tanaman secara optimal.

Dalam rangka upaya untuk memenuhi kebutuhan akan bahan baku lidah buaya untuk pasar lokal maupun luar negeri, perlu dilakukan pengembangan sentra produksi komoditas lidah buaya (*Aloe vera*) dengan memperhatikan ketersediaan sumber daya yang ada terutama sumber daya lahan. Untuk itu Sistem Informasi Geografi sebagai salah satu model data base yang mempunyai kemampuan untuk pemasukan data, pemanggilan kembali data, penyimpanan, dan

manipulasi serta menghasilkan informasi yang bereferensi geografis, dimungkinkan untuk dapat menganalisis kesesuaian lahan tanaman lidah buaya.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini antara lain adalah;

1. Bagaimana membuat suatu sistem informasi geografis untuk menganalisis kesesuaian lahan tanaman lidah buaya (*Aloe Vera*) di Kabupaten Pontianak?
2. Bagaimana menentukan suatu lahan yang sesuai/cocok untuk tanaman lidah buaya (*Aloe Vera*)?

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain yaitu;

1. Menganalisis data spasial dan non spasial untuk menentukan lokasi kesesuaian lahan tanaman lidah buaya di Kabupaten Pontianak dengan memanfaatkan SIG.
2. Untuk menghasilkan suatu peta digital kesesuaian lahan tanaman lidah buaya sehingga dapat dijadikan referensi alternatif dalam pengembangan potensi sumber daya lahan yang ada di Kabupaten Pontianak Kalimantan Barat.

I.4 Batasan Masalah

- Pelaksanaan penelitian ini dibatasi pada pemanfaatan Sistem Informasi Geografi untuk Analisis Tanaman Lidah Buaya di Kabupaten Pontianak Kalimantan Barat.

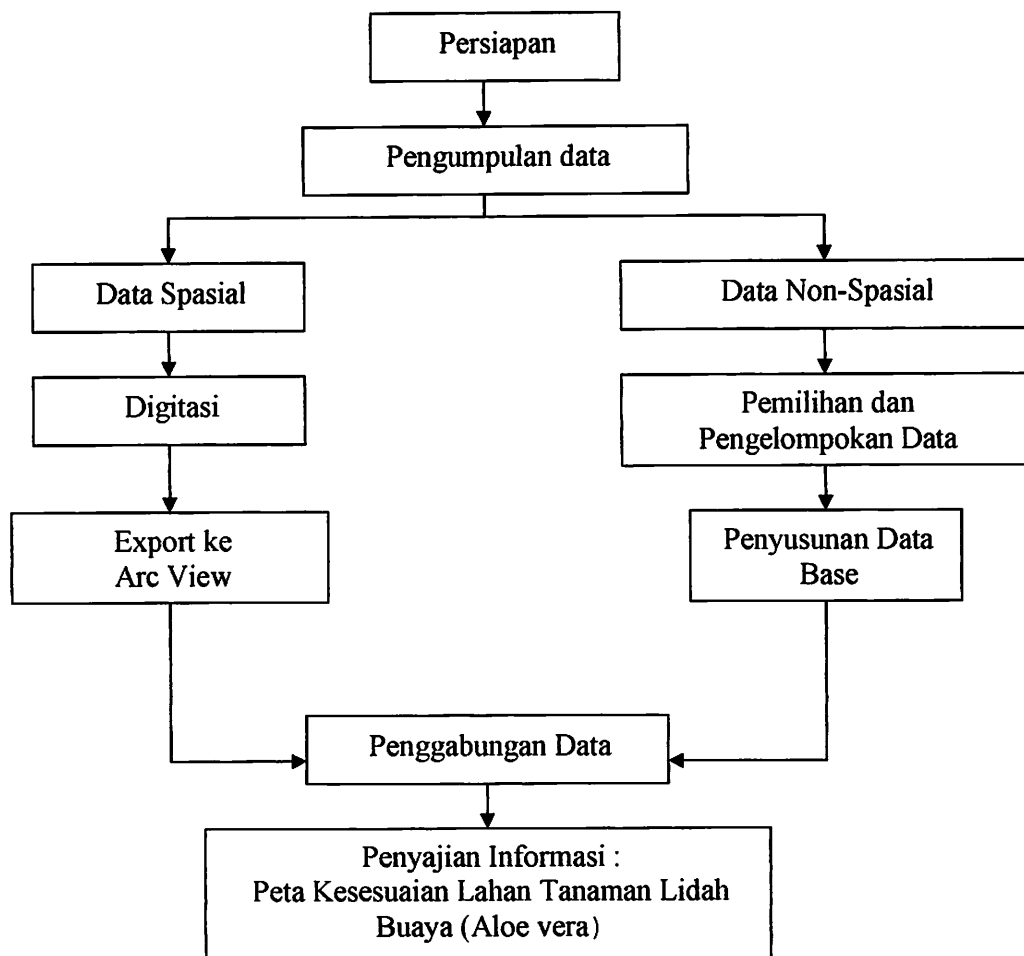
- Analisis lahan tanaman lidah buaya di batasi hanya sampai pada tingkat kelas sangat sesuai (S1), sesuai (S2), sesuai marginal (S3), dan tidak sesuai (N) untuk setiap kecamatan.

I.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat di manfaatkan oleh pihak-pihak yang terkait sebagai referensi dalam pengembangan potensi sumber daya lahan yang ada di Kabupaten Pontianak Kalimantan Barat.

I.6 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1.1 Metodologi Penelitian

I.7 Sistematika Pembahasan

Adapun sistematika pembahasan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan : pada BAB I berisikan latar belakang, rumusan masalah,

tujuan penelitian, batasan masalah dan manfaat penelitian.

BAB II Dasar Teori : pada BAB II berisikan dasar teori dari penelitian, yaitu hal-

hal yang menyangkut teori yang mendasari dari pelaksanaan kegiatan penelitian.

BAB III Pelaksanaan Penelitian : pada BAB III ini berisikan tahap-tahap proses

pekerjaan dari penelitian.

BAB IV Pembahasan Hasil : pada BAB IV berisikan pembahasan hasil pekerjaan

yang telah dijelaskan pada BAB III.

BAB V Kesimpulan : pada BAB V ini berisikan kesimpulan dan saran dari

rangkaian proses penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1 Sejarah Tanaman Lidah Buaya

Lidah buaya sudah dikenal sejak ribuan tahun silam, digunakan sebagai penyubur rambut, penyembuh luka, dan untuk perawatan kulit. Tanaman ini bermanfaat sebagai bahan baku industri farmasi dan komestika, serta sebagai bahan baku makanan dan minuman kesehatan. Tanaman ini dikenal juga dengan nama *Aloe vera*.

Menurut catatan seseorang ahli ilmu bumi berkebangsaan Arab yang bernama Idris, lidah buaya merupakan produk dari Pulau Socotra di Yunani dan sudah dikenal sejak abad ke-4 SM. Meskipun demikian, lidah buaya merupakan tanaman asli Afrika, tepatnya Ethiopia. Lidah buaya termasuk golongan *Liliaceae*.

Tanaman ini dikenal dengan nama yang berbeda-beda atau bervariasi, tergantung dari negara atau wilayah tempat tanaman tersebut tumbuh. Misalnya, bangsa Latin menyebut *Aloe vera*, Filipina: sabila, Malaysia: jadam, Cina: lu hui, Spanyol: sa'villa, India: musabbar, Tibet jelly leek, Indian: ailwa, Arab: sabbar, dan Indonesia: lidah buaya. (Edi Wahjono & Koesnandar, 2002)

II.2 Jenis dan Varietas Lidah Buaya

Lidah buaya merupakan tanaman serba guna yang mudah ditanaman dan tumbuh di daerah berhawa panas (tropis). Tanaman ini mendapat julukan *the miracle plant* atau tanaman ajaib karena memiliki banyak manfaat dan khasiat bagi kehidupan manusia. Di samping itu, karena mampu menyembuhkan luka dan

meredam rasa sakit atau panas di kulit yang terbakar, lidah buaya dikenal sebagai *medicine plant*, *first aid plant*, atau *burn plant*.

Tanaman ini memiliki daun berwarna hijau berlapis lilin putih. Berbentuk agak runcing seperti taji, tebal, getas, tepi daun bergerigi atau berduri kecil. Permukaan daun berbintil-bintil putih saat masih muda atau kecil dan akan hilang saat tanaman dewasa. Dari segi fisiologi tumbuhan, tanaman lidah buaya termasuk jenis *crassulace acid metabolism* (CAM), yakni mempunyai kemampuan mengikat CO₂ pada malam hari dan melakukan fotosintesis pada siang hari dengan mulut daun (stomata) tertutup dengan sifat tahan kekeringan. Pada malam hari, mulut daun membuka sehingga uap air masuk dan tidak terjadi respirasi.

Terdapat lebih dari 350 jenis lidah buaya yang termasuk dalam suku *Liliaceae*, sebagian diantaranya sudah disilangkan. Menurut Dowling (1985), ada tiga jenis lidah buaya yang dibudidayakan secara komersial di dunia, yakni curacao aloe atau *Aloe barbadensis* Miller, cape aloe atau *Aloe Perryi* Baker. Dari ketiga jenis tersebut yang banyak dimanfaatkan adalah spesies *Aloe barbadensis* Miller yang ditemukan pada tahun 768 oleh Philip Miller, seorang pakar botani asal Inggris.

Lidah buaya Pontianak dikategorikan sebagai *Aloe chinensis* Baker, karena dideskripsikan oleh Baker pada tahun 1877. Tanaman ini berasal dari Cina, tetapi bukan tanaman asli Cina. Ciri-ciri ini adalah bunganya berwarna oranye, pelepah berwarna hijau muda, pelepah bagian atas agak cekung, dan mempunyai totol putih di daun saat tanaman masih muda. (Edi Wahjono & Koesnandar, 2002)

II.3 Klasifikasi Kesesuaian Lahan

Klasifikasi kesesuaian lahan adalah penaksiran dan pengelompokan suatu wilayah menjadi bagian-bagian lahan menurut tingkat kecocokannya bila dipergunakan untuk tujuan tertentu (FAO, 1976).

Struktur klasifikasi kesesuaian lahan terdiri dari empat kategori yang menunjukkan tingkatan generalisasi yang sifatnya menurun (FAO, 1976), yaitu :

1. Ordo kesesuaian lahan (Order), menunjukkan jenis/macam kesesuaian atau keadaan kesesuaian secara umum.
2. Kelas kesesuaian lahan (Class), menunjukkan tingkat kesesuaian dalam ordo.
3. Sub-kelas kesesuaian lahan (Sub-Class), menunjukkan jenis pembatas atau macam perbaikan yang diperlukan di dalam kelas.
4. Satuan kesesuaian lahan (Unit), menunjukkan perbedaan-perbedaan kecil yang diperlukan dalam pengelolaan di dalam sub-kelas.

Kesesuaian lahan pada tingkat Ordo menunjukkan apakah lahan sesuai atau tidak sesuai apabila digunakan untuk maksud tertentu. Untuk itu kesesuaian lahan pada tingkat Ordo ini dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Ordo sesuai (S) : Sesuai (Suitable)

Lahan yang termasuk ordo ini adalah lahan yang dapat dipergunakan untuk suatu penggunaan tertentu secara lestari tanpa atau sedikit resiko kerusakan terhadap sumberdaya lahannya. Keuntungan yang diharapkan dari hasil pemanfaatan lahan ini akan melebihi masukan (input) yang diberikan pada lahan tersebut.

2.Ordo tidak sesuai (N) : Tidak sesuai (Not Suitable)

Lahan yang termasuk dalam ordo ini mempunyai pembatas sedemikian rupa sehingga mencegah terhadap suatu penggunaan tertentu secara lestari.

Kesesuaian lahan pada tingkat kelas merupakan pembagian lebih lanjut dari ordo. Batasan dalam kelas kesesuaian lahan adalah :

1. Kelas sangat sesuai (S1)/Highly Suitable ;

Yaitu lahan yang tidak mempunyai pembatas yang berat untuk suatu penggunaan tertentu secara lestari atau hanya mempunyai pembatas yang kurang berarti dan tidak berpengaruh secara nyata terhadap produksi lahan tersebut serta tidak akan menambah masukan (input) dari yang biasa dilakukan dalam mengusahakan lahan tersebut.

2. Kelas cukup sesuai (S2)/Moderately Suitable ;

Yaitu lahan yang mempunyai pembatas agak berat untuk suatu pengguna yang lestari. Pembatas tersebut akan mengurangi produktivitas lahan dan keuntungan yang diperoleh serta meningkatkan masukan (input) untuk mengusahakan lahan tersebut.

3. Kelas sesuai marginal (S3)/Marginally Suitable ;

Yaitu lahan yang mempunyai pembatas sangat berat apabila dipergunakan untuk suatu penggunaan tertentu yang lestari. Pembatas sifatnya akan mengurangi produktivitas ataupun keuntungan yang diperoleh dan perlu menaikkan guna mengusahakan lahan tersebut.

4. Kelas tidak sesuai saat ini (N1)/Currently Not Suitable ;

Yaitu lahan yang mempunyai pembatas dengan tingkat sangat berat, tetapi masih memungkinkan untuk diatasi hanya saja tidak dapat diperbaiki dengan tingkat pengetahuan saat ini dengan biaya yang rasional.

5. Kelas tidak sesuai permanent (N2)/Permanently Not Suitable ;

Yaitu lahan yang mempunyai pembatas sangat berat, sehingga tidak mungkin untuk dipergunakan terhadap suatu penggunaan tertentu yang lestari.

Proses klasifikasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu :

1. Metoda Parametrik

Kualitas lahan atau sifat-sifat lahan yang mempengaruhi kualitas lahan diberi nilai 10-100 atau 1-10. Kemudian setiap nilai digabungkan dengan penambahan atau perkalian dan ditetapkan selang nilai untuk setiap kelas dengan nilai tertinggi untuk kelas yang terbaik dan berkurang dengan semakin kecilnya selang nilai.

2. Metoda Faktor Penghambat.

Setiap kualitas lahan atau sifat-sifat lahan diurutkan dari yang terbaik sampai yang terburuk atau dari yang terkecil hambatan atau ancamannya sampai yang terbesar. Kemudian disusun tabel criteria untuk setiap kelas penghambat yang terkecil untuk kelas yang terbaik dan berurutan semakin besar hambatan semakin rendah kelasnya.

II.4 Syarat Tumbuh Lidah Buaya

Lidah buaya dapat tumbuh pada kisaran kondisi iklim yang relatif luas dengan sistem perakaran yang dangkal dan tahan terhadap kondisi kekeringan. Untuk memperoleh produksi yang baik tanaman lidah buaya harus ditanam pada ketinggian kurang dari 1.000 meter dari permukaan laut, dengan suhu udara harian berkisar 27°-31° C dan curah hujan perbulan berkisar 50-300 mm. Tanaman ini dapat tumbuh baik pada dataran rendah dengan penyinaran matahari penuh dan panas, secara Agroklimat Kabupaten Pontianak memenuhi persyaratan sebagai daerah pengembangan lidah buaya, karena Kota Pontianak sebagai kota yang terletak tepat pada garis khatulistiwa (0°) sehingga mendapat penyinaran matahari penuh sepanjang hari (*Aloe Vera Center, 2004*).

Tanaman ini juga dapat tumbuh baik di dataran tinggi asalkan tanahnya subur, gembur, dan kaya bahan organik, dengan pH ideal 5.5-6. Karena itu, tanaman lidah buaya dapat tumbuh memuaskan baik di tanah mineral maupun di tanah organik. Dengan sifat perakarannya yang dangkal, kesuburan yang cukup di lapisan olah sedalam 30 cm dipersyaratkan untuk pertumbuhan yang memuaskan dari tanaman ini. Tanah yang ringan (berpasir) perlu diperbaiki dengan pupuk organik, demikian pula jika tanah berat (liat) agar menjadi lebih sarang. Drainase yang jelek (penggenangan) tidak disenangi oleh lidah buaya (*Hastin, 2004*).

Tabel 2.1 Syarat Tumbuh Lidah Buaya

No	Karakteristik pendukung	Kelas lahan				Nilai
		S1	S2	S3	N	
1	Jenis tanah	*				40
	• Podsol	*				40
	• Andosol	*				40
	• Litosol	*				40
	• Gambut (organosol)		*			30
	• Gley Humus			*		20
	• Aluvial				*	10
2	Ph tanah		*			30
	• 4-5	*				40
	• 5-6			*		20
	• 6-7				*	10
3	Tekstur tanah	*	*			40
	• Gambut		*			30
	• Halus/liat			*		20
	• Pasir				*	10
4	Kedalaman efektif	*				40
	• <30 cm		*			30
	• 30-40 cm			*		20
	• 40-50 cm				*	10
5	Ketinggian			*		20
	• 0-100 m		*			30
	• 100-500 m	*				40
	• 500-1000 m				*	10
6	Curah hujan		*			30
	• 0-100 mm/bln	*				40
	• 100-200 mm/bln	*				40
	• 200-300 mm/bln			*		20
	• 300-400 mm/bln				*	10
7	Drainase	*	*			40
	• Baik		*			30
	• Sedang			*		20
	• Agak terhambat				*	10
8	Lereng	*	*			40
	• 0-2%		*			30
	• 2-15%			*		20
	• 15-40%				*	10
9	Penggunaan Lahan	*				40
	• Semak	*				40
	• Kebun		*			30
	• Hutan			*		20
	• Sawah			*		20
	• Tegalan				*	10
10	Suhu		*		*	10
	• < 26°C					30
	• 26° - 27°C	*				40
	• 27° - 28° C	*				40
	• 28° - 29° C	*				40
	• 29° - 30° C	*				40
	• 30° - 31° C			*		30
	• 31° - 32°C				*	20
• > 32°C				*	10	

Sumber: Pusat Pengkajian dan Pengembangan Lidah Buaya Nasional (*Aloe Vera Center*)

Proses penilaian dilakukan pada saat pemasukan data atribut, kemudian dilanjutkan dalam perangkat lunak Arc/View R3.1. hasil overlay peta atau coverage yang telah dikerjakan, kemudian dilakukan penilaian kembali dengan cara penjumlahan dari masing-masing nilai yang sudah ada pada setiap coverage. Hasil penilaian terakhir dari seluruh peta atau coverage merupakan nilai akhir untuk menunjukkan daerah yang memiliki kelas kesesuaian lahan. Penentuan masing-masing kelas lahan dilakukan dengan menetapkan selang nilai untuk setiap kelas dengan nilai tertinggi untuk kelas terbaik dan berkurang dengan semakin kecilnya selang nilai untuk kelas yang lebih rendah.

Untuk mendapatkan interval kelas, maka dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Interval Kelas} = \frac{\Sigma t - \Sigma r}{n}$$

Σt = jumlah skor/nilai tertinggi

Σr = jumlah skor/nilai terendah

n = jumlah kelas

Berdasarkan faktor dalam tabel diatas dengan menggunakan rumus yang ada didapat suatu interval kelas yang akan menjadi acuan untuk proses analisa selanjutnya, yaitu:

$$\text{Interval Kelas} = \frac{400 - 100}{4} = 75$$

Selang nilai yang diberikan untuk setiap kelas lahan adalah sebagai berikut:

1. Kelas sangat Sesuai (S1) : 326 - 400
2. Kelas Cukup Sesuai (S2) : 251 - 325
3. Kelas Sesuai Marginal (S3): 176 - 250
4. Kelas Tidak Sesuai (N) : 100 - 175

II.5. Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG)

Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG) saat ini lebih sering diterapkan bagi teknologi informasi spasial atau geografis yang berorientasi pada penggunaan teknologi komputer. Pada pengertian yang lebih luas SIG mencakup juga pengertian sebagai suatu sistem yang berorientasi operasi secara manual, yang berkaitan dengan operasi pengumpulan, penyimpanan dan manipulasi data yang bereferensi geografis secara konvensional. Kegiatan ini telah berkembang sejak tahun 1960-an, akan tetapi penggunaan SIG baru berkembang dalam dua dekade terakhir.

Berdasarkan perkembangan pemikiran, SIG memiliki beberapa definisi Burrough(1986) memberikan definisi yang agak bersifat umum, yaitu SIG sebagai suatu perangkat alat untuk mengumpulkan, menyimpan, menggali kembali, mentransformasi dan menyajikan data spasial dan aspek-aspek permukaan bumi. Berbeda dari yang pertama ini, Pardes(1988) mendefinisikan SIG sebagai suatu teknologi informasi yang menyimpan, menganalisis, dan mengkaji baik data spasial dan non spasial. Walaupun agak berbeda dalam definisi tersebut, kedua definisi menyatakan secara implisit bahwa SIG berkaitan langsung sebagai sistem informasi yang berorientasi teknologi otomatis, walaupun tidak menyebutkan secara spesifik apakah harus terkomputerkan atau tidak. Baru kemudian Aronoff(1989) secara lebih spesifik mendefinisikan SIG sebagai suatu sistem berdasarkan komputer yang mempunyai kemampuan untuk menangani data yang bereferensi Geografis yang mencakup pemasukan; manajemen data (penyimpanan data dan pemanggilan kembali); manipulasi dan analisis; dan pengembangan produk dan pencetakan. Untuk melengkapi pengertian SIG, perlu ditambahkan

pernyataan Durana (1996) bahwa dalam pengertian yang lebih luas lagi harus dimasukkan dalam definisi SIG selain perangkat keras dan perangkat lunak, juga pemakai dan organisasinya, serta data yang dipakai, sebab tanpa mereka SIG tidak akan di operasikan.

Dari beberapa definisi SIG yang beredar, dapat disimpulkan bahwa pada intinya SIG terdiri dari 4 (empat) subsistem, yaitu :

1. Data Input (data capture),

Sub sistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan data atribut dari berbagai sumber serta mengkonversi atau mentransformasikan format-format data asli ke format yang dapat digunakan oleh SIG.

2. Data Output (reporting),

Sub sistem ini akan menghasilkan atau menampilkan keluaran secara keseluruhan atau sebagai basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy* seperti table, grafik, peta, dan lain-lain.

3. Data Management (storage dan retrieval),

Sub sistem ini bertugas mengorganisasikan, baik data spasial maupun atribut kedalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-update, dan di-edit.

4. Data Manipulation dan Analisis.

Sub sistem ini bertugas menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG serta melakukan manipulasi data dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

Terlepas dari berbiasanya definisi SIG yang telah berkembang, secara umum telah ada kesepakatan yang bersifat umum bahwa komponen-komponen yang telah dijabarkan di atas adalah komponen-komponen yang benar-benar perlu mendapat perhatian yang lebih serius. Bagi para pembaca yang ingin menelusuri lebih dalam lagi mengenai berbagai definisi tersebut dapat membaca salah satu buku SIG, misalnya : *Principles and Applications*, editornya Maguire, Goodchild dan Rhind (1991)

II.6. Konsep Dasar SIG

II.6.1. Tipe Informasi Geografis

Informasi Geografis merupakan informasi tentang fisis permukaan bumi secara menyeluruh dan meluas, baik itu mencakup matra (fisik) maupun gatra (non fisik). Informasi matra (fisik) meliputi keruangan dan ekologi dalam konteks suatu wilayah, baik pada lingkungan fisik darat, laut maupun lingkungan kehidupan termasuk potensi distribusi sumberdayanya. Variasi lingkungan hidup dipermukaan bumi ini ditentukan oleh unsur-unsur utama dalam Geografis, yaitu atmosfer, litosfer dan biosfer unsur kehidupan. Sedangkan informasi gatra (non-fisik) meliputi aspek sosial, ekonomi, budaya dan politik(*Bintaro dan Hadisumarmo, 1979*)

II.6.2. Informasi Geografis dan Konsep Informasi

Istilah “ruang” atau ‘spasial” berasal dari kata *spasial* dalam bahasa Inggris. Ruang digunakan untuk berbagai informasi yang berkaitan dengan lokasi, baik untuk informasi kartografi, informasi teknologi maupun rekayasa. Berbeda

dengan istilah “Geografis” yang berasal dari gabungan kata *geo* dan *graphy*. *Geo* berarti bumi sedangkan *graphi* berarti proses penulisan, sehingga Geografis berarti penulisan tentang bumi. Dalam pengertian lebih luas Geografis mencakup studi mengenai permukaan bumi terutama keragaman area permukaan bumi dan hubungannya sebagai tempat tinggal manusia dalam lingkup keruangan lingkungan dan wilayah.

Informasi Geografis merupakan informasi kenampakan permukaan bumi yang mengandung unsur posisi Geografis, hubungan keruangan (spasial relationship), atribut dan waktu. Posisi Geografis dapat dinyatakan dalam sistem koordinat lintang dan bujur atau disebut sebagai sistem UTM (*Universal Tranverse Mercator*). Sistem-sistem koordinat tersebut dapat dikonversikan dengan mudah, sehingga pengguna dapat lebih leluasan menentukan sistem koordinat yang dipakai.

Hubungan keruangan sangatlah kompleks, maka tidaklah mungkin semuanya dapat disimpan dalam basis data. Oleh karena itu, yang disimpan dalam basis data hanya hubungan yang khusus, sedangkan hubungan yang sederhana tidak perlu disimpan. Waktu juga merupakan komponen yang sangat penting dalam informasi Geografis, karena informasi Geografis selalu berubah sesuai dengan berputarnya waktu. Misalnya garis pantai yang berubah dalam beberapa tahun, karena terjadinya abrasi maupun akresi dan jalan yang bertambah dengan cepat sesuai dengan tuntutan perkembangan kota.


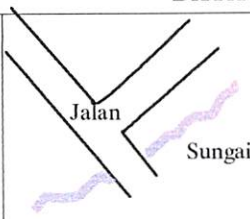
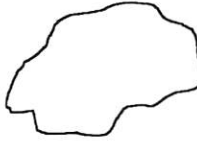
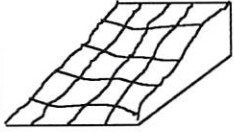
Data Geografis pada umumnya dinyatakan dalam bentuk lokasi permukaan bumi yang menggunakan sistem standart. Semua data Geografis dapat dikategorikan kedalam konsep dasar topologi (bentuk, tata letak, batas dan luas)

yaitu dalam bentuk titik, garis dan luasan (area). Oleh karena itu setiap fenomena grafis pada dasarnya dapat dinyatakan atau diwakili dalam bentuk titik (contoh : pabrik, terminal), garis (contoh : jalan, sungai dan jembatan), dan poligon (area/luas) contohnya batas pulau, batas administrasi dan sebagainya. Secara visual fenomena tersebut disajikan secara digital oleh teknologi komputer, hal ini dilakukan untuk mempermudah/membantu pengguna jasa dalam melakukan analisis berbagai gejala keruangan secara tepat guna.



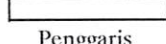





Prinsip rancangan model didalam menggambarkan data keruangan dapat dilakukan dengan 4 (empat) tingkatan, yaitu :

1. Penggambaran kenyataan (*reality*) adalah gejala sebagaimana yang dapat kita lihat sehari-hari.
2. Model data (*conseptual model*) adalah bentuk gambaran abstrak dari kejadian sehari-hari yang dialami manusia.
3. Model struktur data (*logical model*) menunjukkan model data yang merupakan penggambaran kejadian tertentu, biasanya berbentuk diagram atau table, dan
4. Model file struktur fisik (*file structure* atau *physical model*) adalah bentuk data dalam penyimpanan perangkat keras.

Penyajian keempat model data Geografis tersebut dapat berupa data spasial dan data atribut. Data spasial disajikan dalam format titik, garis dan luasan poligon untuk dua dimensi dan permukaan untuk data tiga dimensi, sedangkan data atribut / diskriptif adalah untuk uraian data spasial. Karakteristik dasar ke dua macam data, yaitu data spasial dan data atribut dapat digambarkan seperti gambar 2.1. dan gambar 2.2.

DATA SPASIAL			
			
TITIK	GARIS	AREA POLIGON	PERMUKAAN
Format titik : - Koordinat tunggal - Tanpa panjang Contoh : - Lokasi kecelakaan - Letak pohon - Titik tinggi	Format laporan : - Koordinat titik awal dan titik akhir - Mempunyai panjang - Tanpa luasan Contoh : - Jalan - Sungai, Utility	Format Area : - Koordinat dengan titik awal dan titik akhir sama - Mempunyai panjang dan luasan Contoh : - Tanah milik (persil) Bangunan	Format Permukaan : - Area dengan koordinat vertikal - Angka-angka - Area dengan ketinggian Contoh : - Peta slope - Bangunan bertingkat



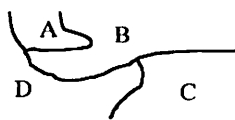
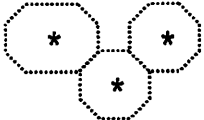

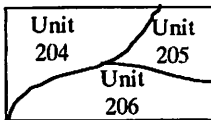
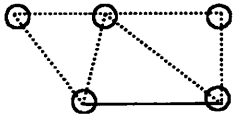

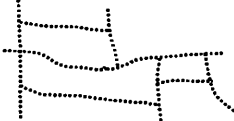
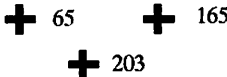
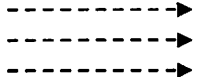

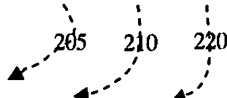
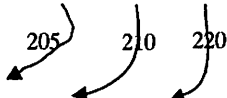
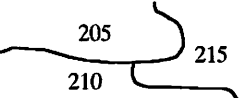
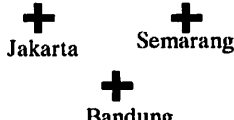



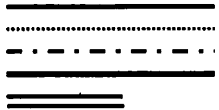

Gambar 2.1 Karakteristik Data Spasial

DATA ATRIBUT			
		  	  
TABEL	LAPORAN	PENGUKURAN	GRAFIK ANOTASI
Format tabel : - Kata-kata - Kode alfanumerik - Angka-angka Contoh : - Hasil proses - Indikasi - Atribut	Format laporan : - Teks - Gambaran Contoh : - Perencanaan - Laporan - Uraian	Format pengukuran : - Angka-angka - Hasil Contoh : - Jarak - Inventarisasi - Luas	Format anotasi grafi - Kata-kata - Angka-angka - Lampiran - Simbol Contoh : - Nama obyek - Simbol - Grafik / peta

Gambar 2.2 Karakteristik Data Atribut

Konsep penyajian fenomena Geografis ini telah lama menjadi dasar dari teknik pemetaan permukaan bumi. Setiap lembar peta menunjukkan posisi dan

hubungan keruangan dari tiga kategori obyek, yaitu titik, garis dan area, yang dapat menggambarkan tujuh fenomena grafis, yaitu : data kenampakan (*feature data*); unit area (*areal unit*); jaringan topologi (*network topology*); catatan sample (*sampling record*); data permukaan bumi (*surface data*); label/tek pada data (*table/text data*); simbol data. Fenomena tersebut dapat dilihat pada gambar 2.3.

SIMBOL	TITIK	GARIS	POLIGON (AREA)
KENAMPAKAN (FEATURE DATA)		Jalan 	
	Kenampakan Titik Situs Arkeologi	Kenampakan Garis (jalur jalan)	Poligon Batas Lahan
UNIT AREA (ARERIAL UNIT)			
	Poligon Centroid	Batas Administrasi	Unit Area
JARINGAN TOPOLOGI (NETWORK TOPOLOGI)			
	Hubungan Titik	Jaringan (jalan)	Poligon (block)
SAMPEL			
	Stasiun Cuaca	Jalur Terbang	Test Plot Area
DATA PERMUKAAN BUMI (SURFACE DATA			
	Titik Elevasi	Garis Kontur	Area Poligon
LABEL / TEKS DATA			
	Nama Titik / Tempat	Nama Garis	Nama Poligon
SIMBOL DATA			
	Simbol Titik	Simbol Garis	Simbol Poligon

Gambar 2.3. Tujuh Fenomena Geografis yang Digunakan Dalam Tiga Bentuk Simbol: titik, garis, polygon/area (LAPAN dan BPPT, 1999)

Simbol titik (*point symbols*) dapat dibedakan menjadi beberapa macam bentuk, diantaranya bentuk simbol kualitatif dan simbol kuantitatif.

1. Bentuk simbol kualitatif misalnya simbol kota (bulat atau persegi), simbol gunung (segitiga), simbol titik-titik geometrik (plus / +), sedangkan untuk simbol kuantitatif biasanya dinyatakan seperti simbol kualitatif, hanya diberi satuan angka (ketinggian gunung, nomer titik triangulasi). Simbol kuantitatif dapat dinyatakan dalam tulisan seperti nama kota, dan dapat pula dinyatakan dalam perbandingan yang mewakili satuan yang berhubungan dengan data statistik seperti simbol kota yang menyatakan kepadatan penduduk (propinsi, kabupaten, kecamatan)
2. Simbol garis (*line symbols*) secara kualitatif mempunyai bentuk, pola dan karakter unsur yang mewakilinya seperti jalan dan sungai, namun dapat juga menggambarkan gerakan atau arus, seperti jalur penerbangan dan arus migrasi. Simbol garis dapat menggambarkan peta yang bersifat deskriptif atau kondisi yang sebenarnya (*real facta*), seperti jalan raya, rel kereta api dan alur sungai, namun juga dapat menggambarkan bentuk khayal (*abstract*) yang merupakan hasil pernyataan, seperti garis batas negara, propinsi, kabupaten dan kecamatan. Simbol garis kuantitatif merupakan gambaran unsur garis yang dapat menunjukkan besaran secara proposional dengan penggambaran garis tebal atau tipis, seperti jalan raya, jalan tol dan jalan kampung. Simbol garis yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai kuantitas (harga / nilai) sama, misalnya garis kontur, isobar dan isotherm. Simbol garis kuantitatif dengan tanda panah (*arrow*) menggambarkan arah perpindahan dengan tebal tipisnya garis

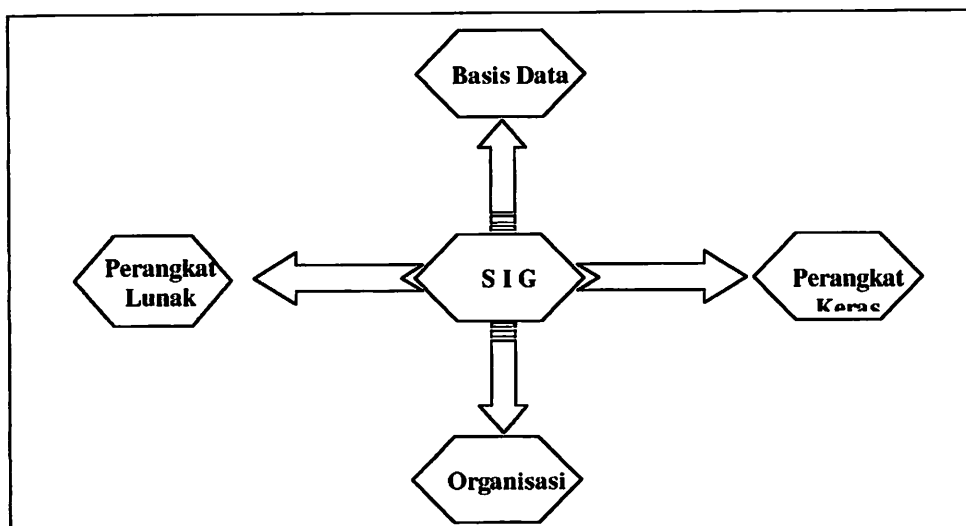
yang dapat menunjukkan arah dan jumlah (nilai), seperti pergerakan angin dan perpindahan penduduk.

3. Simbol poligon / area (*polygon/aerial symbols*) menunjukkan bidang atau luasan, yang secara kualitatif memperlihatkan gambaran tentang unsur yang mewakili suatu daerah, misalnya peta penggunaan lahan, peta tanah dan peta pariwisata. Pemisahan dari bagian-bagian unsur-unsurnya dapat digambarkan dengan pola dan warna atau secara deskriptif (tulisan) yang menyatakan unsur-unsur daerah tertentu, seperti rawa, danau, jenis-jenis perkebunan dan jenis-jenis hutan. Simbol bidang kuantitatif umumnya dinyatakan dengan simbol pola atau warna sesuai dengan harga atau jumlah nilai statistiknya, seperti peta curah hujan, peta kepadatan penduduk, peta hasil sumberdaya pangan atau sumber daya alam.

Cara penyajian data spasial dari fenomena Geografis, di komputer dapat dilakukan dengan dua macam bentuk, yaitu bentuk raster (*grid-cell*) dan vektor. Model data raster menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan struktur matriks atau pixel-pixel yang membentuk grid. Setiap pixel atau grid memiliki atribut tersendiri, termasuk koordinatnya yang unik (disudut grid (pojok), dipusat grid atau di tempat lainnya). Model raster memberikan informasi spasial yang terjadi dimana saja dalam bentuk gambaran yang digeneralisir. Dengan model ini, dunia nyata disajikan sebagai elemen matriks atau sel-sel grid yang homogen. Pada model data raster, data Geografis ditandai nilai-nilai (bilangan) elemen matriks persegi panjang dari suatu obyek. Dengan demikian, secara konseptual, model data raster merupakan model data spasial yang paling sederhana.

Model data vektor menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis atau kurva atau poligon beserta atribut-atributnya. Bentuk-bentuk dasar representasi data spasial ini di dalam sistem model data vektor, garis-garis atau kurva (busur atau arcs) merupakan sekumpulan titik-titik berurut dihubungkan. Sedangkan luasan atau poligon disimpan sebagai sekumpulan *list* (sekumpulan data atau obyek [misal obyek titik] yang saling terkait secara dinamis dengan menggunakan *pointer*) titik-titik, dengan catatan titik awal dan akhir poligon memiliki nilai koordinat yang sama (poligon tertutup sempurna).

Representasi vektor suatu obyek merupakan suatu usaha di dalam menyajikan obyek yang bersangkutan sesempurna mungkin. Untuk itu ruang atau dimensi koordinat diasumsikan bersifat kontinyu (tidak dikuantisasi sebagaimana ruang yang terjadi pada model raster) yang memungkinkan semua posisi, panjang dan dimensi didefinisikan sebagai presisi



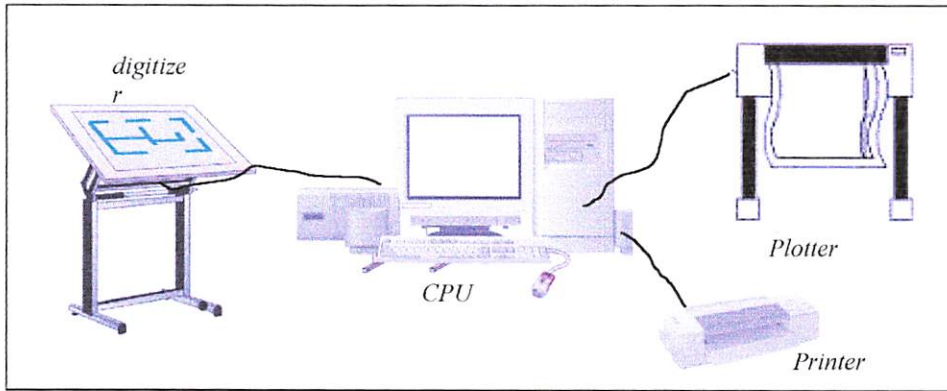
Gambar 2.4. Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG)

II.6.3. Komponen Perangkat Keras Dalam SIG

Perangkat keras yang mendukung analisis Geografis dan pemetaan, sebenarnya tidak jauh berbeda dengan perangkat keras lainnya yang digunakan untuk mendukung aplikasi-aplikasi bisnis dan sains. Perbedaannya, jika ada, terletak pada kecenderungan yang memerlukan perangkat (tambahan) yang dapat mendukung presentasi grafik dengan resolusi dan kecepatan yang tinggi serta mendukung operasi basis data yang cepat dengan volume data yang besar. Perangkat keras SIG memiliki pengertian perangkat-perangkat fisik yang digunakan oleh sistem komputer. Komponen dasar perangkat keras SIG dapat dikelompokkan sesuai dengan fungsinya antara lain adalah:

- a. Peralatan pemasukan data, misalnya papan digitasi (*digitizer*), penyiam (*scanner*), keyboard, disket dan lain-lain.
- b. Peralatan menyimpan dan pengolahan data, yaitu komputer dan perlengkapannya, seperti monitor, papan ketik (*keyboard*), unit pusat pengolahan (*CPU-Central processing Unit*), cakram keras (*hard disk*), *floppy disk*.
- c. Peralatan untuk mencetak hasil, seperti printer dan plotter.

Susunan keperluan perangkat keras ini bervariasi dari bentuk yang paling sederhana seperti komputer pribadi dengan hanya printer atau plotter sampai ke yang lebih kompleks dengan *work station* atau *main frame* dengan berbagai komponen yang lengkap.



Gambar 2.5. Aspek susunan perangkat keras sederhana SIG

II.6.4. Komponen Perangkat Lunak

Pada sistem komputer modern, perangkat lunak yang digunakan tidak dapat berdiri sendiri, tetapi terdiri dari beberapa layer. Model layer ini terdiri dari sistem operasi, program-program pendukung sistem-sistem khusus (*speccail sistem utilities*), dan perangkat lunak aplikasi [Antenicci91].

Sistem operasi terdiri dari program-program yang mengawasi jalannya operasi-operasi sistem dan mengendalikan komunikasi-komunikasi yang terjadi diantara perangkat-perangkat keras yang terhubung kesistem komputer yang bersangkutan. *Special Sistem Utilities* dan perangkat lunak aplikasi yang digunakan untuk menjalankan tugas-tugas seperti menampilkan atau mencetak peta mengakses program-program sistem operasi untuk mengeksekusi fungsi-fungsinya.

Perangkat lunak khusus aplikasi SIG sering digunakan untuk menjalankan tugas-tugas SIG. perangkat lunak ini tersedia dalam bentuk paket-paket perangkat lunak yang masing-masing terdiri dari multi program yang terintegrasi untuk mendukung kemampuan-kemampuan khusus untuk pemetaan, manajemen, dan analisis data Geografis. Perangkat lunak yang dikembangkan untuk SIG secara

konseptual terdiri dari dua bagian, yaitu paket inti (*core*) yang digunakan untuk pemetaan dasar dan management data, dan aplikasi-aplikasi yang terintegrasi dengan paket inti untuk menjalankan pemetaan khusus dan aplikasi analisis Geografis.

Pemilihan perangkat lunak SIG sangat tergantung pada sejumlah faktor, termasuk tujuan-tujuan aplikasi, biaya pembelian dan pemeliharaan, kesiapan dan kemampuan personil-personil pengguna dan agen perangkat lunak yang bersangkutan.

a. Persiapan dan Pemasukan Data

Pengumpulan data dan persiapan data menempati posisi kunci dalam SIG.

Hal ini disebabkan karena fungsi SIG merupakan sarana pengolahan data yang berorientasi pada produk. Oleh karenanya keberhasilan suatu SIG sangat ditentukan oleh pemasukan data awal.

Tahap persiapan dalam hal ini adalah kegiatan awal dalam kaitan sebelum data dimasukkan ke sistem, mencakup proses identifikasi dan cara pengumpulan data yang diperlukan sesuai dengan tujuan aplikasinya. Kegiatan ini diantaranya meliputi pemahaman sumber data, seperti cara pengambilan data di lapangan, interpretasi citra, penelaah dokumen, pencarian peta-peta, pengestrakan informasi dari sumber-sumber tertentu dan sebagainya.

Sebelum pemasukan data diperlukan *dua unsur utama*, yaitu:

1. Konversi data kedalam format yang diminta perangkat lunak, baik dari data analog maupun data digital.
2. Identifikasi dan spesifikasi lokasi obyek dalam data sumber.

Tahap ini bertujuan mengkonversi data dan bentuk yang ada menjadi bentuk yang dapat dipakai dalam SIG. Data bereferensi Geografis kemungkinan tersedia dalam berbagai bentuk, seperti peta diatas kertas, tabel tribute, file peta elektronik dan asosiasinya dengan data atribut, citra foto udara dan citra satelit. Apabila data sudah berada dalam bentuk digital, maka proses pemasukan data dapat dilakukan langsung melalui proses konversi antar format data, walaupun ada kemungkinan data tidak dapat diterima oleh program komputer perangkat lunak yang digunakan.

b. Manajemen, Penyimpanan dan Pemanggilan data

Komponen manajemen data dalam SIG termasuk fungsi untuk menyimpan data dan menggali data. Penyimpanan data ini mencakup teknik memperbaiki dan memperbaharui data spasial dan atribut, meliputi posisi, hubungan topologi, atribut elemen Geografis (titik, garis, polygon/area) untuk menyajikan obyek permukaan bumi dan struktur organisasi penyimpanan. Program komputer yang digunakan dalam pengorganisasian data dasar disebut manajemen basis data(*Data Base Manajement Sistem*). Fungsi-fungsi yang umum terdapat disini adalah pemasukan, perbaikan, penghilangan, dan pemanggilan kembali data.

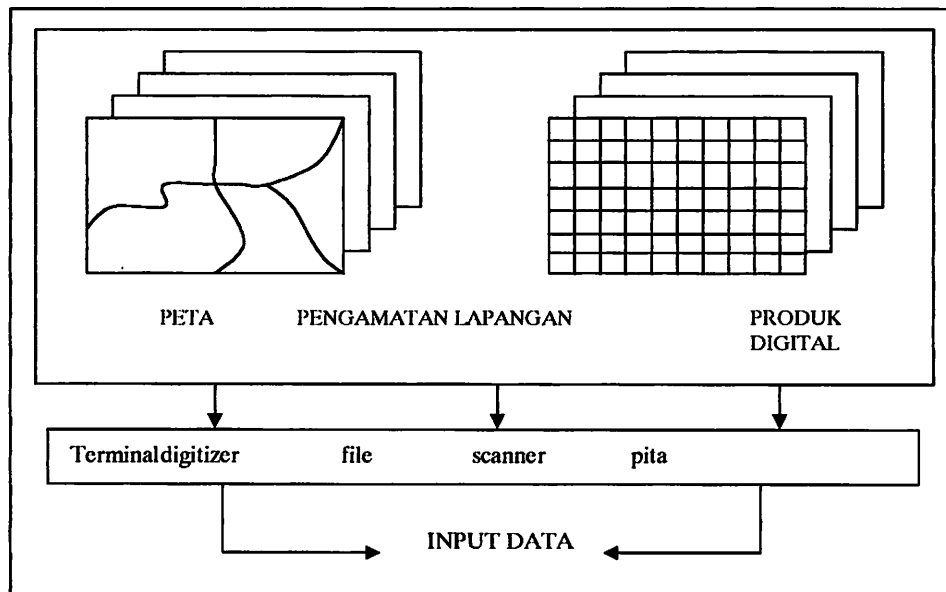
c. Manipulasi dan Analisa Data

Fungsi manipulasi dan analisa merupakan ciri utama sistem pemetaan grafis yang menentukan informasi yang dapat menentukan informasi yang dapat dibangkitkan dari SIG. Daftar kemampuan yang dibutuhkan sebaiknya didefinisikan sebagai bagian dan keperluan sistem. Untuk

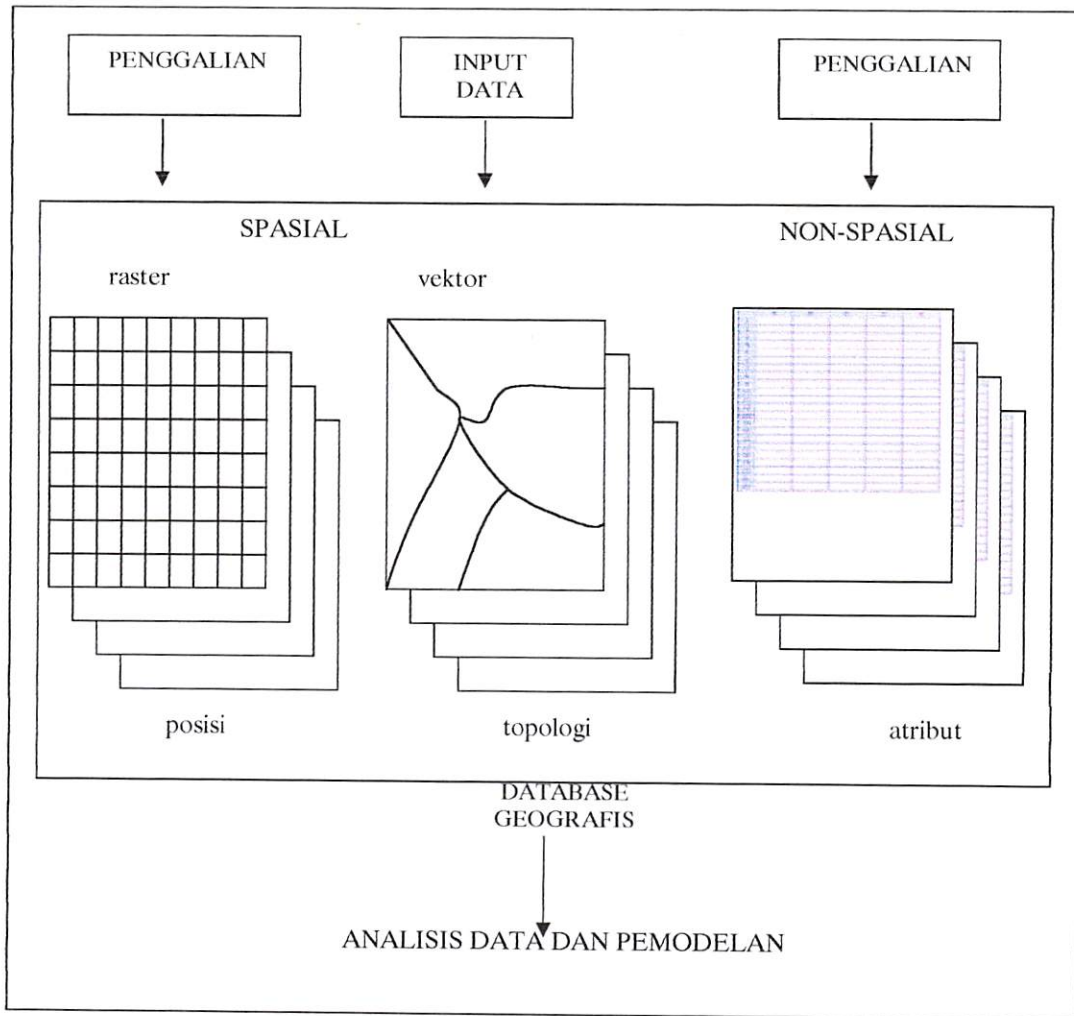
mengantisipasi cara-cara data dalam SIG dapat dianalisa, diperlukan pemahaman mengenai pemakai yang terlibat, karena hal ini akan menentukan fungsi-fungsi yang diperlukan, demikian pula dengan tingkat penampilan produk yang dikehendaki. Istilah *geoprocessing* sering diterapkan pada istilah manipulasi dan analisa ini.

d. Pembuatan Produk SIG

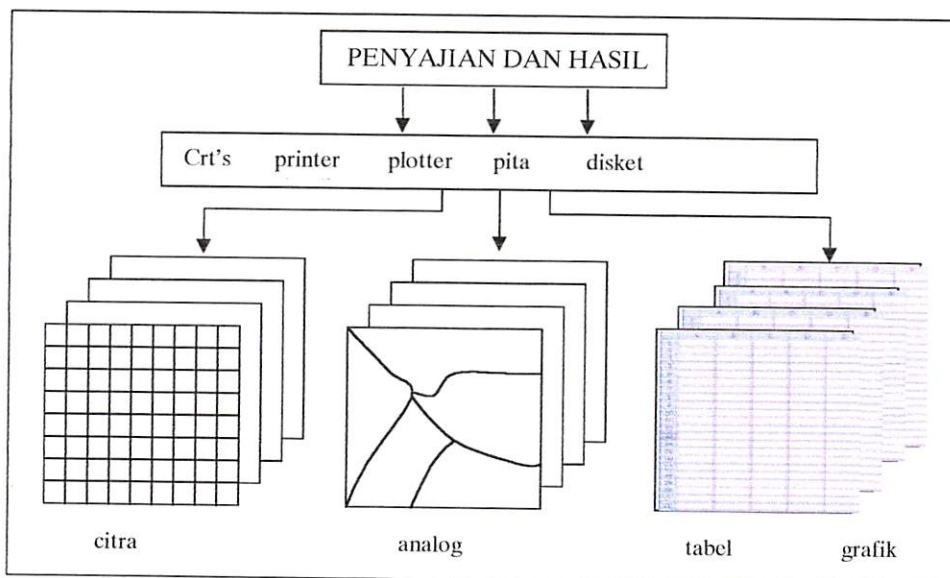
Bentuk produk suatu SIG dapat bervariasi baik dalam hal kualitas, keakuratan dan kemudahan pemakainya. Cara penyajiannya dapat menggunakan monitor, printer atau plotter, sedangkan hasil yang diperoleh dapat berupa peta-peta, tabel angka-angka, teks diatas kertas (laporan) dan grafik. Fungsi-fungsi yang dibutuhkan disini ditentukan oleh keperluan pemakai, sehingga keterlibatan pemakai sangat penting dalam menentukan spesifikasi kebutuhan output (baik desain maupun pencetakan).



Gambar 2.6.1. Skema Pemasukan Data



Gambar 2.6.2. Konsep Bank Data Geografis



Gambar 2.6.3. Pembuatan Keluaran Data Dalam SIG

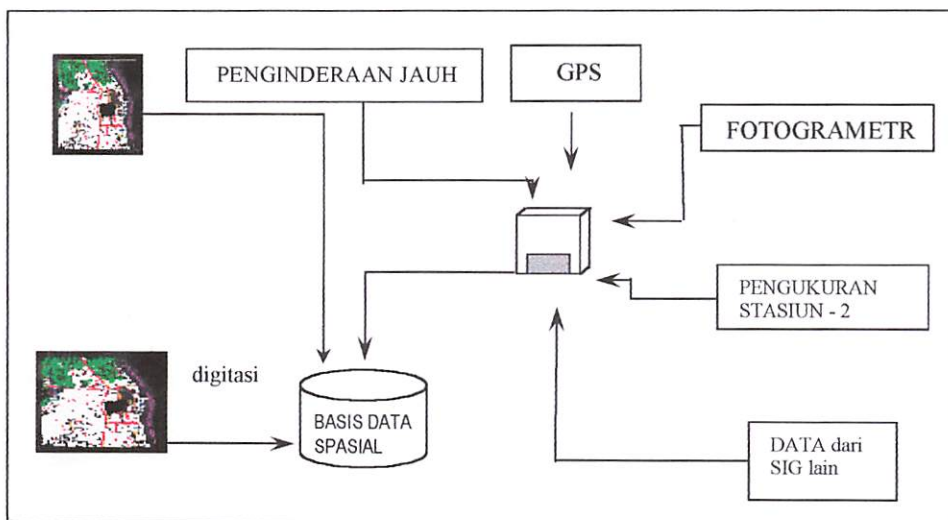
II.6.5. Organisasi Pengelolaan dan Pemakai

Komponen organisasi dan pemakai sulit untuk dipisahkan secara jelas. Banyak SIG dikembangkan langsung oleh pengguna, karena kebutuhan penerapan teknologi. Oleh karena itu bentuk organisasi itu harus senantiasa erat kaitannya dengan pemakai. Bentuk organisasi merupakan salah satu kunci yang menentukan tingkat keberhasilan suatu proyek SIG, yang dalam hal ini adalah organisasi yang sesuai dengan prinsip yang dikembangkan. Adanya perangkat keras maupun perangkat lunak yang baik, tidak akan menghasilkan operasi dan produk yang baik dan benar jika tidak ditangani oleh staf yang seimbang baik dari segi jumlah maupun kualitas. Untuk meningkatkan kualitas staf maka perlu disusun program pendidikan yang berkesinambungan dan selalu diperbaharui secara berkala. Operasi SIG yang berbasis komputer ini membutuhkan cara kerja tersendiri, yang dapat dianalogkan sebagai suatu kesatuan lengkap antara perangkat lunak-perangkat keras dan pengelola. Agar fungsinya dapat berjalan efektif maka operasinya harus dilaksanakan dengan manajemen yang benar.

Susunan keahlian dan kemampuan pengelola SIG sangat penting untuk diselenggarakan agar dapat menjalankan fungsi SIG dengan baik. Biasanya organisasi pengelola ini bervariasi dari grup yang mengelola hal-hal yang berkaitan dengan, masalah teknis. Secara sederhana keahlian yang harus ada dalam suatu SIG adalah manajer SIG, pakar database, kartografer, manajer sistem, programmer, dan teknisi untuk pemasukan dan pengeluaran data (Korte 1992). Kelompok-kelompok tersebut akan bertanggung jawab untuk mendapatkan data dan mengalirkan informasi ke pihak pengambil keputusan atau pihak yang memerlukan.

II.6.6 Organisasi Data Dasar Dalam SIG

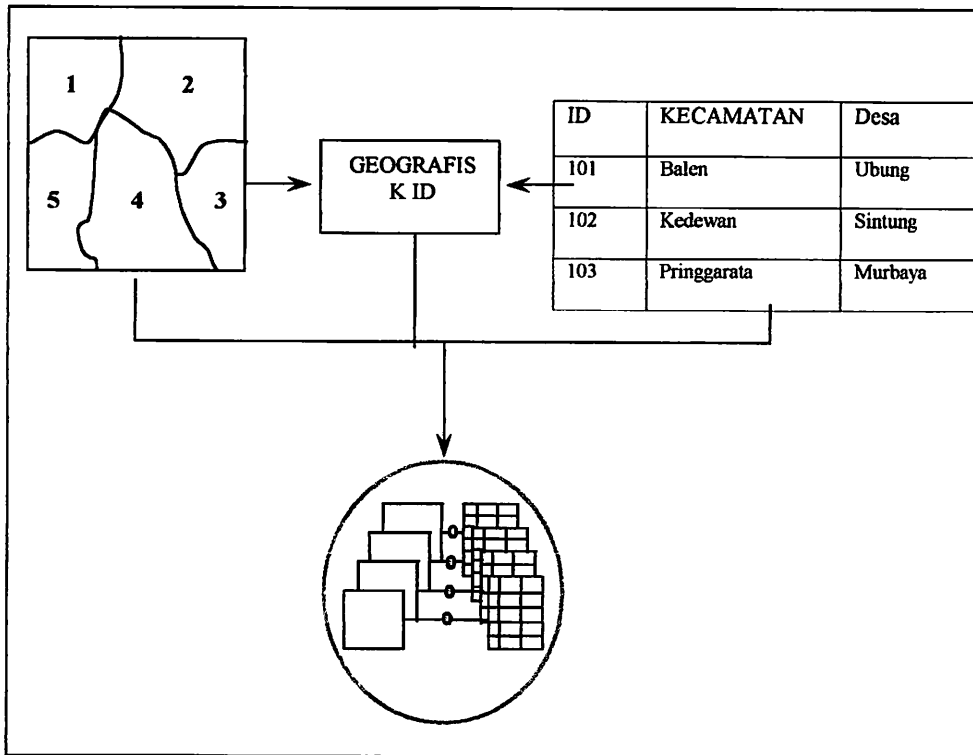
Komputer untuk menangani SIG mempunyai basis data yang dapat menampung dari berbagai sumber data yang dikumpulkan dari peralatan elektronik maupun peralatan otomatis pengumpul data tersebut. Data-data tersebut berasal dari peta, penginderaan jauh, posisi GPS, hasil pengolahan fotogrametri, hasil pencatatan di stasiun-stasiun dan data dari SIG lain. Konfigurasi pemasukan data dapat dilihat seperti pada gambar 2.7.



Gambar 2.7. Konfigurasi pemasukkan data pada basis data SIG
(LAPAN dan BPPT, 1999)

Pengelompokan data digital yang sudah dimasukkan ke basis data SIG disebut konsep *coverage*, yaitu pemisahan data kedalam *layers* (obyek) yang ada [marble & Peuquet,1990]. Pemisahan data dalam layer-layer dilakukan dan direncanakan dengan baik sebelum proses digitasi. Sebelum pemasukan data perlu diperhatikan informasi apa saja yang terdapat pada peta kerja, misalnya peta topografi. Pemasukan data disesuaikan dengan tujuan pembangunan basis data

yang akan disusun berdasarkan *point coverage* (misalnya pelabuhan, stasiun, terminal, dll), *line coverage* (misalnya jalan, sungai, rel kereta api), dan *polygon coverage* (misalnya unit penggunaan lahan, danau, lautan). Pengelompokan konsep coverage disusun seperti pada gambar 2.8. berikut :



Gambar 2.8. Pengelompokan konsep coverage ke dalam layers

(obyek) pada basis data SIG

(sumber : LAPAN dan BPPT, 1999 Pengantar SIG)

Pemisahan informasi dengan konsep layer mempunyai arti yang besar dalam pengelolaan basis data, diantaranya adalah :

1. Membantu dalam mengorganisasi feature yang berelasi.
2. Meminimalkan jumlah atribut yang berkaitan dengan setiap feature.
3. Memudahkan perbaikan dan pemeliharaan peta, karena biasanya tersedia sumber data yang berbeda untuk setiap layer.

4. Menyederhanakan tampilan peta, karena feature yang berelasi mudah digambarkan, diberi label (ID) dan disimbolkan.
5. Mempermudah proses analisis spasial.

Dalam pengorganisasian data dasar dilakukan dengan menggunakan Manajemen Basis Data (DBMS), yaitu program komputer yang mengendalikan data *input*, *output*, *storage* dan *pengambilan kembali* dari basis data dasarnya. Proses penyimpanan, pemeliharaan dan pengambilan suatu catatan dalam berkas data dapat dikerjakan dengan efisien, maka berkas data tersebut diatur dengan organisasi tertentu, seperti *simple list*, *ordered sequential file* atau *indeks files*. Demikian juga berkas-berkas data dalam data dasar diatur juga agar proses akses datanya dapat dilakukan dengan mudah. Terdapat tiga jenis struktur data dasar yang dikenal, yaitu struktur hierarkis, jaringan dan relational. Setiap struktur mempunyai keterbatasan dan kelebihan. Pemilihan struktur disesuaikan dengan data dari keperluan penggunaannya.

II.7. Sistem Basis Data Dalam SIG

Dari keempat komponen SIG yang ada, basis data dapat dikatakan sebagai otak dari suatu SIG. Tanpa kualitas dan kuantitas data yang memadai, sebaik apapun komponen lainnya, SIG tidak dapat berfungsi secara efektif dan efisien. Data masukan SIG terdiri atas data spasial dan data non spasial, yang berupa data raster, vektor dan tabular alfanumerik yang dapat diperoleh dari beberapa sumber, diantaranya adalah:

1. Data lapangan seperti hasil survey dan eksplorasi atau disebut sebagai data primer.

2. Data sekunder dan catatan statistik atau sumber lainnya.
3. Peta-peta dan data penginderaan jauh termasuk foto udara dan citra satelit.

Dalam basis data sistem informasi Geografis. Data Geografis atau fakta wilayah diperlukan berbagai jenis data tersebut dapat dimanfaatkan sebagai data masukan dalam pembuatan perencanaan dan pengelolaan pembangunan berupa data spasial dan non spasial. Data tersebut mencakup penggunaan lahan, kependudukan, perekonomian, transportasi (darat,laut,udara), fasilitas umum (perumahan, pendidikan, kesehatan, peribadatan, perdagangan, olahraga, rekreasi, pemadam kebakaran), utilitas dan sanitasi (listrik, telekomunikasi, air bersih, drainase, air limbah, sampah), kebijaksanaan regional dan aspek kelembagaan (seperti pengelola, biaya, pembiayaan pembangunan). Data tersebut terdiri atas data fisik, sosial dan ekonomi yang dikonversikan ke dalam bentuk digital.

Data spasial dalam bentuk vektor dapat diperoleh dari peta-peta tematik. Data spasial yang berbentuk raster dapat dipenuhi dengan teknologi penginderaan jauh. Data penginderaan jauh berupa *CCT (Komputer Compatible Type)* diproses dengan komputer untuk menghasilkan klasifikasi tutupan lahan maupun penggunaan lahan atau peta tematik lainnya, sedangkan foto udara dikonversi kedalam bentuk digital atau diinterpretasikan secara visual untuk mendapatkan peta tematik.

Data tabular alfanumerik bersumber dari data skunder dan catatan statistik atau sumber lainnya seperti hasil survey dan eksplorasi. Data tabular alfanumerik sifatnya sebagai data atribut atau pelengkap bagi data spasial, yaitu sebagai diskripsi tambahan pada titik, garis dan polygon. Data atribut dapat berupa tabel-

tabel statistik kependudukan, iklim, sumberdaya lahan, sosial ekonomi, kawasan politik yang dapat dikaitkan dengan luasan administratif. Semua data spasial yang berbentuk vektor, raster maupun data tabular alfanumerik dapat disimpan kedalam basis data SIG (Purwadhi, 1994).

Data lapangan merupakan data primer diperoleh dari pengukuran langsung dilapangan, baik menggunakan alat ukur maupun tidak (observasi). Data sekunder dapat berupa catatan statistik atau deskriptif diperlukan sebagai data atribut dalam SIG. Data sekunder tersebut dapat diperoleh dari terbitan resmi maupun catatan oleh badan resmi pemerintah atau swasta.

II.7.1. Definisi Sistem Basis Data

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 *Database Management System (DBMS)*.

II.7.2. Data Base Management System

Database Management System (DBMS) merupakan kumpulan dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personil yang te

memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi data dari sebuah database. Definisi lain dari *Database Management System* adalah sebuah sistem untuk menjaga atau memelihara catatan yang dikomputerisasi dari sebuah sistem yang mempunyai maksud secara keseluruhan untuk mencatat dan memelihara informasi.

Dengan kata lain *Database Management System* merupakan sistem yang digunakan untuk memudahkan pembuatan dan pemeliharaan basis data yang terkomputerisasi. Sistem ini bertujuan untuk mengelola data yang digunakan secara bersamaan dengan satu tujuan, dan terintegritasi ke dalam basis data.

DBMS merupakan "interface" yang mengatur :

- a. Bagaimana struktur data tersebut akan disimpan dan dapat dipergunakan kembali dengan mudah, misalnya mencari kembali data (*retrieval data*).
- b. Prosedur untuk mengakses data.
- c. Pembentukan file, modifikasi, penyimpanan, *up-dating* dan proteksi file.

Dari definisi tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa *database management system* pada hakekatnya memiliki 4 keuntungan diantara sebagai berikut:

- a. Kepraktisan, sebagai media penyimpanan sekunder yang berukuran kecil tetapi padat informasinya.
- b. Bank Data, yaitu mengelolah data dan informasi, dimana fenomenanya dalam suatu database yang terorganisasi.
- c. Kecepatan, mesin dapat mengubah data jauh lebih cepat daripada manusia.
- d. Kekinian, Informasi yang tersedia pada *DBMS* akan bersifat mutakhir dan akurat setiap saat.

II.7.3 Komponen Data Base Management System

Dalam sistem basis data komponen-komponen pokoknya dapat dibagi menjadi lima bagian, yaitu:

1. Data

Data di dalam basis data mempunyai sifat terpadu (*integrated*) dan berbagi (*shared*)

- a. Sifat terpadu, berarti bahwa berkas-berkas data yang ada pada basis data saling terkait, tetapi kemubaziran data tidak akan terjadi atau hanya terjadi sedikit sekali.
- b. Sifat berbagi data, berarti bahwa data dapat dipakai oleh sejumlah pengguna dalam waktu yang bersamaan. Sifat ini biasa terdapat pada sistem *multiuser* (kebalikan dari sistem yaitu sistem *single-user*, yakni suatu sistem yang hanya memungkinkan satu orang yang bisa mengakses suatu data pada suatu waktu).

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak, dalam DBMS berkedudukan sebagai media penghubung antara basis data (data yang disimpan dalam harddisk) dan pengguna. Perangkat lunak inilah yang berperan melayani permintaan-permintaan pengguna, dimana perangkat ini mempunyai kemampuan utama sebagai berikut:

- a. Kemampuan memasukkan data.
- b. Kemampuan memanipulasi data.
- c. Kemampuan menyimpan data.
- d. Kemampuan menganalisa data.

e. Kemampuan mengelola data.

3. Perangkat Keras

Perangkat keras merupakan peralatan yang diperlukan dalam memproses dan juga menyimpan basis data, yang terdiri atas:

- a. Komputer dengan kapasitas dan kemampuan yang disesuaikan dengan beban.
- b. Alat pemasukan data (Digitizer, Scanner, Tape drive dsb).
- c. Alat pengeluaran data (Plotter, Printer, Monitor dsb).

4. Pengguna

Pada Data Base Management System komponen pengguna dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu:

- a. Pengguna akhir, orang yang mengoperasikan program aplikasi yang dibuat oleh pemrograman aplikasi.
- b. Pemrogram aplikasi, orang yang membuat program aplikasi yang menggunakan basis data. Program aplikasi yang dibuat tentu saja sesuai dengan kebutuhan pengguna.
- c. Administrator basis data (*DBA/Database Administrator*), orang yang bertanggung-jawab terhadap pengelolaan basis data. Secara lebih detail, tugas DBA adalah sebagai berikut:
 - ❖ Mendefinisikan basis data.
 - ❖ DBA menentukan isi basis data.
 - ❖ Menentukan sekuritas basis data.

Setiap pengguna diberi hak akses terhadap basis data secara tersendiri. Tidak semua pengguna bisa menggunakan data yang bersifat sensitif, penentuan hak akses disesuaikan dengan wewenang pengguna dalam organisasi.

5. Sumber Daya Manusia

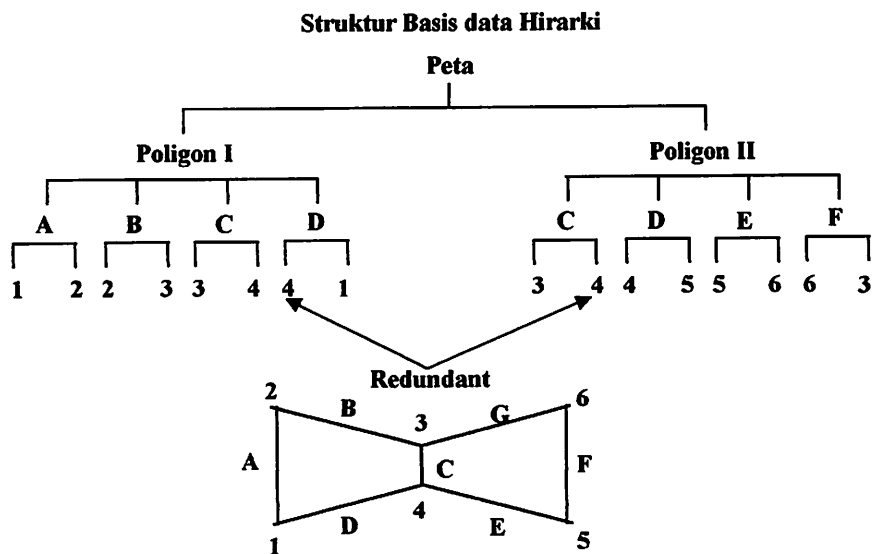
Sumber daya manusia merupakan person yang dapat menjalankan sistem basis data secara maksimal, dengan mengembangkan aplikasi sesuai dengan bidang kerja masing-masing, Secara global kelima komponen diatas tersebut dapat diminimalkan menjadi tiga komponen yang lebih kompak dalam penggunaannya, komponen-komponen tersebut meliputi data, sistem (perangkat keras dan lunak) dan sumber daya manusia (pelaksana).

II.7.4 Struktur Data dalam Data Base Management System

Sebelum membicarakan penyusunan suatu sistem basis data, maka yang perlu ditinjau dalam pembuatan *data base management system* adalah sebagai berikut:

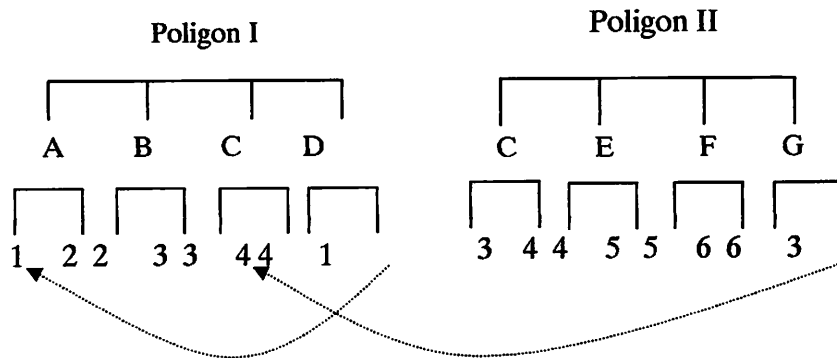
1. Struktur *database Hirarki*, dibuat pada tahun 1970 – 1980 mempunyai beberapa karakteristik diantaranya :
 - a. Struktur databasanya seperti pohon (satu anak hanya mempunyai satu orang tua).
 - b. Sangat cepat dan mudah dalam mendapatkan suatu data.
 - c. Pembentukan kembali struktur dari sebuah database adalah kompleks.
 - d. Tidak fleksibel didalam query data (pola hanya keatas dan kebawah), tidak bisa akses perpotongan dari kumpulan data).
 - e. Hubungan data *one to one* (1:1) atau *one to many* (1:M) dapat dikerjakan.
 - f. Untuk mengambil data *many to many* (M:N) yang redanden harus ada.

Susunan/Struktur *database hirarki* dapat dilihat pada gambar 2.9



Gambar 2.9. Struktur Database Hirarki

2. Struktur database *Network*, dibuat pada tahun 1970 – 1980 mempunyai beberapa karakteristik diantaranya:
 - a. Struktur basis datanya berupa pohon (seorang anak dapat mempunyai lebih dari satu orang tua).
 - b. Semua databasenya *one to one* (1:1), *one to many* (1:M), *many to many* (M:N) dapat dikuasai atau dihandel.
 - c. Tidak ada data redanden tetapi dibutuhkan banyak pointer (perpotongan kumpulan data).
 - d. Mudah dan cepat dalam mendapatkan sebuah data.
 - e. Pembentukan kembali struktur dari database adalah kompleks.
 - f. Lebih fleksibel didalam query data, tetapi lebih sedikit kompleks.



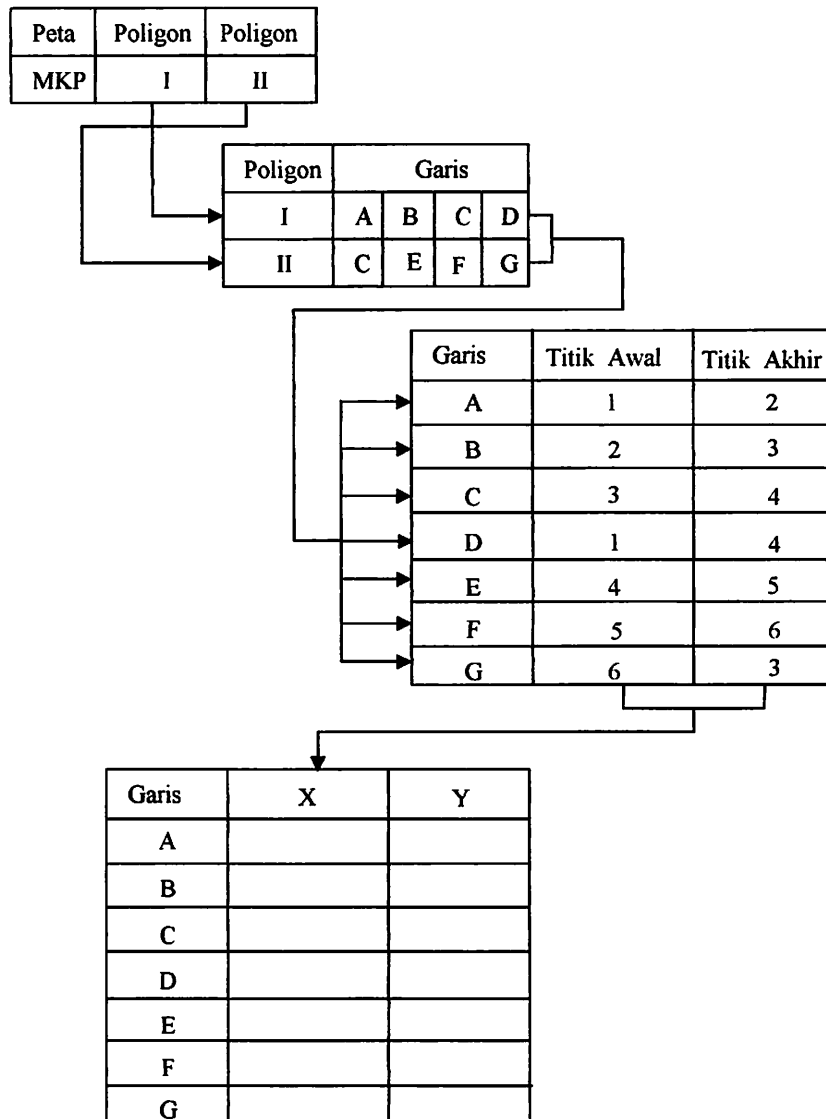
Gambar 2.10. Struktur Database Network

3. Struktur database *Relational*, merupakan model yang paling sederhana, sehingga mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna serta yang paling populer pada saat ini. Model ini menggunakan sekumpulan tabel berdimensi dua (yang disebut relasi atau tabel), dengan masing-masing relasi tersusun atas baris dan atribut.

Beberapa karakteristik database relational diantaranya:

- a. Penggunaan desain metodologi.
- b. Struktur databasenya yang simpel dan sederhana (semua data disimpan didalam dua dimensional tabel).
- c. Semua databasenya *one to one* (1:1), *one to many* (1:M), *many to many* (M:N) dapat dihandel.
- d. Tidak ada data redanden (normalisasi tabel).
- e. Pembentukan kembali struktur databasenya adalah mudah.
- f. Sangat baik dan standard query (SQL).

Struktur Basis data Relational



Gambar 2.11. Struktur Database Relational

4. Struktur database *Object Oriented*, mempunyai beberapa karakteristik, diantaranya:
- Sangat cocok untuk suatu persoalan atau situasi yang sangat kompleks.

- b. Teknologi masa depan yang menjanjikan .
- c. Masih sedikit tersedia dipasaran.

II.7.5 Konsep Penyusunan Data Base Management System

Dalam model relasional, data-data diimplementasikan dalam bentuk tabel, dimana tabel ini merupakan bentuk dua dimensi yang terdiri dari baris dan kolom. Baris dikenal sebagai Record dan kolom dikenal sebagai Field. Perpotongan antara baris dan kolom memuat satu nilai data, setiap kolom dalam tabel tersebut berealisasi dengan kolom yang lain. Relasi yang terjadi bisa satu kesatu, satu ke banyak, atau banyak ke banyak.

Dalam memahami dari sebuah tabel di dalam basis data konsep penting yang perlu diingat adalah :

- *Duplikasi data* (data yang sama atau double).

Merupakan sebuah atribut yang mempunyai dua atau lebih nilai yang sama tetapi tidak boleh menghapusnya tanpa informasi itu hilang

- *Redundant* (pengulangan yang berlebihan dari data).

Merupakan sebuah atribut yang mempunyai dua atau lebih nilai yang sama tetapi boleh menghapus tanpa informasi itu hilang. Hal-hal yang dilakukan dalam penghilangan data redundant adalah dengan cara memisahkan tabel yang dibuat lebih dari satu tabel.

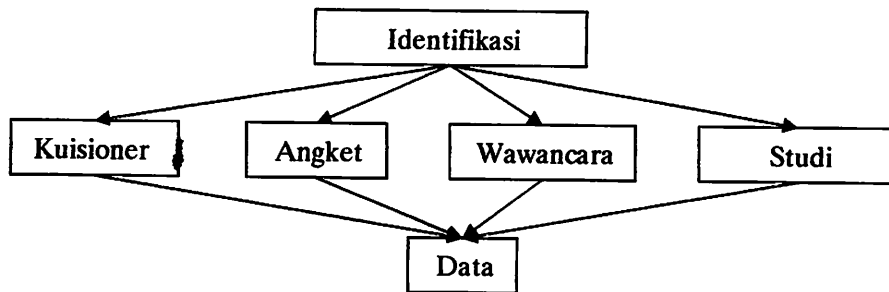
- *Repeating groups* (pengulangan).

Merupakan perpotongan baris dan kolom yang terdiri dari nilai ganda.

II.7.6 Tahapan Perancangan Data Base Management System

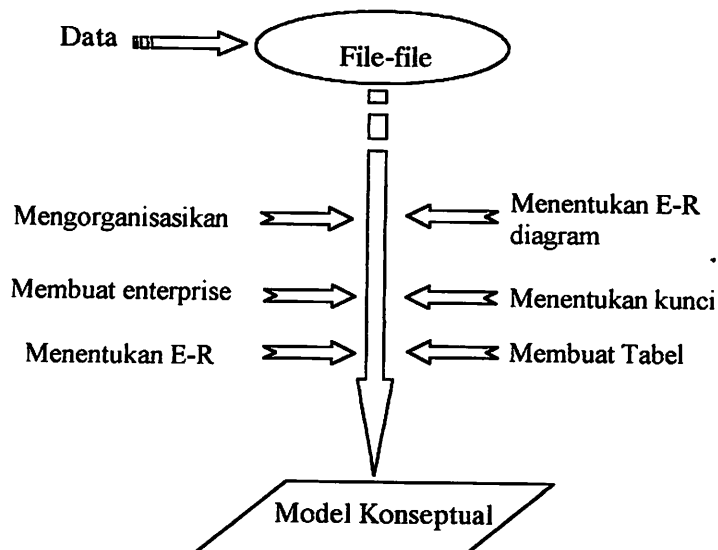
Tahapan dalam perancangan *data base management system* secara garis besar dapat dibagi dalam 3 kategori, yaitu :

1. Tahap eksternal, yaitu tahap mengidentifikasi kebutuhan pengguna.



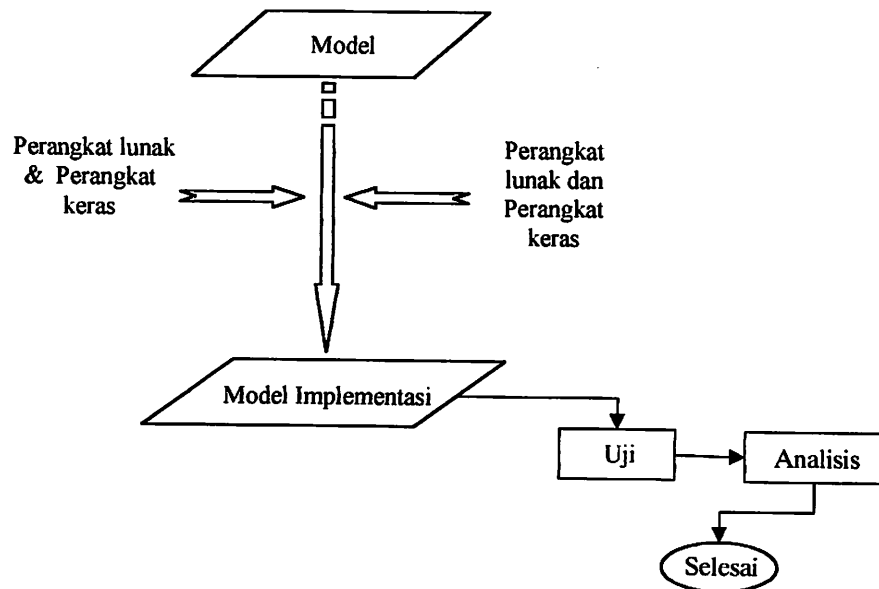
Gambar 2.12. Diagram Tahapan Eksternal

2. Tahap konseptual, yaitu tahap mengorganisasi data, memilih, mengelompokkan, menyederhanakan data, menetapkan enterprise rules (ER) diagram, menetapkan kunci dan membuat tabel skeleton secara terstruktur.



Gambar 2.13. Diagram Tahap Konseptual

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



Gambar 2.14. Diagram Tahap Internal

II.7.7 Model Data dalam Data Base Management System

Dalam model data konseptual digunakan konsep entiti (*“entity”*), atribut (*“attribut”*), dan hubungan (*“relationship”*). Pengertian ketiga istilah tersebut masing-masing adalah :

- Entity (*“entitas”*), Sebuah objek atau konsep yang dikenal oleh enterprise sebagai sesuatu yang dapat muncul independent. Bisa jadi diidentifikasi yang unik dan penggambaran data yang disimpan. Pada model relasional, entitas akan menjadi tabel.

- **Attribut (“attribute”)**, merupakan keterangan-keterangan yang dimiliki oleh suatu entity.
- **Hubungan (“relationship”)**, Bagian dari bumi yang sedang digambarkan atau dimodel database, bisa seluruh organisasi atau bagian tertentu.

II.7.8 Hubungan antar Entity

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 kesatu (1 : 1), artinya nilai entiti berhubungan dengan satu nilai entiti yang lainnya, aturannya adalah sebagai berikut:
 - a. Bila kedua entitynya obligatory, maka hanya dibuat satu tabel.
 - b. Bila satu entity obligatory dan yang satu lagi non-obligatory, maka harus dibuat 2 tabel masing-masing untuk entity tersebut. Kemudian tempatkan identifier dari entity non-obligatory ke entity obligatory.
 - c. Bila kedua entitynya non-obligatory, maka harus dibuat 3 tabel. Dua tabel untuk masing-masing entity tersebut dan satu tabel untuk hubungan kedua entity tersebut.
2. Hubungan satu ke banyak (1 : N), artinya satu nilai entity berhubungan dengan beberapa nilai entity yang lainnya, aturannya adalah sebagai berikut
 - a. Bila kedua entitynya obligatory, maka hanya dibuat 2 tabel, masing-masing untuk entity tersebut. Kemudian tempatkan identifier dari entity derajat 1 ke entity derajat N.

- b. Bila entity derajat banyak non-obligatory, maka harus dibuat 3 tabel. Dua tabel untuk masing-masing entity tersebut dan satu tabel untuk hubungan kedua entity tersebut.
3. Hubungan banyak ke banyak (M : N), artinya beberapa nilai entity berhubungan dengan beberapa nilai entity yang lainnya. Aturannya adalah sebagai berikut :
 - a. Bila kedua entitynya non-obligatory, maka hanya dibuat 3 tabel. Dua tabel untuk masing-masing entity tersebut dan satu tabel untuk hubungan.
 - b. Entity Relationship (ER) diagramnya harus diuraikan dari derajat hubungan (M:N) menjadi derajat hubungan {1:N} dan {N:1}.

II.8. Analisis Data Dalam SIG

II.8.1. Analisis 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 dirunut kembali dalam penyajian satuan-satuan pemetaan baru. SIG menyediakan fasilitas tumpang-susun (overlay) secara cepat untuk menghasilkan satuan pemetaan baru sesuai dengan kriteria yang dibuat.

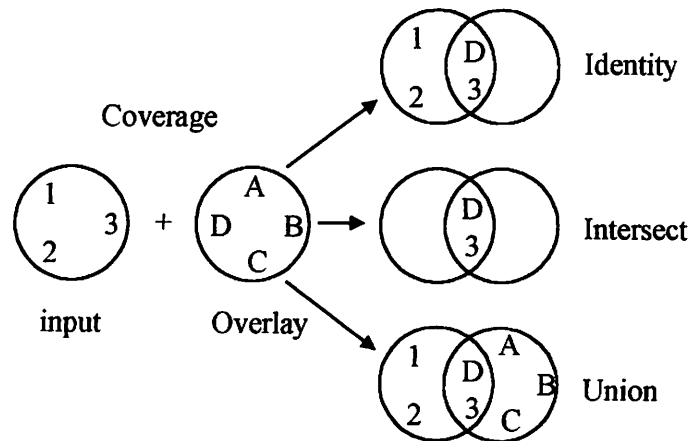
Konsep analisa tumpang susun (overlay) merupakan fungsi analisis pada SIG, dimana fungsi ini dapat dilakukan dalam satu peta atau beberapa macam peta, atau dapat dikatakan bahwa analisa overlay merupakan proses penggabungan dua layer untuk membentuk layer ketiga.

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

- 1 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.
- 2 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 2.15, yaitu :

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



Gambar 2.15. Operasional overlay

Program overlay mempunyai enam macam menu utama, yaitu :

1. *Spasial join*, berfungsi untuk menumpang susunkan beberapa *coverage* menjadi satu *coverage*.
2. *Buffer generation*, berfungsi merubah *feature* titik dan garis menjadi suatu poligon.
3. *Feature extraction*, berfungsi untuk mengeluarkan, menghapus, mengutip *feature* dari sebuah *coverage*. Juga dapat memisahkan *coverage* tunggal menjadi beberapa *coverage*.
4. *Feature merging*, berfungsi untuk menggabungkan poligon yang bersebelahan dan menghapus garis yang dijadikan sebagai batas penggabungan tersebut.
5. *Map database merging and splitting*, berfungsi menggabungkan beberapa *coverage* menjadi satu *coverage* serta dapat memecahkan satu *coverage* menjadi beberapa *coverage*.

6. *Map update*, berfungsi mengganti area dalam *coverage* dengan cara memotong kemudian menggantinya.

II.8.2. Analisis Buffer

Buffer adalah wilayah yang berada disekitar objek garis, wilayah lain, symbol atau beberapa objek lainnya. Sebagai contoh kita bias membuat wilayah buffer yang berada disekitar kampus. Untuk membuat buffer pertama yang harus dilakukan adalah membuat layers menjadi editable. Selanjutnya pilih objek yang akan dijadikan basis untuk wilayah buffer. Pilih buffer dari menu objek. Berikut adalah cara untk membuat buffer:

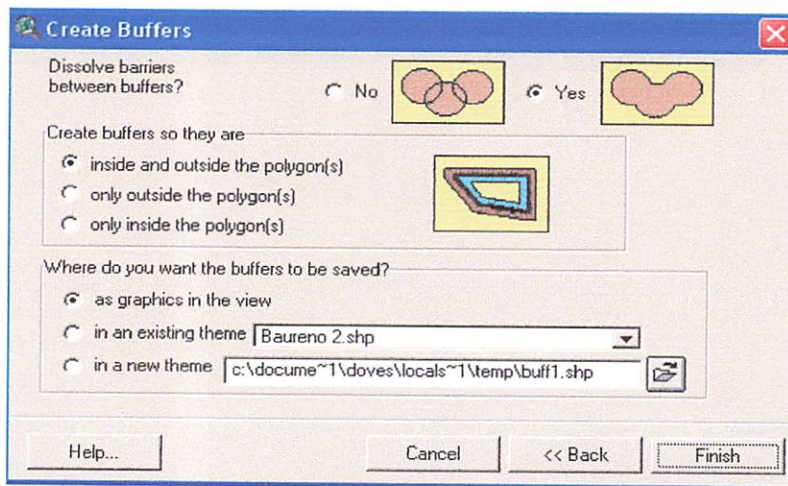
- Tentukan radius buffer: dapat berupa nilai konstanta, data dari table atau sebuah ekspresi.
- Tentukan jumlah segmen setiap lingkaran.

Metode buffer, kita bias membuat single buffer untuk memasukkan semua objek terpilih, atau membuat individual buffer untuk setiap objek. Ada dua cara untuk membuatnbuffer beberapa objek secara bersamaan, yaitu:

- Metode pertama adalah dengan membuat satu buffer untuk semua objek. Buffer akan dihasilkan disekitar objek masukan dan buffer hasilnya digabungkan jadi keluaran berupa single objek.
- Metode yang paling baik adalah dengan membuat buffer untuk semua objek, sebagai contoh kita memiliki layers STO (Sentral Telepon Otomatis), kemudian kita ingin membuat buffer dengan radius 5 km dari setiap STO.



Gambar 2.16. Jenis buffer



Gambar 2.17. Cara Pembufferan

II.8.3 Analisis Transformasi

Transformasi adalah merubah sebuah koordinat dari satu sistem (satu) ke sistem yang lainnya (dua), yaitu:

- Transformasi diantara geometri proyeksi peta.
- Merubah sistem koordinat digitizer ke koordinat peta.
- Penghilangan sebuah distorsi pada dokumen analog, (perubahan skala, rotasi, dan pergeseran dari dokumen).

Macam-macam dari analisis transformasi adalah:

1. Konform : skala, rotasi dan pergeseran

Pada transformasi konform minimal dibutuhkan 2 titik sekutu (titik yang sama pada sistem I dan sistem II).

$$\text{Rumus: } \begin{vmatrix} X \\ Y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & -b \\ b & a \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} c \\ d \end{vmatrix}$$

Dalam hal ini :

$$X, Y = \text{Sistem I}$$

$$x, y = \text{Sistem II}$$

$$a \ b \ c \ d = \text{Unknown Parameter}$$

2. Affine : skala, rotasi, pergeseran dengan peregangan

Pada transformasi affine dibutuhkan minimal 3 titik sekutu.

$$\text{Rumus: } \begin{vmatrix} X \\ Y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} e \\ f \end{vmatrix}$$

Dalam hal ini :

$$X, Y = \text{Sistem I}$$

$$x, y = \text{Sistem II}$$

$$a \ b \ c \ d = \text{Unknown Parameter}$$

3. Polynomial : transformasi tingkatan yang tinggi ada beberapa orde yang masing-masing mempunyai ketentuan yang berbeda (rumus yang berbeda).

$$\text{Rumus: } X = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3y$$

$$Y = b_0 + b_1x + b_2x^2 + b_4y$$

Dalam hal ini :

$$a_0, b_0, a_2, b_0, b_1, b_3 = \text{parameter unknown}$$

$$x, y = \text{Koordinat Sistem I}$$

II.9. Software Aplikasi SIG

II.9.1 Arc/Info

Pesatnya perkembangan teknologi komputer, baik perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*), membuat perubahan cara atau sistem yang sangat drastis didalam menghasilkan berbagai jenis pekerjaan. Sebagai contoh dalam penyajian dan pengelolaan data, yang semuladilakukan secara manual, sekarang dapat dilakukan dengan teknologi komputer yang berbasisdigital, sehingga hasil yang didapat bisa lebih tepat dancepat.

Komputerisasi merupakan *tools* (alat) yang selalu menerima perintah-perintah dari pengguna (*users*), banyak sudah tool yang diciptakan sesuai dengan kebutuhan pengguna, seperti *tool* untuk pengolah kata, hitung menghitung dan banyak lagi yang lainnya. Namun teknologikomputer tidak hanya berkaitan dengan hitung menghitung danpengolah kata saja, akan tetapi kini ada pula perangkat lunak yang dirancang untuk kepentingan pemetaan, sehingga didapat informasi keruangan (*spatial*), yang dikenal dengan Sistem Informasi Geografis.

Banyak sudah perangkat lunak yang dibuat sehingga memungkinkan pengguna sulit memilih yang terbaik, berdasarkan kutipan Dr. Indroyono. S. 1994 yang tertulis dalam Buku Teknologi Penginderaan Jauh di Indonesia ada 11 item kriteria pemilihan perangkat lunak SIG, yaitu :

1. Mampu berinteraksi dengan salah satu jenis *Data Base Management System* (DBMS)
2. Mampu menghitung jarak dan luas
3. Mampu membuat batas (*buffer*)
4. Mampu melakukan proses operasi aljabar

5. Mampu melakukan proses operasi boolean
6. Mampu menghitung koordinat Geografis
7. Mampu melakukan proses network tracing
8. Mampu melakukan proses analisis *remote sensing* (penginderaan jauh)
9. Mampu melakukan *terrain analysis spatial*
10. Mampu melakukan analisis keruangan
11. Mampu melakukan konversi raster - vektor dan vektor – raster

PC ArcInfo merupakan perangkat lunak yang mempunyai kesebelas item tersebut diatas tapi terbagi dalam beberapa modul, antara lain :

❖ PC ArcInfo Starter Kit

Seperti namanya (*starter*) modul ini inti dari semua modul yang ada dengan kata lain tanpa starter kit perangkat lunak ini tidak akan berjalan dengan baik. Modul ini merupakan kumpulan dari proses antara lain :

- Proses yang mengaktifkan semua modul
- Proses konversi data raster (*grid*) – vektor atau datalainnya.
- Proses input data spasial (*digitasi*)
- Proses Pembuatan simbol garis dan arsiran untuk membedakan satu poligon atau lebih
- Proses menghitung koordinat
- Proses penggunaan data tabular (*database*)
- Proses manajemen data (*mengcopy, menghapus, membuat*) spasial

❖ PC ArcInfo Arcedit

Mungkin bila terdapat kesalahan yang dilakukan oleh pengguna (*human error*), modul inilah yang akan membantu untuk memperbaiki atau mengedit. Arcedit ini juga dapat melakukan manipulasi data spasial

❖ PC ArcInfo Arcplot

Ada input pasti ada output, inti dari modul ini adalah pembuatan layout untuk pencetakan (*hardcopy*), pencarian, pemeriksaan data poligon atau garis juga ditangani oleh modul ini.

❖ PC ArcInfo Network

Sesuai dengan namanya proses jaringan, baik jaringan jalan dan jaringan pipa dapat dilakukan oleh modul ini

❖ PC ArcInfo Overlay

Aplikasi SIG yang baik akan membutuhkan penggabungan seluruh data atau tema pendukung dengan dibantu oleh kriteria-kriteria sebagai pembatas. Semua kegiatan ini dapat dilakukan dengan modul overlay.

II.9.2. Arc/View

Software Arcview adalah tool yang berbasis obyek mudah digunakan dan memungkinkan kita untuk melakukan organisasi, me-maintain, menggambarkan dan menganalisa peta dan informasi spasial dari setiap obyek dalam satu proyek. Arcview juga mempunyai kemampuan untuk melakukan query (pelacakan data) dan analisis spasial. Dengan Arcview kita mampu dengan cepat merubah simbol peta, menambah gambar citra dan grafi, menempatkan tanda arah utara, skala

batang dan judul serta mencetak peta dengan kualitas yang baik. Arcview bekerja dengan data tabular, citra, text file, data spreadsheet dan grafik.

Arcview sebagai tool berbasis obyek memungkinkan untuk memodifikasi menu-menu interface (GUI) dengan *object Oriented Programming* (Program berbasis obyek) yang ada, guna mendukung suatu aplikasi. Kita dapat pula merubah icon-icon dan terminologi yang digunakan pada in terface, mengotomasi operasi-operasi atau membuat interface baru untuk melakukan akses ke data tertentu.

Seperti juga ArcInfo, software Arcview memiliki modul-modul aplikasi yang dapat digunakan untuk melakukan analisis tertentu, yaitu :

1. Modul Standard, yang merupakan paket Arcview yang dapat digunakan untuk membangun dan mengelola data spasial dan data atribut.
2. Modul spasial Analysis, yang dapat melakukan berbagai analisis spaial seperti yang dapatdilakukan pada ArcInfo
3. Modul Network, yang dapat dipakai untuk melakukan analisis data jaringan
4. Modul 3D Analysis yang memiliki kemampuan untuk melaukan analisis data-data tiga dimensi
5. Modul Image analysis, yang digunakan untuk melakukan display dan analisis-analisis standar terhadap data-data citra satelit
6. Modul ArcView internet Map Server, yang digunakan untuk display dan akses data spaial melalui Internet.

ArcView juga memiliki fasilitas security yang sama dengan ArcInfo, yaitu dengan menggunakan key-log dan license. Jika pada ArcInfo dibutuhkan RAM

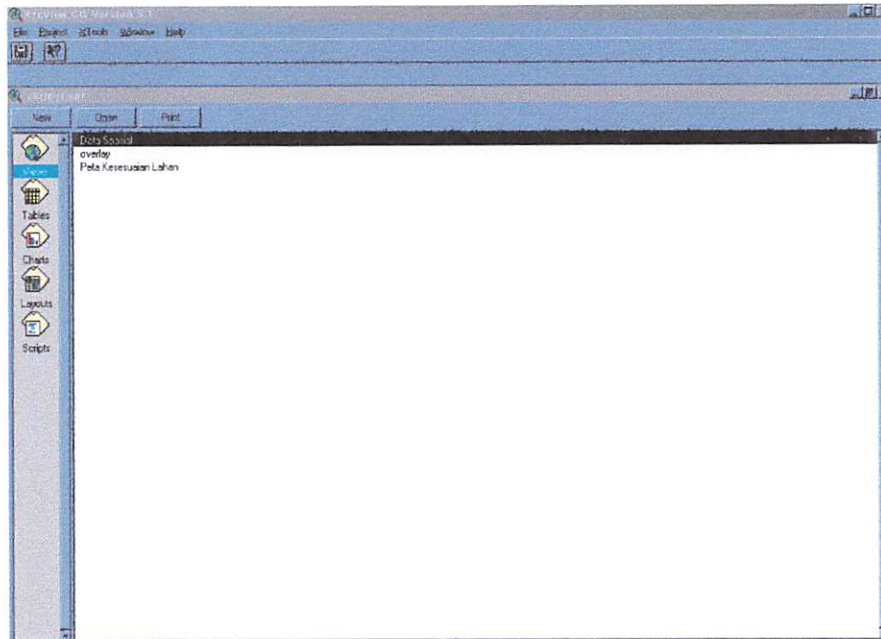
minimal 16 MB maka untuk Arcview disarankan diinstal pada komputer dengan RAM minimal 24 MB.

Dengan Arcview, kita dapat melakukan beberapa kegiatan seperti :

- Menampilakn data ArcInfo
- Menampilakn data tabular
- M,engimpor data tabular dan menggabungkannya dengandata yang sedang ditampilkan
- Menggunakan fasilitas Standard Query Language(SQL) untuk mengambil record-record suatu basis data untuk kemudian menampilkan petanya
- Menentukan atribut dari suatu feature
- Mengelompokkan feature dengan simbol yang berbeda menurut atirbutnya.
- Memilih feature beerdasarkan atribut tertentu
- Menentukan lokasi feature-feature yang sama
- Melakukan perhitungan statistik
- Membuat grafik sesuai dengan atributnya
- Mengatur tata letak peta untuk dicetak
- Melakukan ekspor-impor data
- Membuat suatu aplikasi untuk pengguna lain.

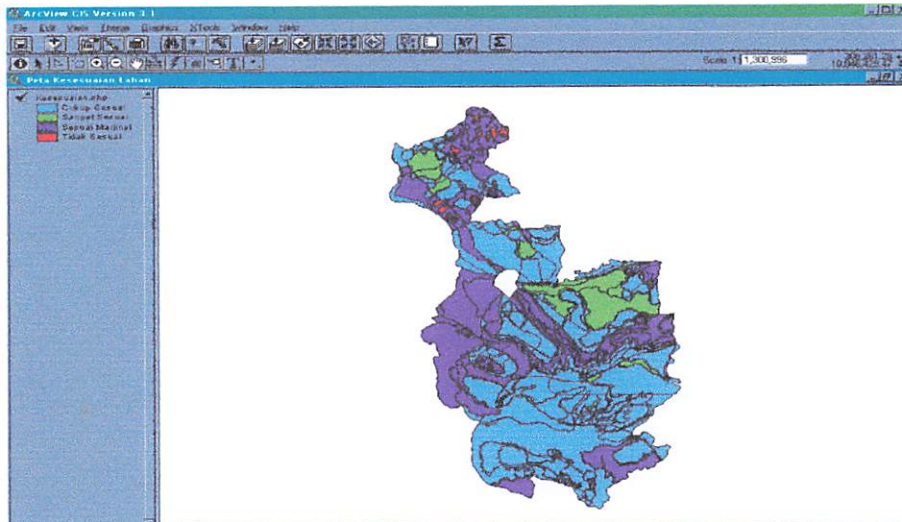
Arcview mengorganisasikan sistem perangkat lunaknya sedemikian rupa sehingga dapat dikelompokkan kedalam beberapa komponen-komponen penting sebagai berikut :

- 1 **Project, project** merupakan suatu unit organisasi tertinggi didalam ArcView. Project di dalam ArcView, mirip project yang dimiliki oleh bahasa-bahasa pemrograman komputer (C/C++, Pascal/Delphi, Basic dan sebagainya), atau paling tidak merupakan suatu file kerja yang dapat digunakan untuk menyimpan, mengelompokkan dan mengorganisasikan semua komponen-komponen program : *view, theme, table, chart, layout* dan *script* dalam satu kesatuan yang utuh. Sebuah project merupakan kumpulan windows dan dokumen yang dapat diaktifkan dan ditampilkan selama bekerja dengan ArcView. Project ArcView diimplementasikan ke dalam sebuah file teks (ASCII) dengan nama belakang (extension) "APR". Sebuah project berisi pointer yang merujuk pada lokasi fisik (direktori di dalam disk) dimana dokumen-dokumen tersebut disimpan. Selain juga menyimpan informasi-informasi pilihan pengguna (*user preferences*) untuk projectnya (ukuran, simbol, warna dan sebagainya). Pilihan-pilihan pengguna yang disimpan dalam project ini hanya mengatur bagaimana cara basisdatanya ditampilkan tanpa mempengaruhi data itu sendiri. Semua dokumen yang terdapat didalam sebuah project dapat diaktifkan, dilihat dan diakses melalui project window



Gambar 2.18. Project pada ArcView

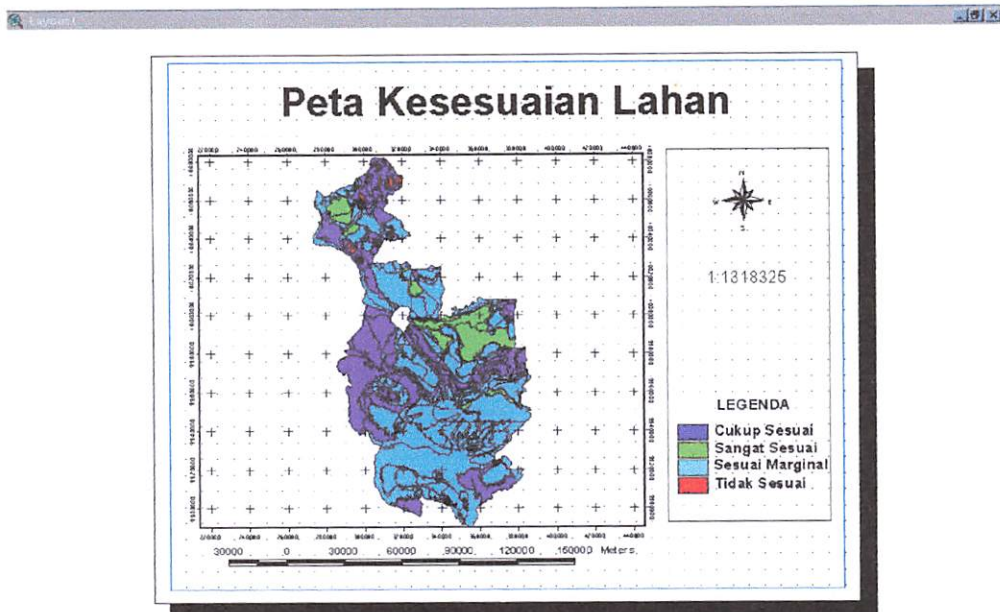
- 2 **Theme.** *Theme* merupakan suatu bangunan dasar sistem ArcView. *Theme* merupakan kumpulan dari beberapa layer ArcView yang membentuk suatu 'tematik' tertentu. Sumber data yang dapat direpresentasikan sebagai *theme* adalah *shapefile*, *coverage* (ArcInfo), dan citra raster.
- 3 **View.** *View* mengorganisasikan *theme*. Sebuah *view* merupakan representasi grafis informasi spasial dan dapat menampung beberapa '*layer*' atau '*theme*' informasi spasial (titik, garis, poligon, dan citra raster). Sebagai contoh, posisi-posisi kota (titik), sungai-sungai (garis), dan batas administrasi (poligon) dapat membentuk sebuah '*theme*' dalam sebuah *view*



Gambar 2.19. View pada ArcView

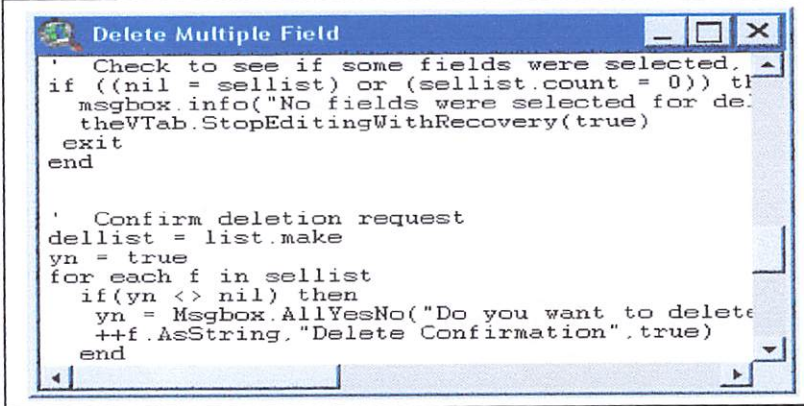
- 4 **Table.** Sebuah *table* merupakan representasi data ArcView dalam bentuk sebuah tabel. Sebuah *table* akan berisi informasi deskriptif mengenai layer tertentu. Setiap basis data (*record*) mendefinisikan sebuah *entry* (misalnya informasi mengenai salah satu poligon batas administrasi) didalam basisdata spasialnya; setiap kolom (*field*) mendefinisikan atribut atau karakteristik dan *entry* (misalnya nama, luas, keliling, atau populasi suatu kabupaten) yang bersangkutan. Dari sisi pengguna, tanpa memperhatikan sumber-sumbernya, semua *table* adalah sama. ArcView mendefinisikan *template* standard untuk merujuk *table* yang diakses.

- 6 **Layout.** *Layout* digunakan untuk menggabungkan semua dokumen (*view*, *table* dan *chart*) kedalam suatu dokumen yang siap cetak (biasanya dipersiapkan untuk pembuatan *hardcopy*)



Gambar 2.22 Layout pada ArcView

- 7 **Script.** *Script* merupakan bahasa (semi) pemrograman sederhana (makro) yang digunakan untuk mengotomasikan kerja ArcView. ArcView menyediakan bahasa sederhana ini dengan sebutan *Avenue*, pengguna dapat memodifikasi tampilan (user interface) ArcView, membuat program, menyederhanakan tugas-tugas yang kompleks, dan berkomunikasi dengan aplikasi-aplikasi lain (misalnya dengan ArcInfo, basisdata relasional atau lembar kerja elektronik). Singkatnya, dengan *script*, ArcView dapat di *customized* sedemikian rupa hingga dapat secara optimal memenuhi kebutuhan pengguna untuk tugas-tugas dan aplikasi tertentu.



```
' Check to see if some fields were selected,
if ((nil = sellist) or (sellist.count = 0)) then
  msgbox.info("No fields were selected for deletion")
  theVTab.StopEditingWithRecovery(true)
  exit
end

' Confirm deletion request
dellist = list.make
yn = true
for each f in sellist
  if(yn <> nil) then
    yn = MsgBox.AllYesNo("Do you want to delete " +
      +f.AsString, "Delete Confirmation", true)
  end
end
```

Gambar 2.23 Script pada ArcView

BAB III

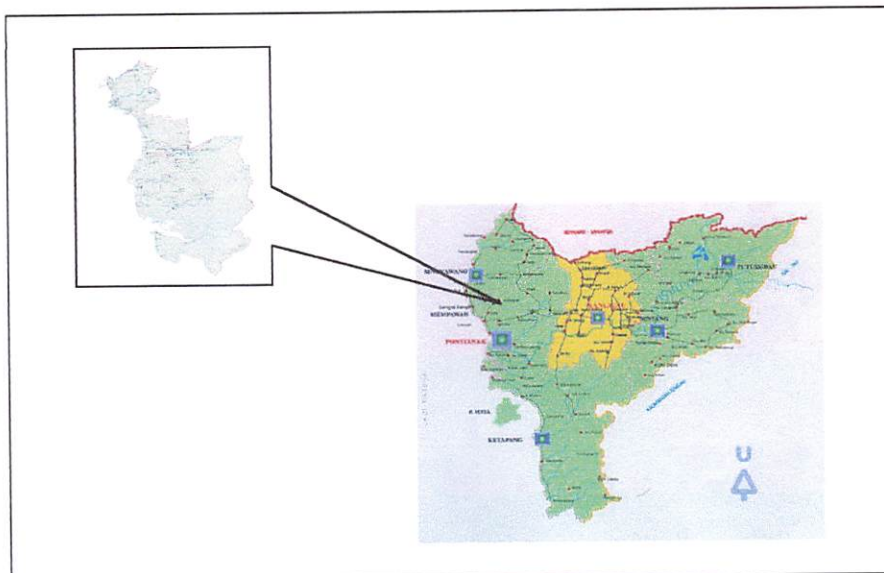
PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1 Deskripsi Daerah Penelitian

Kabupaten Pontianak adalah salah satu dari daerah kabupaten yang ada di Propinsi Kalimantan Barat. Secara geografis Kabupaten Pontianak terletak pada $0^0 - 44'$ Lintang Utara dan $1^0 - 00'$ Lintang Selatan, serta diantara $108^0 - 24'$ Bujur Timur dan $109^0 - 00'$ Bujur Timur.

Secara administratif Kabupaten Pontianak pada tahun 2002 berbatasan dengan :

- Sebelah Utara Kabupaten Bengkayang
- Sebelah Selatan Kabupaten Ketapang
- Sebelah Barat Laut Natuna
- Sebelah Timur Kabupaten Landak



Gambar 3.1 Deskripsi Administratif Kabupaten Pontianak

➤ **Luas wilayah**

Kabupaten Pontianak sampai dengan akhir tahun 2001 membawahi 14 Kecamatan dengan luas wilayah 8.262,10 km² atau sekitar 5,63 % dari luas wilayah Propinsi Kalimantan Barat.

Kecamatan yang paling luas wilayahnya adalah Kecamatan Batu Ampar dengan luas 2.002,70 km² atau sekitar 24,24 % dari luas wilayah kabupaten.

Sedangkan yang terkecil wilayahnya adalah Kecamatan Rasau Jaya 111,07 km² atau sekitar 1,34 % dari luas wilayah Kabupaten.

III.2 Materi dan Alat Penelitian

III.2.1 Materi Penelitian

Adapun data atau parameter yang disiapkan berupa data spasial dan data atribut (non spasial). Data tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

1. Data Spasial

- Peta Topografi, skala 1:250.000
- Peta Penggunaan Lahan, skala 1:250.000
- Peta Jenis Tanah, skala 1:250.000
- Peta Tekstur Tanah, skala 1:250.000
- Peta PH Tanah, skala 1:250.000
- Peta Curah Hujan, skala 1:250.000
- Peta Suhu, skala 1:250.000
- Peta Kelerengan, skala 1:250.000
- Peta Kedalaman Efektif Tanah, skala 1:250.000

- Peta Kondisi Drainase, skala 1:250.000
- Peta Batas Administrasi, skala 1:250.000

2. Data Non Spasial

- Data Penggunaan Lahan
- Data Ketinggian
- Data Jenis Tanah
- Data PH Tanah
- Data Curah Hujan
- Data Kedalaman Efektif Tanah
- Data Kelerengan
- Data Suhu
- Data administrasi
- Data Tekstur Tanah
- Data Kondisi Drainase

III.2.2 Konfigurasi Alat

Peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan, pembuatan SIG untuk Analisis Kesesuaian Lahan Tanaman Lidah Buaya, yaitu :

1. Perangkat keras (Hardware)

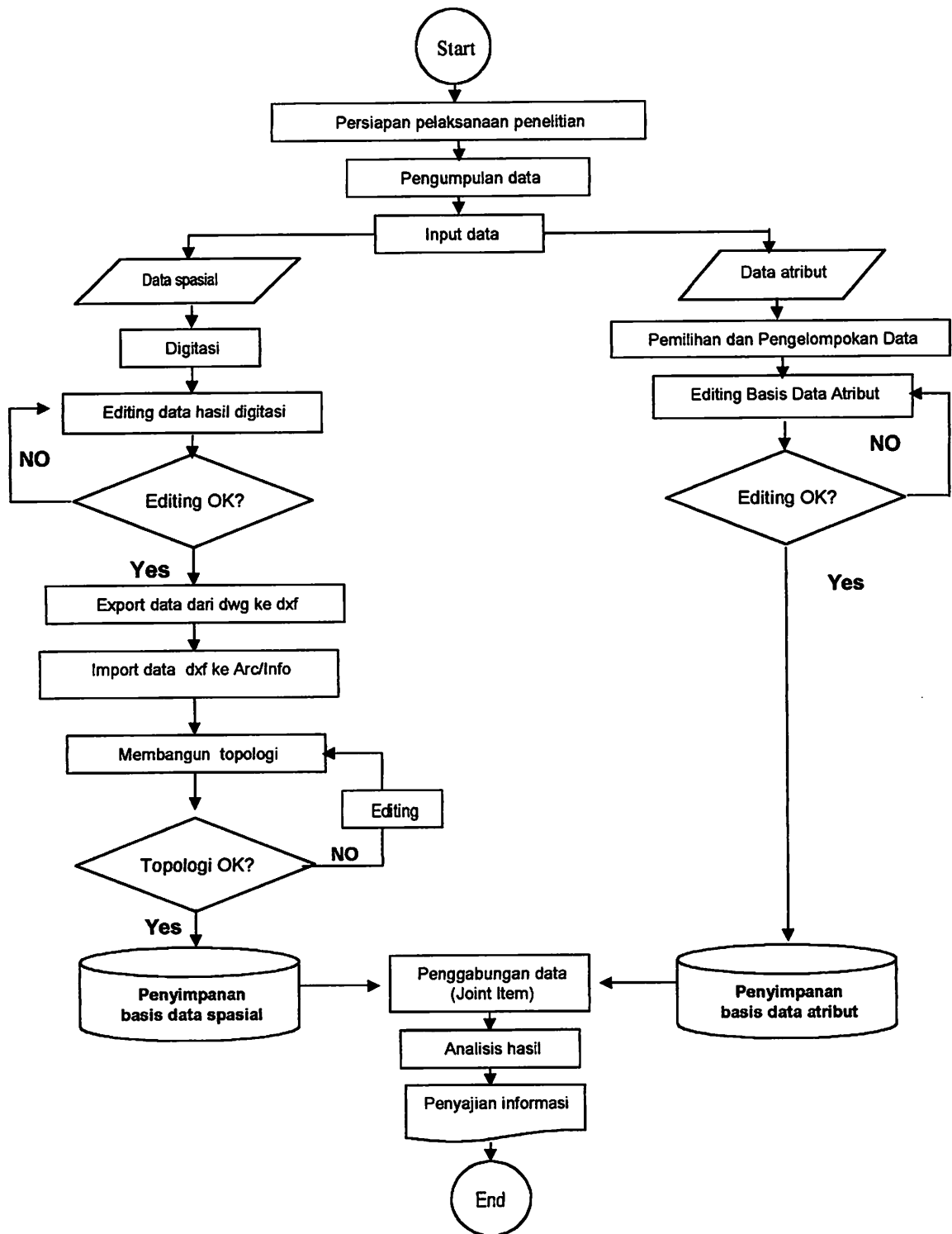
- PC AMD Duron 892 Mhz
- Monitor Newcon 14"
- Hard disk 30 Gb
- RAM 120 MB
- Digitizer
- Printer

2. Perangkat Lunak (Software)

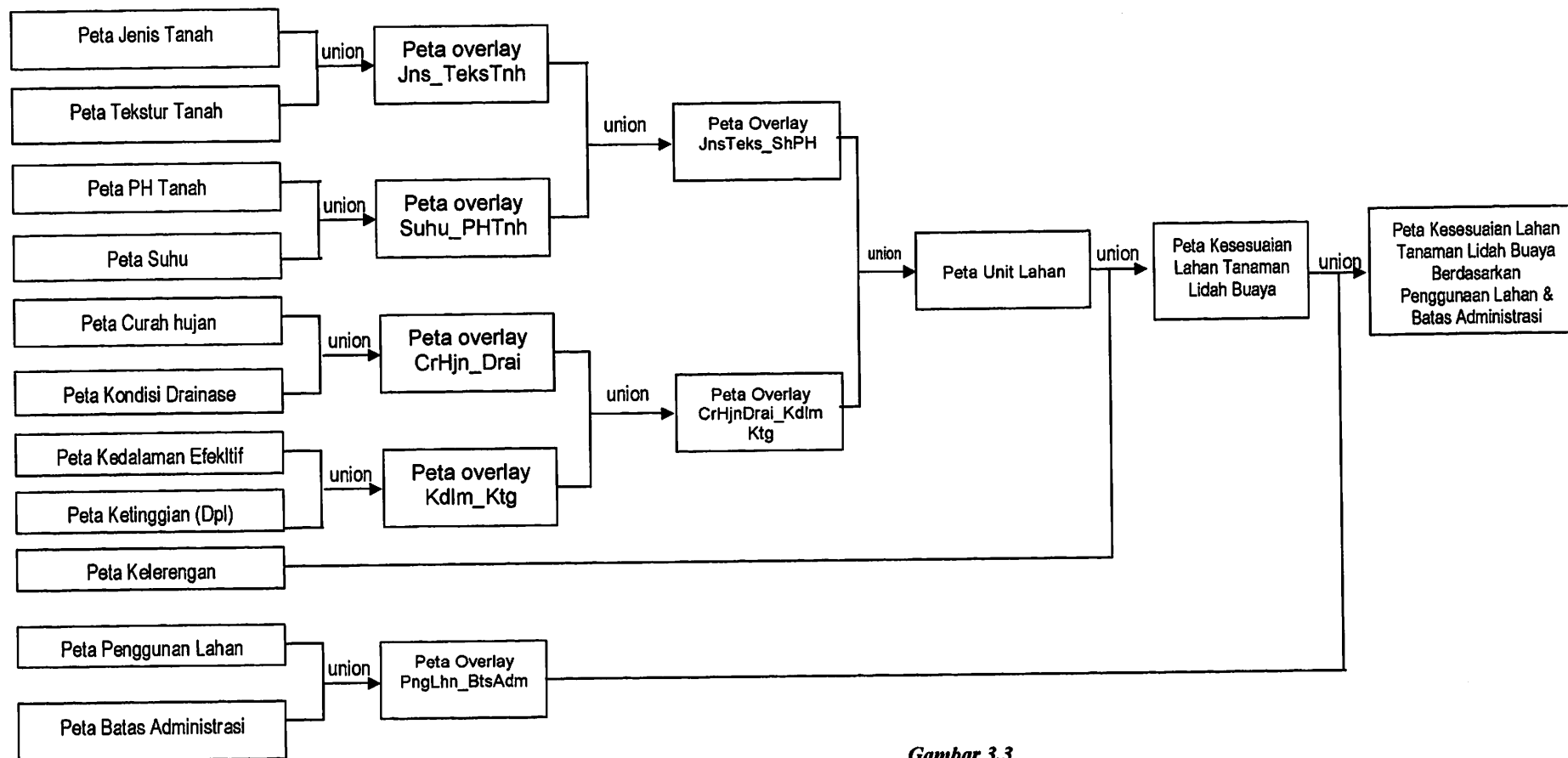
- AutoCAD2000i
Digunakan untuk pemasukan data spasial yang berupa data analog dirubah menjadi data digital dengan metode digitasi.
- Arc/info Ver. 3.5
Software ini berguna untuk pembentukan topologi (clean and build), pemberian label maupun ID.
- Arc View Ver. 3.1
ArcView merupakan sebuah program yang digunakan untuk menggabungkan coverage-coverage dan menganalisisnya yang kemudian ditampilkan sebagai satu peta kesesuaian lahan.
- Ms Access 2000
Digunakan untuk pembentukan data base dari data-data atribut peta.

III.3 Pelaksanaan Penelitian

Adapun pelaksanaan studi penelitian yang dilakukan secara bertahap dalam pembuatan SIG untuk kesesuaian lahan tanaman lidah buaya di Kabupaten Pontianak, sesuai dengan diagram alir berikut ini:



Gambar 3.2 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian



Gambar 3.3
Diagram Alir Analisis Overlay

III.3.1 Persiapan Pelaksanaan Penelitian

Dalam persiapan pelaksanaan penelitian meliputi persiapan dengan studi literatur, perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan sebagai sarana utama serta semua data-data, berupa data spasial dan data non spasial/atribut yang menjadi data utama untuk basis data yang disesuaikan dengan tujuan penelitian ini, yaitu untuk menghasilkan informasi kesesuaian jenis lahan bagi tanaman lidah buaya.

III.3.2 Input Data Spasial

Pemasukan data spasial dilakukan setelah persiapan komputerisidan data-data yang diperlukan selesai dilakukan.tahap berikutnya adalah melakukan penyusunan atau pemasukan data-data yang ada baik data spasial maupun data non-spasial. Pemasukan data spasial dilakukan dengan cara digitasi, karena data spasial berupa peta (data analog), maka proses pendigitasian dilakukan dengan perangkat lunak (software) AutoCAD MAP 2000i tahapan dalam pemasukan data spasial adalah sebagai berikut:

Data spasial yang didigitasi adalah:

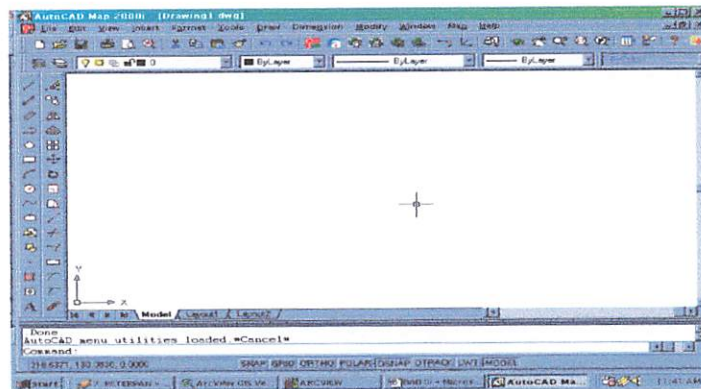
- a. Peta Administrasi kabupaten Pontianak
- b. Peta Penggunaan Tanah kabupaten Pontianak
- c. Peta Persediaan Tanah kabupaten Pontianak
- d. Peta Kemiringan kabupaten Pontianak
- e. Peta Suhu kabupaten Pontianak
- f. Peta Curah Hujan kabupaten Pontianak

Data spasial yang didigitasi ini dipakai sebagai data utama dalam pelaksanaan overlay maupun penilaian untuk mengetahui daerah kesesuaian lahan yang cocok untuk tanaman lidah buaya di kabupaten Pontianak.

1. Konfigurasi peralatan

Tahap yang harus diperhatikan sebelum digitasi dilakukan adalah mengatur konfigurasi alat antara komputer dengan digitizer. Langkah kerja tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Aktifkan komputer dan masuk ke software **AutoCAD MAP 2000i** pada layer monitor akan muncul tampilan **AutoCAD MAP 2000i**.



Gambar 3.4 Tampilan AutoCAD2000i

- b. Mengatur konfigurasi peralatan yang dipakai pada program **AutoCAD MAP 2000i** dengan perintah config.

Command: CONFIG <enter>

Pada layer monitor akan tampil konfigurasi menu

Enter selection <0>:4 <enter>

Nomor 4 configure digitizer, merupakan pilihan untuk menentukan digitizer dan perangkat lain yang digunakan.

Your current digitizer is: Kurta XMT Driver v 1.01,ADI 4.2 by Kurta

Do you want to select a different one? <N> Y <enter>

Pada layar monitor akan tampil beberapa pilihan jenis digitizer dan perangkat lain yang dapat digunakan.

Select device number or? To repeat list <8>:9 <enter>

Nomor 9 Kurta XLC, series II dan III <absolute>, IS/3 ADI 4.2-by Autodesk, merupakan pilihan meja digitizer yang dipakai.

Enter selection, 1 or 2 <1>:3 <enter>

Nomor 3, 48"x36", merupakan lebar meja digitizer yang dipakai.

Enter the number of button on your cursor <16>:16 <enter>

Tombol 16 adalah banyaknya tombol mouse yang dipakai.

Enter port name, or address in hexadecimal <COMI>: COMI <enter>

COMI merupakan posisi sambungan kabel dari meja digitizer ke komputer.

- c. Kemudian tekan tombol enter 2 kali sehingga akan muncul tampilan layar

AutoCAD 2000i

Pada waktu pelaksanaan digitasi, peta diletakkan pada meja digitizer dengan cara direkatkan dengan perekat (misal: selotip). Posisi peta harus benar-benar baik dan terikat pada meja supaya tidak mudah tergeser waktu digitasi dilakukan melalui penelusuran dengan kursor digitasi, sehingga diperoleh hasil digitasi seperti yang diinginkan tanpa banyak melakukan kesalahan atau proses pengeditan.

2. Proses Kalibrasi

Tahap selanjutnya adalah melakukan kalibrasi atau mentransformasi koordinat peta ke koordinat digitizer dengan perintah tablet, yaitu:

Command: TABLET <enter>

Option (ON/OFF/CAL/CFG): CAL <enter>

Digitize point #1: (klik tombol 1 digitizer)

Pada saat menekan tombol 1 digitizer posisi benang silang digitizer berada pada koordinat grid di pojok kiri bawah peta yang akan didigitasi.

Enter coordinates for point #1:0,0 <enter>

Digitize point #2: <enter>

Pada saat menekan tombol 1 digitizer posisi benang silang pada digitizer berada pada koordinat grid di pojok kanan bawah peta.

Enter coordinate for point #2: 74.19,0 <enter>

Digitize point #3: (klik tombol 1 digitizer)

Posisi benang silang digitizer berada pada pojok kanan atas peta.

Enter coordinate for point #3:88.8,74.19 <enter>

Digitize point #4 (or RETURN to end):(klik tombol 1 digitizer)

Begitu pula untuk titik yang ke 4 pada saat menekan tombol 1 digitizer, posisi benang silang digitizer tepat berada pada pojok kiri atas peta.

Enter coordinate for point #4: 0,88.8 <enter>

Digitize point #5 (or RETURN to end): <enter>

Kemudian akan muncul nilai ketelitian dari proses kalibrasi tersebut, berupa RMS Error dan Standart deviasi.

Phase 2**4 calibration points****Transformation type: Orthogonal Affine Projective**

Outcome of fit : Succes Succes Exact

RMS Error : 0.4357 0.1743

Standart Deviation : 0.1182 0.0001

Largest residual : 0.5624 0.1017

At point : 4 2

Second largest residual : 0.4626 0.1523

At point : 1 3

Select transformation type.....

Orthogonal?Affine/Projective/<Repeat Table>: A <enter>

Command :F1 (tekan tombol F1 untuk kembali ke tampilan menu screen)

3. Pelaksanaan digitasi

Setelah pengaturan selesai, maka langkah selanjutnya adalah melakukan digitasi peta. Tahap pekerjaannya adalah:

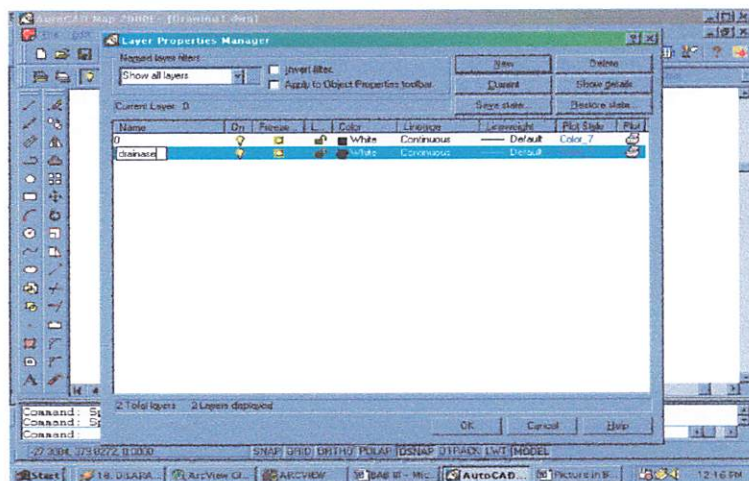
- a. Membuat bingkai dari peta dengan menggunakan perintah Rectangle.

Command:Rectangle <enter>

Chamfer/Elevation/Fillet/Thicness/Widdth/<First corner>: benang silang dari mouse digitizer ditempatkan pada pojok kiri bawah dari bingkai peta yang akan didigitasi, kemudian tekan tombol 1 pada mouse digitizer.

Other corner: benang silang dari mouse digitizer ditempatkan pada pojok kanan atas dari bingkai peta yang akan didigitasi, kemudian tekan tombol 1 pada mouse digitizer.

- b. Membuat layer untuk masing-masing tema yang akan didigitasi.
- Masuk ke menu *format* kemudian pilih sub-menu *layer*. Pada layer monitor akan tampil kotak dialog. Atau pun dengan cara lewat menu *toolbar* dan pilih simbol *layer* untuk menampilkan kotak dialog layer tersebut.
 - Membuat nama layer (misalnya: drainase) kemudian klik *New*. Pekerjaan yang sama dilakukan untuk nama layer yang lain. langkah berikutnya yaitu memilih warna layer sesuai dengan yang diinginkan dengan cara mengklik layer yang akan dibuat warnanya, kemudian klik simbol *C* yang berarti warna untuk menampilkan kotak dialog warna-warna yang akan dipilih untuk layer. Pilih warna yang diinginkan (sesuai kaidah kartografi), kemudian klik *OK*. Lakukan hal yang sama untuk membuat warna pada layer-layer lainnya. Kemudian pada toolbar akan terdapat nama-nama layer, warna, maupun layer dalam keadaan digunakan atau tidak.



Gambar 3.5 Menu Layer dan Linetype Properties

- c. Melakukan pendigitasian dengan mengetikkan perintah PL (Polyline) atau memilih menu Draw kemudian klik Polyline, selanjutnya melakukan digitasi sesuai dengan unsur-unsur yang didigitasi.
- d. Setelah semua obyek atau unsur didigitasi, maka dilakukan penyimpanan dengan menggunakan perintah Save kemudian mengisikan nama yang dikehendaki untuk file tersebut.
- e. Jika semua unsur maupun peta yang diperlukan sudah didigitasi, maka proses digitasi telah selesai dan dilanjutkan dengan proses editing.

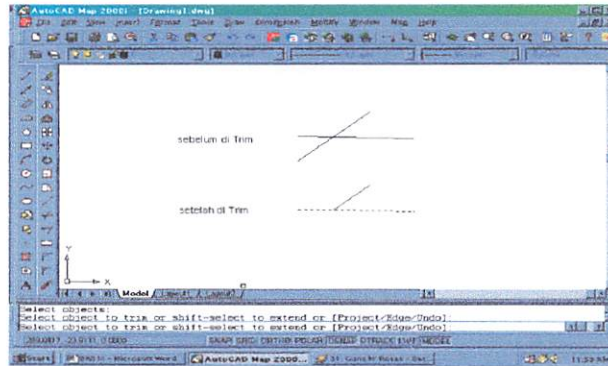
4. Editing

Editing merupakan proses memperbaiki peta hasil digitasi apabila terdapat kekurangsesuaian antara peta grafis dengan peta digital. Adapun langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

➤ Perintah Trim

Memotong obyek dapat menggunakan perintah *trim*. Hal ini dilakukan apabila obyek yang ada melebihi batas atau obyek lainnya. Adapun caranya adalah sebagai berikut:

- Mengetikkan perintah Trim atau memilih pada menu AutoCAD, pada menu Modify kemudian pilih <Trim>.
- Klik batas dari garis yang akan dipotong kemudian tekan <enter>.
- Klik batas yang akan dipotong <enter>.
- Garis yang akan dipotong akan terpotong tepat pada garis pemotong.



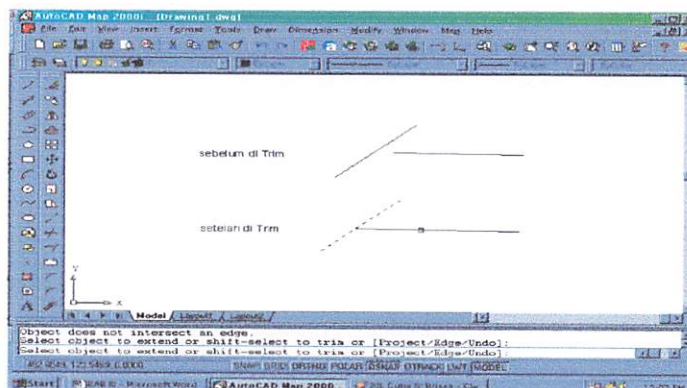
Gambar 3.6 Penggunaan perintah Trim

➤ Perintah Extend

Menyambung obyek yang kurang menyambung pada obyek lainnya dengan perintah *extend*.

Adapun cara penggunaan perintah ini adalah:

- Mengetikkan perintah Extend atau memilih pada menu yang teal tersedia pada menu Modify kemudian memilih Extend atau juga bisa memilih pada Toolbars.
- Klik garis batas yang akan disambung kemudian <enter>
- Klik batas yang akan disambung <enter>
- Garis yang akan diperpanjang dan tersambung dengan garis yang dikehendaki



Gambar 3.7 Penggunaan perintah Extend

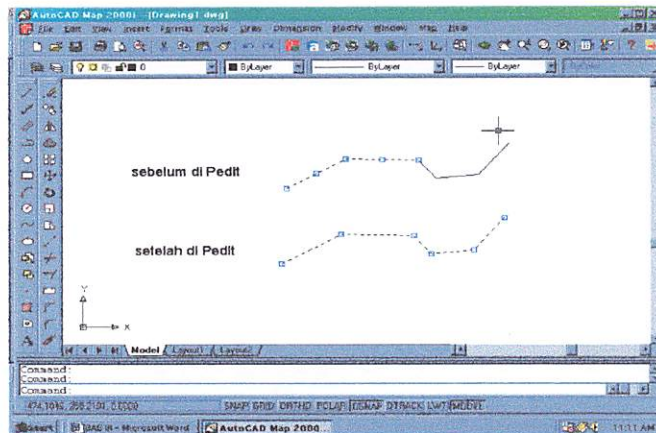
➤ Perintah Pedit

Menyatukan garis yang belum menyatu menjadi satu kesatuan dengan menggunakan perintah *pedit*. Adapun caranya adalah sebagai berikut:

- Mengetikkan perintah <Pedit> atau memilih perintah <Edit Polyline> pada menu yang ada di Toolbars.
- Klik garis yang akan disatukan atau disambungkan kemudian tekan <enter>. Maka akan muncul pilihan dari Edit Polyline tersebut.

Close/join/width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo/Exit
<X>: pilih J (join) <enter>

- Klik garis yang akan disambung atau disatukan kemudian tekan enter, maka garis tersebut akan menjadi satu kesatuan

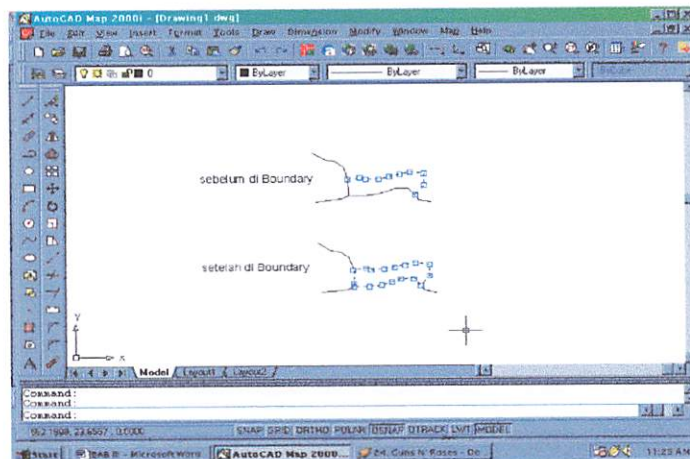


Gambar 3.8 Penggunaan perintah Pedit

➤ Perintah Boundary

Untuk membuat suatu daerah atau sebuah polyline yang mempunyai luasan yang tertutup dengan menggunakan perintah *boundary*. Adapun caranya adalah sebagai berikut:

- Mengetikkan perintah Boundary atau memilih menu Draw dan klik Boundary.
- Memilih Pick Point kemudian klik kursor di tengah dari daerah yang akan dijadikan luasan yang tertutup <enter>.
- Sehingga akan tampil luasan yang diinginkan sudah terbentuk.

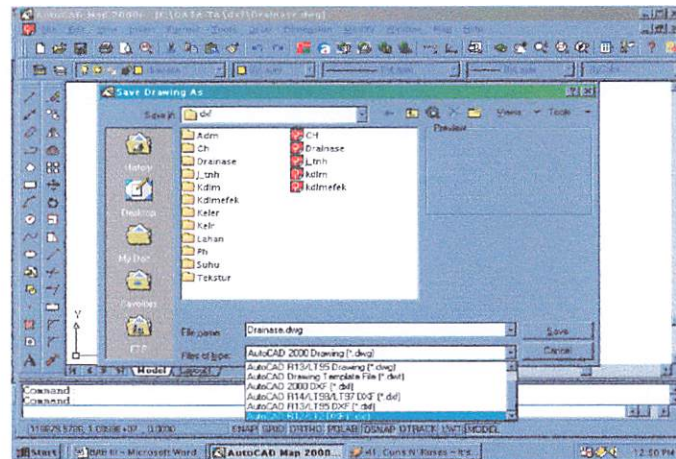


Gambar 3.9 Penggunaan Perintah Boundary

5. Export Data

Export data ini dilakukan untuk mendapatkan data dengan format yang sebelumnya berformat DWG menjadi format DXF. Hal ini dilakukan karena untuk dapat membuka dan membaca data pada program Arc/Info. Adapun cara mengexport data dari DWG ke DXF adalah sebagai berikut:

- Data yang akan diexport masih terbuka pada program AutoCAD, kemudian memilih menu file setelah itu klik <Export>.
- Setelah muncul menu <Export Data> isikan <nama file> yang diinginkan, setelah itu pilih <Save AS> dengan <type extention DXF>.
- Kemudian klik tombol <Save>.



Gambar 3.10 Export Data

III.3.3. Pembuatan Topologi

Pembuatan topologi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan perintah *CLEAN* dan *BUILD*. Perbedaan penting perintah ini adalah *Build* memproses titik, garis, dan polygon, sedangkan *Clean* hanya memproses garis dan polygon. Kedua perintah tersebut dapat digunakan untuk membangun topologi dan membuat tabel atribut (dalam penelitian ini data atribut disusun dalam Ms. Access), untuk membentuk poligon atau garis yang akan dibedakan dalam *nomor label* atau *id* untuk masing-masing polygon atau garis tersebut. Selain itu dapat memudahkan dalam proses penggabungan data atau join item. Adapun tahap pekerjaan pembuatan topologi adalah sebagai berikut:

➤ Import data dari hasil export pada program AutoCAD yang berextension DXF. Adapun caranya yaitu:

- Membuka program Arc/Info 3.5 for DOS dengan terlebih dahulu komputer diset di MS DOS
- Mengetikkan perintah ARC pada prompt C

```
C:\ARC <Enter>
```

- Setelah muncul logo Arc/Info dan sudah berada dalam program tersebut, kemudian mengetikkan perintah untuk import data:

```
(C:\SKRIPS\DXF)[ARC]DXFARC PH.DXF PH_TNH
```

```
[PC ARC/INFO 3.5 DXFARC - 04/12/96]
```

```
Enter layer names and options (type END or $REST when done)
```

```
Enter the 1st layer and option: PH_TANAH
```

```
Enter the 2st layer and option: END
```

```
Do you wish tu use the above layers and options (Y/N)? Y <enter>
```

```
Prosessing PH.DXF...
```

```
No label. Killing XCODE
```

```
13 Arc written
```

```
0 Label written
```

```
0 Annotation written
```

```
0 Annotation level
```

➤ Pembentukan topologi

Data yang sudah diimport dibentuk topologinya dengan menggunakan perintah sebagai berikut:

```
(C:\)[ARC]CLEAN Nama_File <enter>
```

atau digunakan perintah

```
(C:\)[ARC]BUILD Nama_File <enter>
```

III.3.4.Editing Topologi

Perbaikan kesalahan (editing) data spasial yang terjadi selama pendigitasian dilakukan pada *Arcedit* di Arc/Info R3.5. hal ini dilakukan sebelumnya pada setiap coverage sesudah di *Clean* dan *Build* untuk pembuatan topologi dari setiap coverage tersebut. Adapun langkah-langkah yang dilakukan editing topologi adalah sebagai berikut:

1. (C:\)[ARC] ARCEDIT <enter>
2. Memanggil coverage yang akan diedit

```
: editcov nama_coverage <enter>
```

```
: drawen all <enter>
```

```
: draw <enter>
```

3. Mendeteksi dan menampilkan kesalahan pada coverage

: drawn node dangle; draw <enter>

: drawn node errors; draw <enter>

4. Memperbaiki kesalahan pada coverage

-Overshoot (menghilangkan kelebihan garis)

:ef arc <enter>

:select box <enter>

:delete <enter>

:draw <enter>

-Undershoot (menyambungkan garis atau memindahkan node ke node lain)

:ef node <enter>

:move <enter>

Memilih node yang akan dipindah lalu klik ke node tujuan
kemudian tekan angka 2

:draw <enter>

5. Pemberian User-ID atau nilai label

:ef label <enter>

:add <enter>

Memilih angka 8 kemudian 1 untuk mengisikan ID atau label yang diinginkan, setelah itu klik dipolygon (area) nama ID tersebut akan ditempatkan.

Memilih angka 9 untuk mengakhiri perintah pemberian label.

6. Merubah nilai label

:ef label <enter>

:select <enter>

:calculate<nama cover_id>=nilai yang benar <enter>

:draw <enter>

7. Menghapus nilai label yang lebih dari satu

:ef label <enter>

:select many <enter>

:delete <enter>

:draw <enter>

Setelah semua editing telah selesai, dilanjutkan dengan menyimpan hasil editing tersebut dan kemudian keluar dari Arcedit dengan mengetikkan Q (Quit) <enter>.

dan dilanjutkan dengan membuat topologi dari hasil editing tersebut.

(C:\)ARC\CLEAN Nama_File (Poly/loine) <enter>

atau digunakan perintah:

(C:\)ARC\BUILD Nama_File (Poly/line/Point)<enter>

III.3.5 Pembuatan Basis Data

Dalam pembuatan basis data Sistem Informasi Geografis untuk kesesuaian lahan tanaman lidah buaya harus ditentukan entitasnya terlebih dahulu. Adapun entitas yang dipilih dalam studi penelitian ini dapat dilihat pada table 3.1 yang terdiri dari:

No	Nama Entitas
1	Jenis Tanah
2	Tekstur Tanah
3	PH Tanah
4	Suhu
5	Curah Hujan
6	Kondisi Drainase
7	Kedalaman Efektif
8	Ketinggian Dari MSL
9	Kelerengan

10	Penggunaan Lahan
11	Batas Administrasi

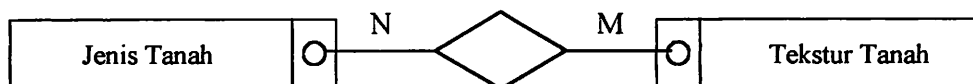
Tabel 3.1 Tabel Entitas

Setelah entitas-entitas diperoleh kemudian ditentukan hubungan antar entitas. Hubungan antar entitas untuk Sistem Informasi Geografis dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini:

Entitas	Hubungan	Entitas
Jenis Tanah	Many to Many	Tekstur Tanah
PH Tanah	Many to Many	Suhu
Curah Hujan	Many to Many	Kondisi Drainase
Kedalaman Efektif	Many to Many	Ketinggian dari MSL
Kelerengan	Many to Many	Unit Lahan
Penggunaan Lahan	Many to One	Batas Administrasi

Tabel 3.2 Tabel Hubungan Antar Entitas

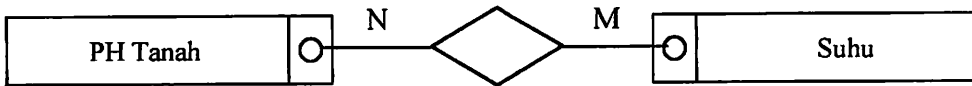
Sesuai dengan hubungan entitas yang diperoleh, selanjutnya ditentukan derajat keanggotaan dan kelas masing-masing hubungan entitas. Hasil penetapan kelas keanggotaan dan derajat keanggotaan hubungan yang dimaksud sebagai berikut:



Jenis Tanah (JTnh_ID, Kode_JTnh, Nama_Jenis Tanah)

Tekstur Tanah (Ttnh_ID, Kode_Ttnh, Nama_Tekstur Tanah)

Jen_TeksTnh (JTnh_ID, Ttnh_ID, ...)



PH Tanah (PH_ID, Kode_PH, Nama_PH Tanah)

Suhu (Sh_ID, Kode_Sh, Nama_Suhu)

PHTnh_Suhu (PH_ID, Sh_ID, ...)



Curah Hujan (CH_ID, Kode_CH, Nama_Curah Hujan)

Kondisi Drainase (Drai_ID, Kode_Drai, Nama_Drainase)

CHjn_Drai (CH_ID, Drai_ID, ...)



Kedalaman Efektif (Kdlm_ID, Kode_Kdlm, Nama_Kedalaman Efektif)

Ketinggian MSL (Ktg_ID, Kode_Ktg, Nama_Ketinggian MSL)

KdlmEfek_Ket (Kdlm_ID, Ktg_ID, ...)



Kelerengan (Kelr_ID, Kode_Kelr, Nama_Kelerengan)

Unit Lahan (ULhn_ID, Kode_ULhn, Nama_Unit Lahan)

Kelr_UnitLhn (Kelr_ID, ULhn_ID, ...)



Penggunaan Lahan (PLhn_ID, Kode_PLhn, Nama_Penggunaan Lahan)

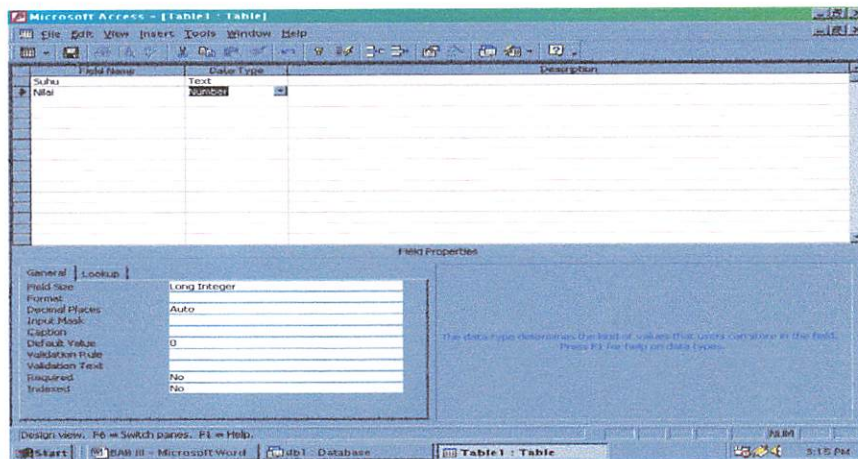
BatasAdministrasi(Adm_ID, Kode_Adm, Nama_Batas administrasi)

PLhn_BatasAdm (PLhn_ID, Adm_ID, ...)

Pembuatan basis data dilakukan untuk memperbaiki data atribut (non spasial) dan dilakukan pada lingkungan tabel. Untuk basis data ini digunakan

software Microsoft Access 2000. Adapun cara pembuatan basis data adalah sebagai berikut:

1. Mengaktifkan software Microsoft Access
2. Dari kotak dialog Ms. Access, memilih Blank Database lalu klik OK
3. Mengetikkan nama file, kemudian klik Create
4. Setelah tampil jendela Database, kemudian klik New
5. Klik Design View, kemudian klik OK
6. Setelah tampil kotak dialog Table, mengisikan ID atau keterangan lainnya pada kolom Field Name dan Number atau text pada kolom Data Type
7. Klik Save untuk menyimpan data tersebut
8. Kemudian untuk mengisi tabel, mengaktifkan tabel dengan mengklik nama tabel yang sudah tersimpan tadi dan klik Open, setelah itu data atribut dapat diisikan.

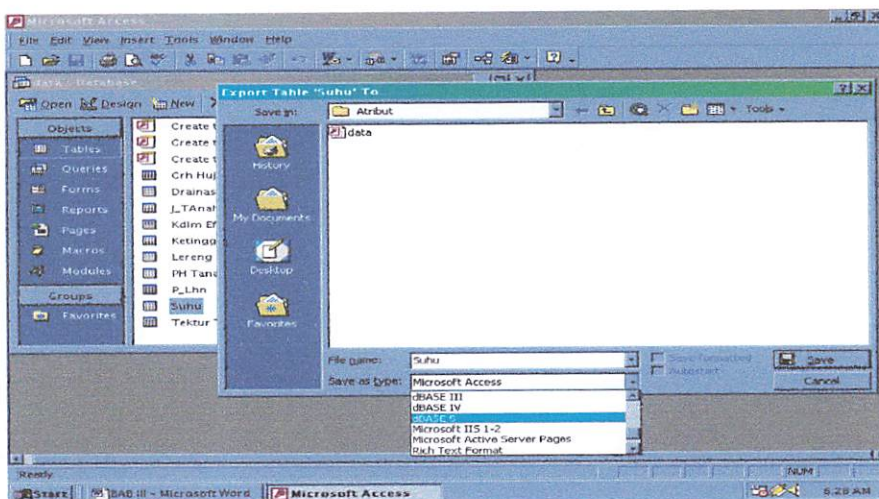


Gambar 3.11 Pembuatan Tabel Atribut

III.3.6 Export Basis Data

Export basis data dilakukan untuk mendapatkan hasil dari data atribut yang dapat dibaca di program AcrView yang nantinya akan digabungkan atau dijoin dengan data spasial. Adapun cara-cara yang dilakukan adalah:

1. Memilih file tabel yang akan diexport pada jendela Database
2. Klik menu File pada Toolbars, kemudian klik Save As/Export
3. Setelah tampil kotak dialog Save As/Export, mengisikan nama file untuk menyimpan tabel tersebut, kemudian memilih Dbase 5 pada Save As Type lalu klik Export.



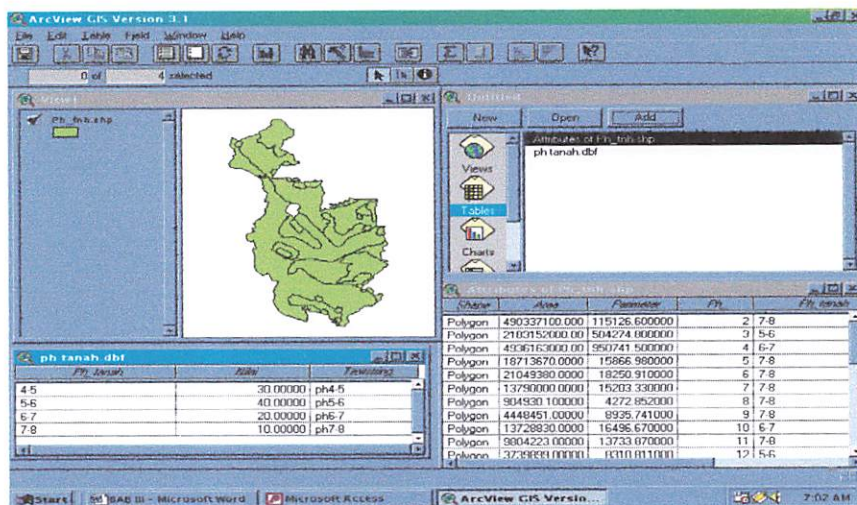
Gambar 3.12 Export Basis Data

III.3.7 Penggabungan Data

Penggabungan data atau join item adalah untuk menggabungkan data atribut (dalam database) dengan data spasial. Penggabungan data ini dilakukan

pada software ArcView, yang dijoin adalah ID dari masing-masing data. Adapun cara penggabungannya adalah sebagai berikut:

1. Mengaktifkan software ArcView
2. Klik New pada kotak dialog Untitled, akan tampil View I, setelah itu klik Add Theme
3. Memilih coverage yang akan ditampilkan pada kotak View I, kemudian klik OK
4. Klik theme table, maka akan tampil atribut dari coverage
5. Klik Tables pada Untitled, kemudian klik add dan memilih file dari database
6. Klik ID dari file database, kemudian klik ID Atribut Of (nama coverage)
7. Setelah itu klik Toolbar Join atau memilih menu Tables kemudian klik Join, untuk menggabungkan dua ID dari data-data tersebut.



Gambar 3.13 Penggabungan Data

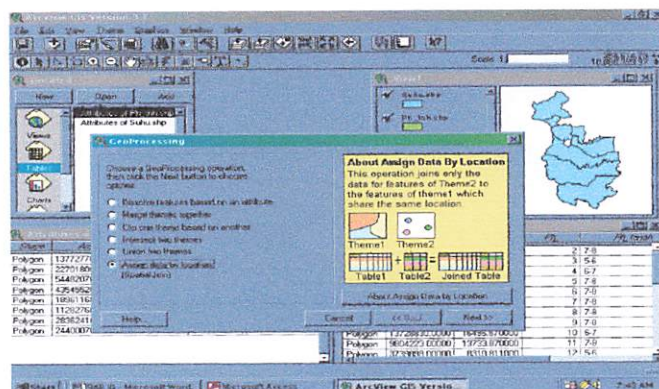
III.3.8 Overlay

Overlay merupakan suatu analisa yang menggunakan cara dengan menghubungkan dua layer untuk memperoleh layer ketiga (terbaru), sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Overlay ini dilakukan setelah semua coverage yang ada teal digabungkan dengan data atribut yang ada pada tabel database.

Pada pelaksanaan overlay ini dilakukan dengan menggunakan software Arc/Info.

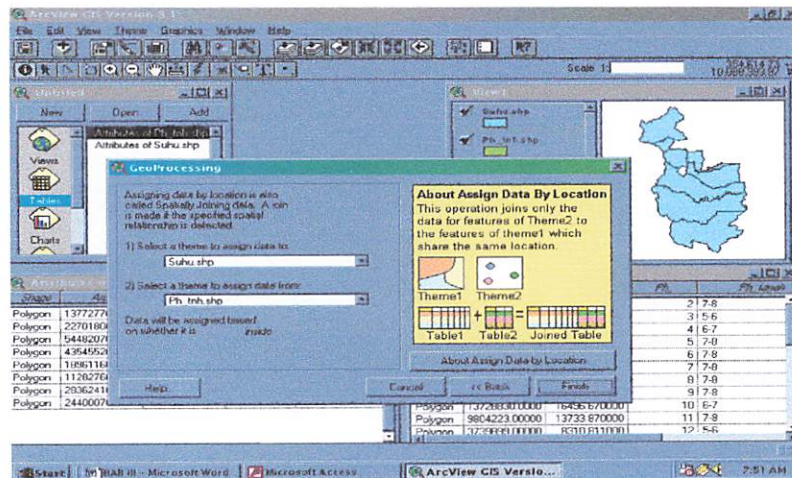
Adapun cara yang dilakukan dalam overlay adalah sebagai berikut:

1. Mengaktifkan software ArcView
2. Klik New pada kotak dialog Untitled, akan tampil View I, setelah itu klik Add Theme
3. Memilih coverage yang akan ditampilkan pada kotak View I, kemudian klik OK
4. Setelah dua coverage diaktifkan,selanjutnya digabungkan/dioverlay dengan menggunakan perintah GeoProcessing Wizard pada menu Toolbar View
5. Setelah layer GeoProcessing aktif pilih menu Assign data by location (Spatial Join), kemudian klik perintah next



Gambar 3.14 Proses GeoProcessing

6. Selanjutnya akan tampil menu Assign data by location, kemudian klik finis maka proses overlay akan berlangsung secara otomatis



Gambar 3.15 Proses Overlay

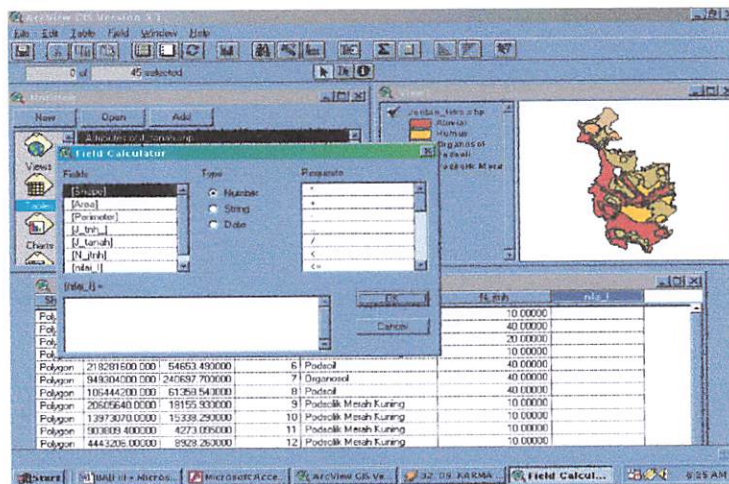
III.3.9 Skoring

Skoring atau pemberian nilai dilakukan setelah penggabungan data antara data atribut dan data spasial yang kemudian dua coverage tersebut dilakukan overlay, yang menghasilkan coverage baru. Pemberian nilai ini dilakukan untuk tiap-tiap coverage sesuai dengan syarat dan standart batasan yang ditetapkan FAO (Food Agriculture Organization).

Adapun langkah-langkah dari scoring tersebut adalah sebagai berikut:

1. Membuka tabel dari hasil overlay
2. Memilih memnu Table pada Toolbars kemudian klik Start Editing
3. Membuat kolom baru untuk memberikan skoring baru dengan cara memilih menu Edit, kemudian klik Add Field
4. Setelah tampil menu Field Defition, mengisikan nama untuk calculate nilai dari scoring kemudian klik OK
5. Memilih menu Field pada Toolbars, lalu klik Calculate

6. Setelah menu Field Calculate keluar, maka memilih skor yang akan dijumlahkan dengan mengklik sebanyak dua kali dari skor tersebut kemudian tanda penjumlahan dan selanjutnya skor yang satunya, misalnya skor jenis tanah dengan skor takstur tanah, tekan tombol OK
7. Pada kolom Nilai_I yang baru akan tampil nilai scoring dari dua coverage yang teal dioverlay
8. Memilih menu Table kemudian klik Stop Editing dan simpan hasil dari pemberian nilai tersebut.



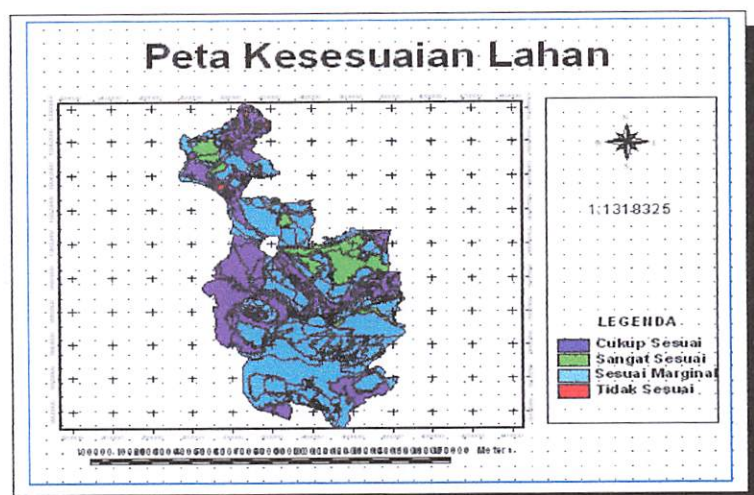
Gambar 3.16 Skoring Hasil Overlay

III.3.10 Visualisasi Peta Kesesuaian Lahan

Visualisasi atau penyajian peta kesesuaian lahan yang berdasarkan kriteria dan batasan yang ada ini ditampilkan di layar monitor atau dicetak di atas kertas dalam bentuk peta. Dan sebelum dicetak atau ditampilkan terlebih dahulu diberi keterangan atau legenda supaya peta tersebut dapat dimengerti dan dipahami oleh para pengguna atau konsumen.

Adapun langkah-langkah dalam visualisasi peta adalah sebagai berikut:

1. Memilih menu View kemudian klik Layout
2. Tampilan kotak dialog layout untuk memilih posisi gambar dalam kertas, maka memilih landscape lalu klik OK
3. Membuat grid, caranya adalah:
 - Memilih menu File kemudian klik Extentions
 - Memilih Graticules an Measuremd Grids, lalu klik Ok
 - Klik Toolbars Graticules and Grids
 - Klik Next pada display Grid as memilih Lines dan juga mengisukan interval dari grid tersebut, keudian klik Next
 - Klik Preview kemudian klik Finish, setelah pekerjaan tersebut dilakukan maka grid akan tergambar secara otomatis
4. Membuat text, caranya adalah:
 - Memilih menu Text Toolbars
 - Klik dimana text tersebut akan ditempatkan
 - Mengetikkan text yang akan dibuat kemudian klik OK



Gambar 3.17 Visualisasi Peta Kesesuaian Lahan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Analisis Hasil Klasifikasi Kesesuaian Lahan Tanaman Lidah Buaya

Penentuan lokasi untuk kesesuaian lahan tanaman lidah buaya diperoleh dengan melakukan tahapan-tahapan pekerjaan yang dimulai dari tahap pengumpulan data hingga analisis data yang akhirnya menghasilkan data spasial dan data non-spasial sesuai dengan tujuannya.

Penentuan lokasi untuk kesesuaian lahan tanaman lidah buaya diperoleh dari penilaian kriteria masing-masing data spasial sebagai data utama dan data atribut sebagai data pelengkap berdasarkan tabel kriteria persyaratan tumbuh tanaman lidah buaya yang dikeluarkan oleh FAO sebagai pedoman dan dari literatur pertanian mengenai syarat-syarat tumbuh tanaman lidah buaya sebagai data tambahan.

Data spasial dan data atribut yang sudah ditentukan tingkat kelas kesesuaian lahannya dilakukan analisa dengan menggunakan overlay dengan perintah union untuk mengetahui daerah yang memiliki kemampuan untuk ditanami tanaman lidah buaya. Perintah union dipakai karena untuk mengoverlaykan poligon dan menyimpan semua area pada kedua coverage yang dioverlaykan. Penggunaan perintah union ini bersifat simetris, jadi tidak memperlakukan data input dan mana yang dioverlaykan. Hasil akhir dari analisa dengan proses overlay ini adalah peta kesesuaian lahan yang mempunyai nilai akhir setiap karakteristik lahan yang menunjukkan kelas kesesuaian lahannya. Tetapi untuk menghasilkan peta yang sesuai dengan tujuannya, maka

harus menggunakan proses klasifikasi dan generalisasi untuk menampilkan datanya dengan menggunakan perintah dissolve, sehingga hasil dari peta tersebut menjadi lebih halus. Analisa kesesuaian lahan tanaman lidah buaya di kabupaten Pontianak hanya dilakukan sampai batas kecamatan.

Selama proses analisa kesesuaian lahan tanaman lidah buaya ini dilakukan ternyata dialami beberapa kendala yang kemungkinan bisa mengurangi ketelitian dari analisa ini. Kendala-kendala yang terdapat selama penelitian ini antara lain yaitu:

- Dalam proses pekerjaan overlay dengan menggunakan perintah union dari hasil yang didapatkan seringkali terdapat nilai poligon yang terlalu kecil atau bisa disebut sliver. Hal ini disebabkan kesalahan dalam mendigit atau selama dalam pelaksanaan overlay. Cara mengatasinya adalah dengan menghilangkan poligon kecil tersebut melalui eliminate.

Hasil akhir yang diperoleh dari analisa kesesuaian lahan tanaman lidah buaya ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Total area kesesuaian lahan tanaman lidah buaya di Kabupaten Pontianak

No	Tingkat Kesesuaian Lahan	Luas Area (Ha)
1	Sangat Sesuai (S1)	112053.6920
2	Cukup Sesuai (S2)	2385432.2700
3	Sesuai Marginal (S3)	1841640.9780
4	Tidak Sesuai(N)	70655.5830

Sedangkan hasil analisa kesesuaian lahan sampai pada tingkat kecamatan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Analisa Kesesuaian Lahan Tanaman Lidah Buaya Tiap Kecamatan Kabupaten Pontianak

NO.	Kecamatan	Luas Area (S1)	%	Luas Area (S2)	%	Luas Area (S3)	%	Luas Area (N)	%	Luas Area Total
1	Batu Ampar	48566.7260	19.82	195406.0910	79.74	1078.1870	0.44			245051.0040
2	Kuala Mandor	21443.3870	49.67	21707.8040	50.29	17.3840	0.04			43168.5700
3	Kubu	36653.8220	27.44	87581.5360	65.96	9359.6610	7.01			133595.0190
4	Mempawah Hilir	10811.1230	27.88	27347.8230	70.54	672.5290	1.58			38771.4750
5	Rasau Jaya	310.5600	1.54	19847.1340	98.46					20157.6940
6	Siantan	3679.5210	6.32	54119.1500	92.94	433.5740	0.74			58232.2450
7	Sungai Ambawang	95786.2910	12.65	14307.3200	84.68	3019.9200	2.67			113113.5310
8	Sungai Kakap	620.0880	1.10	55857.0810	98.90					56477.1690
9	Sungai Konyit	12406.3000	54.22	10474.9260	45.78					22881.2260
10	Sungai Pinyuh			7945.8870	34.86	14203.6740	62.31	645.2520	2.83	22794.8130
11	Sungai Raya	4122.5420	3.80	98751.4810	90.95	5702.8010	5.25			108576.8240
12	Teluk Pakedai			53594.5720	96.60	3059.6070	5.40			56654.1790
13	Terentang	64995.9020	70.01	27843.2400	29.99					92839.1440
14	Toho	2985.2200	3.79	25629.5530	32.50	47501.4300	60.24	2743.0110	3.48	78859.2140

IV.2 Pembahasan

Dari hasil analisa yang dilakukan, maka dapat dilakukan pembahasan mengenai faktor-faktor penghambat dan alternatif cara mengatasi hambatannya, sehingga kualitas tiap-tiap kelas lahan dapat lebih baik untuk dikembangkan.

Faktor-faktor penghambat yang mempengaruhi kualitas kelas lahan secara garis besar adalah :

Tabel 4.3 Faktor--faktor penghambat yang mempengaruhi kualitas kelas lahan tanaman lidah buaya

No	Kecamatan	Kelas Lahan	Faktor Penghambat
1	Batu Ampar	S1, S2, S3	Penggunaan lahan kurang sesuai, kedalaman efektif sebagian kurang sesuai, pH tanah kurang sesuai, jenis dan tekstur tanah sebagian kurang sesuai.
2	Kuala Mandor	S1, S2, S3	Penggunaan lahan kurang sesuai, ketinggian sebagian kurang, kedalaman efektif sebagian kurang sesuai, curah hujan kurang, tekstur tanah sebagian kurang sesuai.
3	Kubu	S1, S2, S3	Penggunaan lahan tidak sesuai, kedalaman efektif tidak sesuai, pH tanah sebagian kurang sesuai, jenis tanah kurang sesuai.
4	Mempawah Hilir	S1, S2, S3	Penggunaan lahan kurang sesuai, ketinggian kurang sesuai, kedalaman efektif sebagian kurang sesuai, jenis dan tekstur tanah sebagian kurang sesuai,
5	Rasau Jaya	S1, S2	Penggunaan lahan sebagian kurang sesuai, ketinggian kurang, drainase sebagian kurang, pH tanah kurang sesuai.
6	Siantan	S1, S2, S3	Penggunaan lahan kurang sesuai, kedalaman efektif sebagian kurang sesuai, drainase sebagian kurang, tekstur tanah sebagian kurang sesuai.
7	Sungai Ambawang	S1, S2, S3	Penggunaan lahan kurang sesuai, kelerengan sebagian kurang sesuai, drainase sebagian kurang

8	Sungai Kakap	S1, S2	Ketinggian kurang, kedalaman efektif kurang sesuai, suhu sebagian kurang, pH tanah kurang sesuai, tekstur tanah sebagian kurang sesuai.
9	Sungai Kunyit	S1, S2	Penggunaan lahan kurang sesuai, ketinggian sebagian kurang, drainase kurang.
10	Sungai Pinyuh	S2, S3, N	Penggunaan lahan kurang sesuai, kelerengan sebagian kurang sesuai, ketinggian kurang, kedalaman efektif sebagian kurang sesuai, drainase kurang, curah hujan sebagian kurang sesuai, suhu sebagian kurang sesuai, tekstur tanah kurang sesuai.
11	Sungai Raya	S1, S2, S3	Penggunaan lahan kurang sesuai, kelerengan sebagian kurang sesuai, kedalaman efektif tidak sesuai, curah hujan sebagian kurang sesuai, pH tanah sebagian kurang sesuai, jenis tanah kurang sesuai, tekstur tanah sebagian kurang sesuai.
12	Teluk Pakedai	S2, S3	Penggunaan lahan sebagian kurang sesuai, ketinggian sebagian kurang, pH tanah kurang sesuai, jenis tanah sebagian kurang sesuai, tekstur tanah kurang sesuai.
13	Terentang	S1, S2	Penggunaan lahan kurang sesuai, ketinggian sebagian kurang, pH tanah sebagian kurang sesuai, tekstur tanah kurang sesuai.
14	Toho	S1, S2, S3, N	Penggunaan lahan sebagian kurang sesuai, kelerengan sebagian kurang sesuai, ketinggian sebagian kurang, kedalaman efektif kurang sesuai, drainase buruk, jenis dan tekstur tanah kurang sesuai.

Dari faktor-faktor penghambat yang ada diatas, maka dapat dilakukan beberapa cara alternatif supaya lahan untuk budidaya lidah buaya bisa lebih baik kualitasnya, yaitu antara lain:

1. Jika jenis tanah, pH tanah, kedalaman efektif tanah, tekstur tanah kurang sesuai :

- Pertumbuhan akar tanaman lidah buaya masuk kedalam tanah, sehingga faktor lingkungan dibawah tanah yang meliputi: jenis tanah, kedalaman efektif tanah, tekstur tanah dan pH tanah serta ketersediaan hara harus diperhatikan.

- *Tekstur tanah kurang sesuai:*

Tekstur tanah berkaitan erat dengan jenis tanah dan partikel penyusunnya (pasir, gambut, lempung, liat). Tekstur tanah yang gembur dan mudah mengikat air dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan peredaran udara di dalam tanah, serta meningkatkan drainase.

Tekstur tanah yang terlalu liat tidak cocok ditanami lidah buaya, karena disamping tanah tersebut tidak mampu melewatkan air sehingga menimbulkan genangan yang dapat menyebabkan kebusukan pada batang lidah buaya, juga dapat menyebabkan kekeringan bila kekurangan air.

Cara mengatasinya yaitu dengan menggemburkan tanah serta memberikan bahan organik yang juga baik untuk aerasi dan perbaikan drainase agar tanaman dapat tumbuh dengan baik.

- *Jenis tanah dan kedalaman efektif tanah kurang sesuai:*

Jenis tanah dan kedalaman efektif tanah yang kurang sesuai dapat diatasi dengan memberikan pupuk kandang yang sudah masak (kompos). Penambahan pupuk kandang ini menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman lidah buaya akan lebih baik. Pupuk kandang yang baik adalah dari kotoran sapi.

- *Ph tanah kurang sesuai:*

Ph tanah yang rendah dapat diatasi dengan cara memberi kapur atau pengapuran, sedangkan jika pH tanah tinggi bisa diberikan belerang.

2. Jika drainasenya kurang baik:

- Drainase tanah yang kurang baik akan mempengaruhi tingkat kegemburan tanah. Jika tanah tidak mampu melewatkan air akan terjadi genangan atau jika kekurangan air akan kering sekali. Hal ini akan menghambat pertumbuhan batang lidah buaya. Cara mengatasi supaya drainase tanah menjadi lebih baik adalah dengan pemberian sekam. Dengan cara ini mengakibatkan penurunan bobot dan isi tanah, peningkatan ruang pori total dan drainase menjadi lebih cepat.
- Drainase yang kurang baik untuk mencegah terjadinya luapan atau genangan air, maka sebaiknya tanah diolah menjadi bedengan-bedengan.

3. Jika curah hujan kurang sesuai:

- Curah hujan mempunyai beberapa fungsi, yaitu: sebagai pelarut zat nutrisi, pembentuk gula dan pati, sarana transport hara dalam tanaman, penumbuh sel dan pembentukan enzim serta menjaga stabilitas suhu. Jadi air mempunyai peranan sangat penting untuk perkembangan pelepah lidah buaya. Jika curah hujan pada suatu daerah relatif kurang, maka cara mengatasinya dengan memberikan pengairan atau irigasi yang cukup.

4. Jika penggunaan tanah yang ditentukan tidak sesuai:

- Jika daerah yang ditentukan kesesuaian lahannya berupa perkampungan, maka cara penanaman lidah buaya dilakukan disekitar wilayah perkampungan/pemukiman yang masih kosong.
- Jika daerah yang ditentukan kesesuaian lahannya berupa hutan maka lahan yang ada harus dibersihkan dari tanaman-tanaman pengganggu.

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Dari hasil peta kesesuaian lahan tanaman lidah buaya maka dapat diperoleh kesimpulan, antara lain adalah:

1. Luas lahan yang tersedia di Kabupaten Pontianak yang bisa dikembangkan untuk budidaya lidah buaya masih cukup luas, yaitu:
 - Kelas sangat sesuai : 112053.6920 ha.
 - Kelas cukup sesuai : 2385432.2700 ha.
 - Kelas sesuai marginal : 1841640.9780 ha.
2. Pengembangan lahan budidaya lidah buaya sangat besar peluangnya karena dari hasil analisa lahan yang sesuai untuk tanaman lidah buaya masih sangat luas. Berikut ini adalah prosentase tiap Kecamatan berdasarkan kelas kesesuaian lahan:
 - Kelas Sangat Sesuai :
 - Kecamatan Batu Ampar dengan prosentase 1,27 %.
 - Kecamatan Kuala Mandor dengan prosentase 6,10 %.
 - Kecamatan Kubu dengan prosentase 2,36 %.
 - Kecamatan Mempawah Hilir dengan prosentase 15,59 %.
 - Kecamatan Siantan dengan prosentase 1,48 %.
 - Kecamatan Sungai Ambawang dengan prosentase 55,75 %.
 - Kecamatan Sungai Kuyit dengan prosentase 12,96 %
 - Kecamatan Terentang dengan prosentase 4,50 %.

➤ **Kelas Cukup Sesuai :**

- Kecamatan Batu Ampar dengan prosentase 64,42 %.
- Kecamatan Kuala Mandor dengan prosentase 1,50 %.
- Kecamatan Kubu dengan prosentase 11,98 %
- Kecamatan Mempawah Hilir dengan prosentase 1,18 %.
- Kecamatan Rasau Jaya dengan prosentase 0,98 %.
- Kecamatan Siantan dengan prosentase 2,02 %.
- Kecamatan Sungai Ambawang dengan prosentase 1,94 %.
- Kecamatan Sungai Kakap dengan prosentase 0,65 %.
- Kecamatan Sungai Kunyit dengan prosentase 1,12 %.
- Kecamatan Sungai Pinyuh dengan prosentase 0,10 %..
- Kecamatan Sungai Raya dengan prosentase 1,96 %.
- Kecamatan Teluk Pakedai dengan prosentase 0,45 %.
- Kecamatan Terentang dengan prosentase 9,03 %.
- Kecamatan Toho dengan prosentase 2,66 %.

➤ **Kelas Sesuai Marginal :**

- Kecamatan Batu Ampar dengan prosentase 2,53 %.
- Kecamatan Kuala Mandor dengan prosentase 0,07 %.
- Kecamatan Kubu dengan prosentase 20,63 %.
- Kecamatan Mempawah Hilir dengan prosentase 2,23 %.
- Kecamatan Rasau Jaya dengan prosentase 2,15 %.
- Kecamatan Siantan dengan prosentase 0,45 %.
- Kecamatan Sungai Ambawang dengan prosentase 0,39 %.

- Kecamatan Sungai Kakap dengan prosentase 3,65 %.
 - Kecamatan Sungai Kunyit dengan prosentase 0,74 %.
 - Kecamatan Sungai Pinyuh dengan prosentase 1,11 %.
 - Kecamatan Sungai Raya dengan prosentase 17,97 %.
 - Kecamatan Teluk Pakedai dengan prosentase 5,90 %.
 - Kecamatan Terentang dengan prosentase 0,05 %.
 - Kecamatan Toho dengan prosentase 42,12 %.
3. Faktor penghambat yang paling besar pengaruhnya yaitu:
- Jenis tanah, pH tanah, tekstur tanah, curah hujan, drainase, kemiringan tanah, dan kedalaman efektif tanah.
4. Penggunaan teknologi Sistim Informasi Geografi sebagai sarana pemasukan data, mengorganisasikan basis data dan menyajikan informasi hasil analisa dengan referensi geografis dapat mempermudah untuk melakukan analisis dan klasifikasi kesesuaian lahan tanaman lidah buaya. Teknologi sistim informasi dan komputer dapat membantu mengatasi data grafis dan data atribut yang sulit dilakukan secara manual menjadi lebih mudah, cepat dan mudah untuk melakukan perbaikan atau penambahan informasi sesuai dengan perkembangan kondisi geografis.

V.2 Saran

Saran yang dapat diberikan sebagai bahan pertimbangan untuk kegiatan studi penelitian selanjutnya dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis adalah :

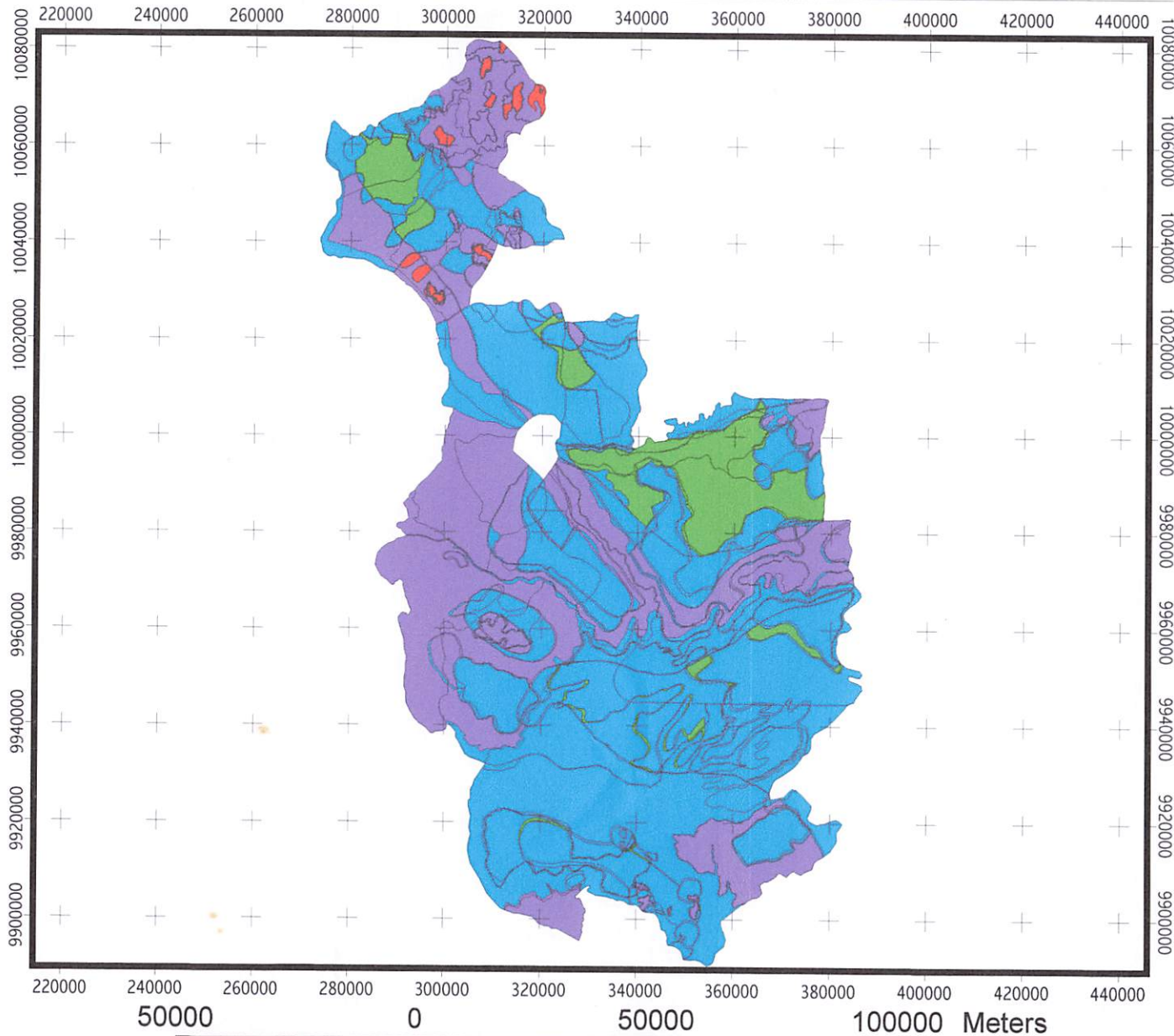
1. Sebelum melakukan kegiatan penelitian, sebaiknya data-data yang diperlukan dikumpulkan terlebih dahulu sehingga akan mempermudah pelaksanaan penelitian.
2. Editing peta di AutoCAD sebaiknya dilakukan dengan teliti, supaya di Arc/Info tidak melakukan editing ulang yang dapat memperlambat pelaksanaan proses penelitian.
3. Semua file dan data-data yang digunakan sebaiknya dibuat sesuai dengan dtruktur basis data yang benar, supaya mudah dalam proses pemanggilan data kembali.
4. Untuk penyusunan data base harus benar-benar dimengerti supaya data yang dihasilkan terorganisasi dengan baik, sehingga tidak menimbulkan data redundant.
5. Untuk hasil studi penelitian yang lebih sempurna diharapkan adanya kemudahan dari pihak-pihak instansi yang bersangkutan dalam memberikan data-data yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriesse, 1988. *Nature and Management of Tropical Peat Soils. FAO Soils Bulletin 59.*
Food and Agriculture Organisation of The United Nations. Rome.
- Ambak, K., dan Melting, L., 2000. *Management Practices for Sustainable Cultivation of Crop Plants on Tropical Peatlands.* Proc. Of The International Symposium on Tropical Peatlands 22-23 November 1999. Bogor-Indonesia, hal 119
- Ardjakusuma, S., Nuraini, Somantri, E., 2001. *Teknik Penyiapan Lahan Gambut Bongkor untuk Tanaman Hortikultura. Buletin Teknik Pertanian. Vol 6 No. 1, 2001.* Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- BPS Kabupaten Pontianak, 2001. *Kota Pontianak Dalam Angka (Pontianak In Figures) 2001.* Badan Pusat Statistik Kota Pontianak dan Badan Perencanaan Daerah Kota Pontianak.
- Ernawati Nur Chusnul Chotimah, Hastin., *Pemanfaatan Lahan Gambut Untuk Tanaman Pertanian*
- Handoyo, Y. Sri, 1996. *Diktat Sistem Infortmasi Geografi.* ITN Malang
- Pantimena, L. 1999. *Diktat Sistem Informasi Geografi.* ITN Malang
- Edi Wahjono & Koesnandar, 2002. *Mengebunkan Lidah Buaya Secara Intensif. Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis.*

LAMP IRAN





Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Lidah Buaya Kabupaten Pontianak



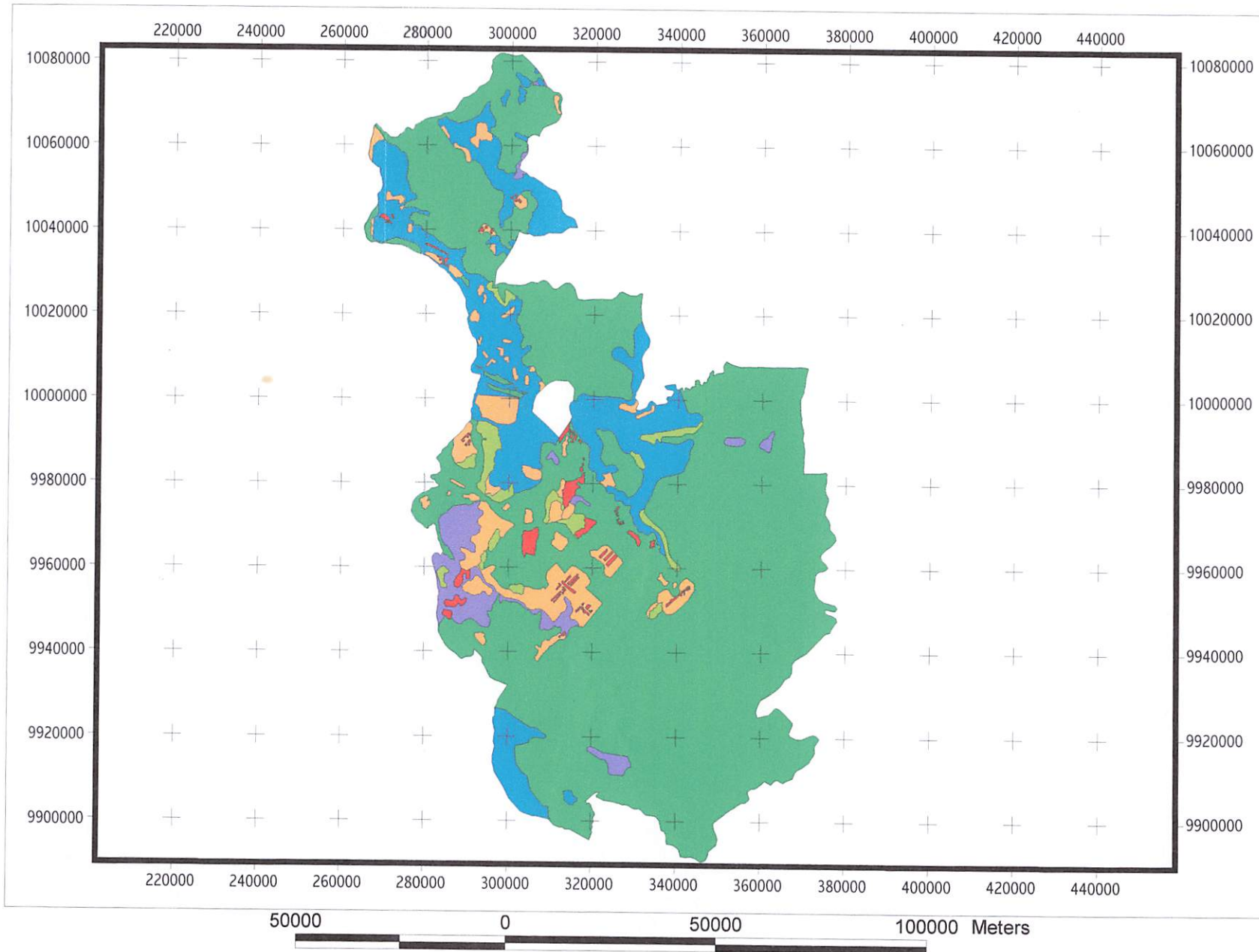
SKALA
1:250.000

SISTEM KOORDINAT
U T M

LEGENDA

-  Cukup Sesuai
-  Sangat Sesuai
-  Sesuai Marginal
-  Tidak Sesuai

Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Pontianak



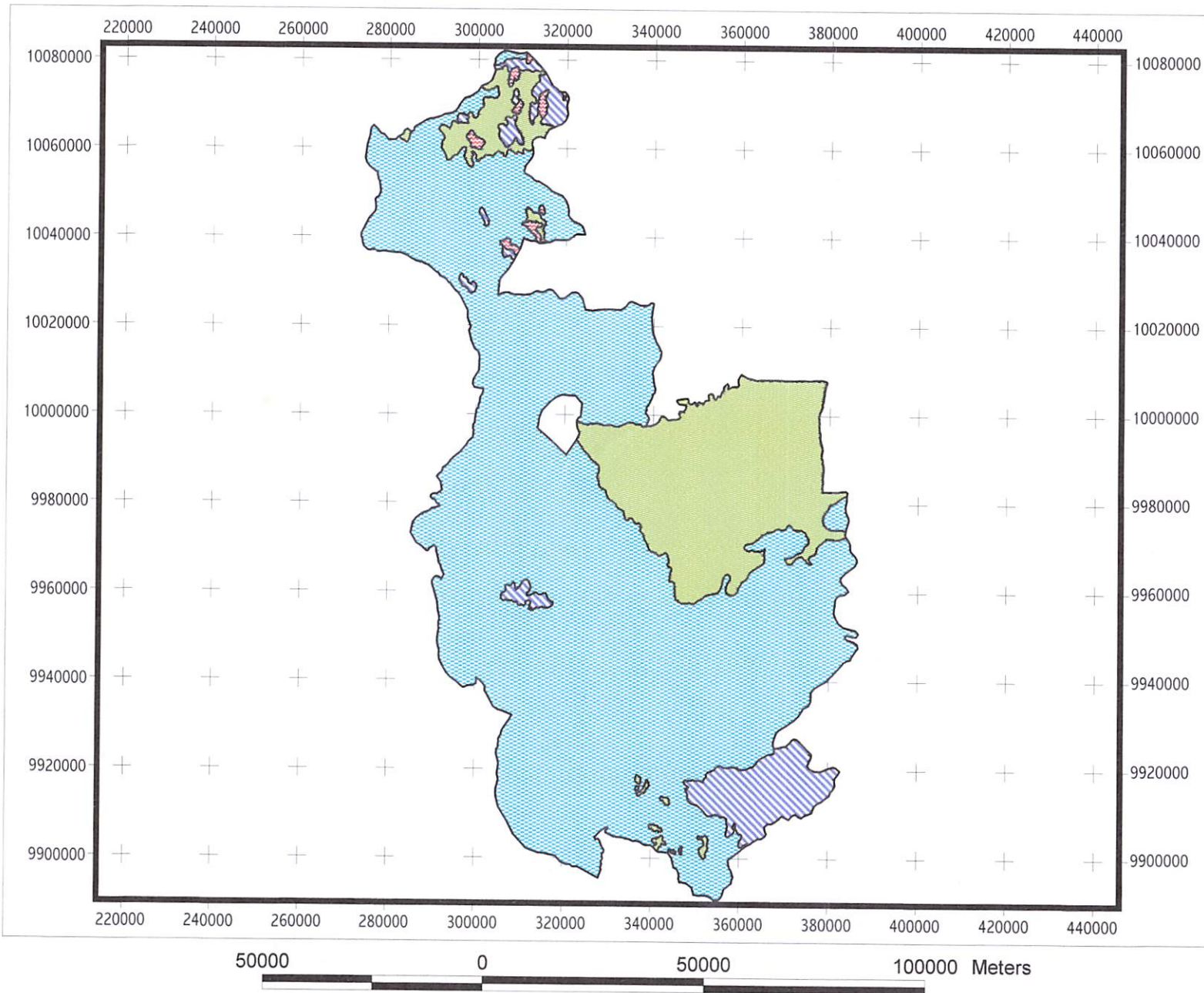
SKALA
1:250.000

SISTEM KOORDINAT
U T M

LEGENDA

-  Hutan
-  Kebun
-  Pemukiman
-  Sawah
-  Semak
-  Tegalan

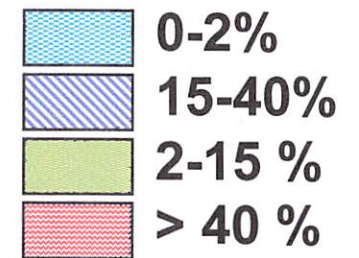
Peta Kelerengan Kabupaten Pontianak



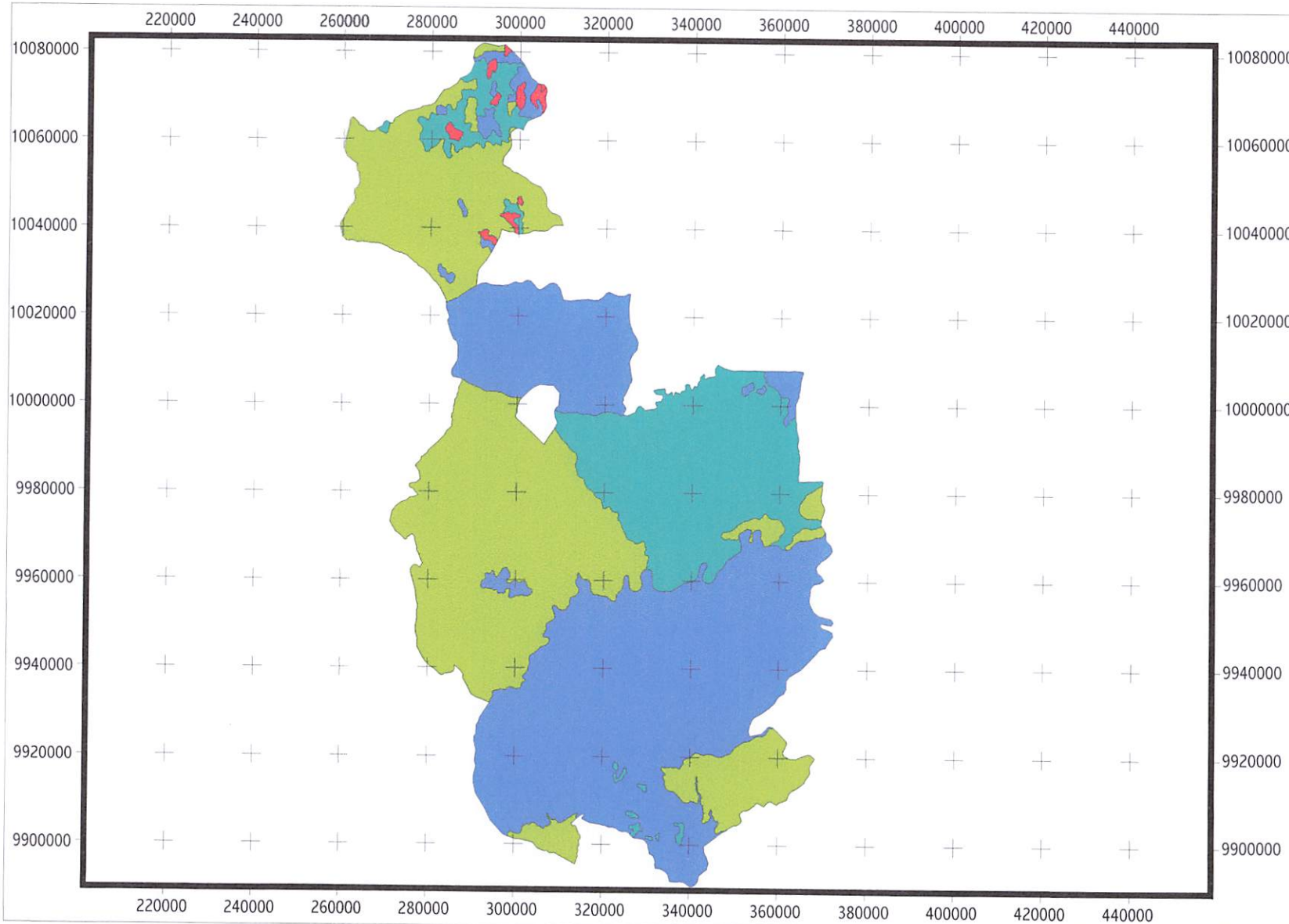
SKALA
1:250.000

SISTEM KOORDINAT
U T M

LEGENDA



Peta Ketinggian Dari Permukaan Laut (MSL) Kabupaten Pontianak



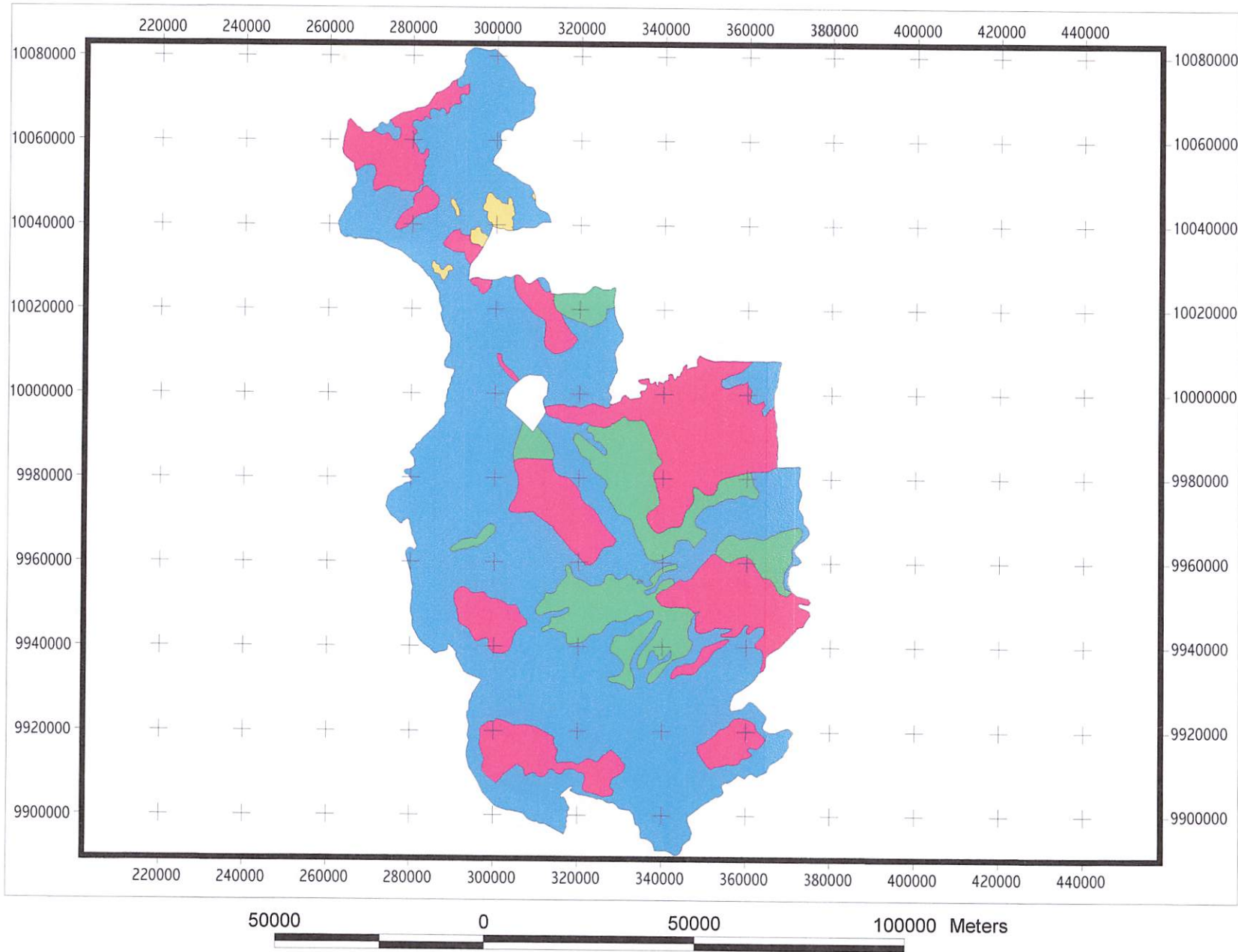
SKALA
1:250.000

SISTEM KOORDINAT
U T M

LEGENDA







Peta Kedalaman Efektif Kabupaten Pontianak



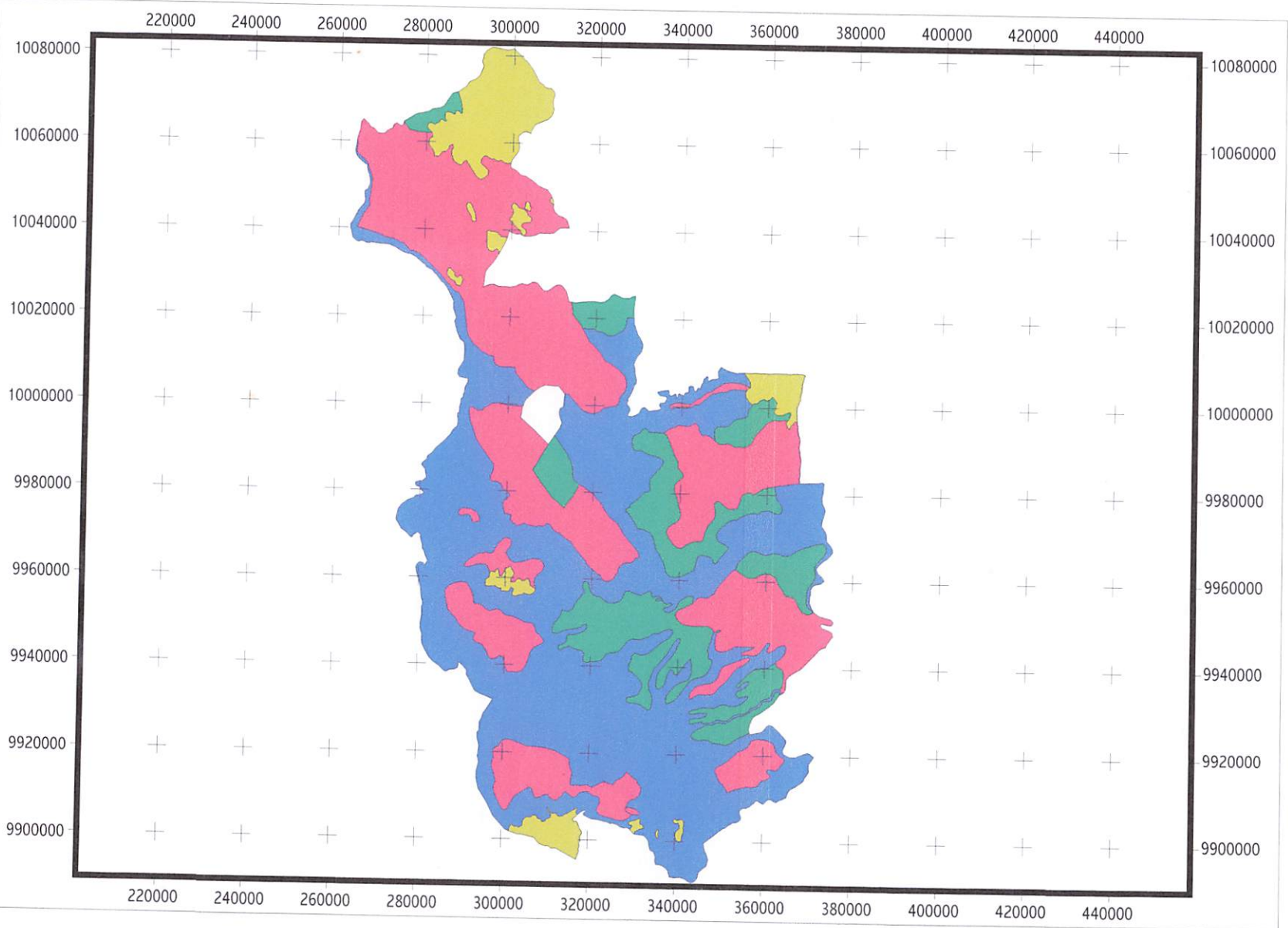
SKALA
1:250.00

SISTEM KOORDINAT
U T M

LEGENDA

-  30-40 cm
-  40-50 cm
-  <30 cm
-  >50 cm

Peta Kondisi Drainase Kabupaten Pontianak



SKALA
1:250.000

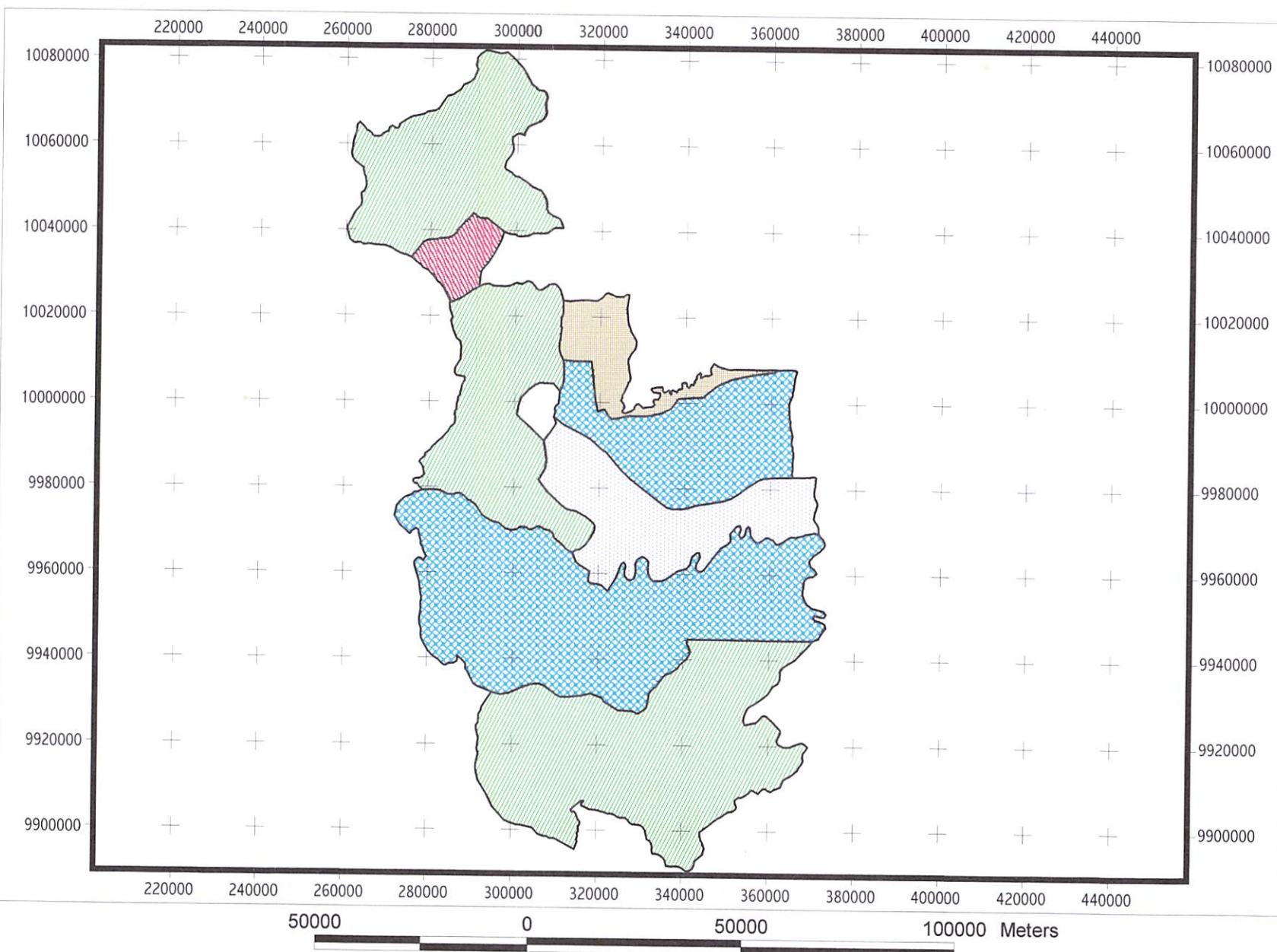
SISTEM KOORINAT
U T M

LEGENDA

-  Agak Terhambat
-  Baik
-  Sedang
-  Terhambat



Peta Curah Hujan Kabupaten Pontianak



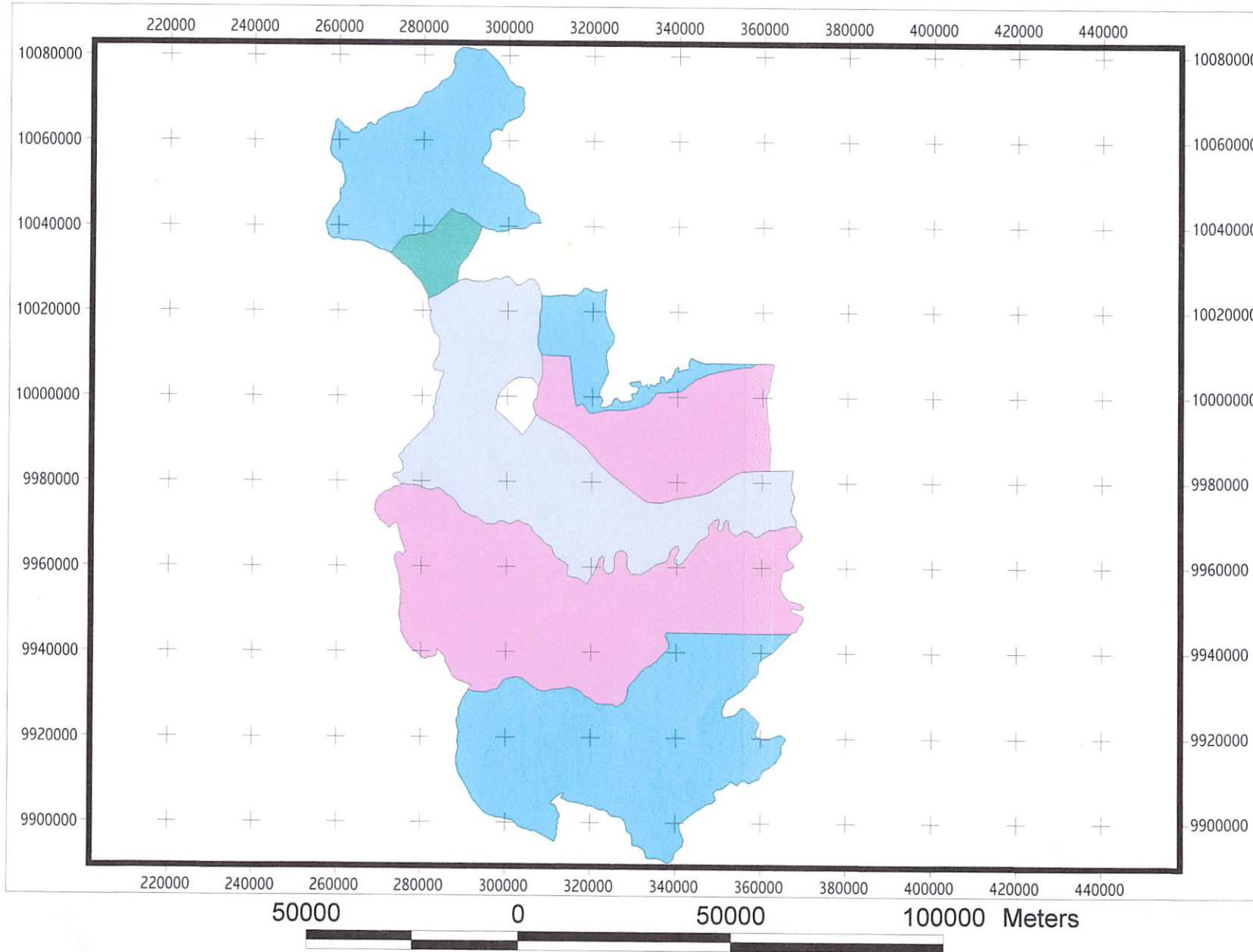
SKALA
1:250.000

SISTEM KOORDINAT
UTM

LEGENDA

- 0-100
- 100-200
- 200-300
- 300-400
- >400

Peta Suhu Kabupaten Pontianak



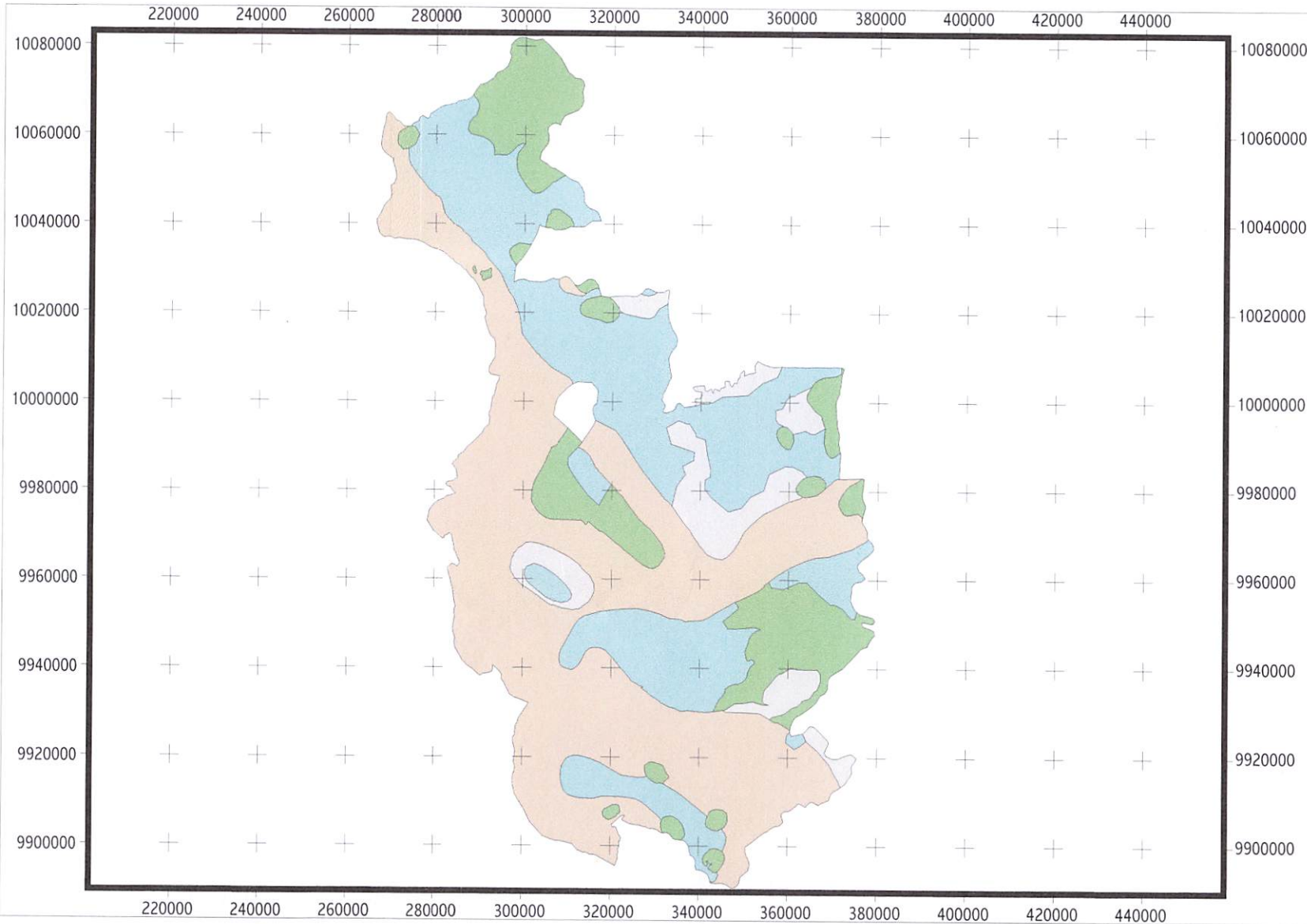
SKALA
1:250.000

SISTEM KOORDINAT
UTM

LEGENDA

- 27-28 C
- 28-29 C
- 30-31 C
- <26C

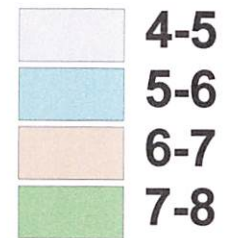
Peta pH Tanah Kabupaten Pontianak



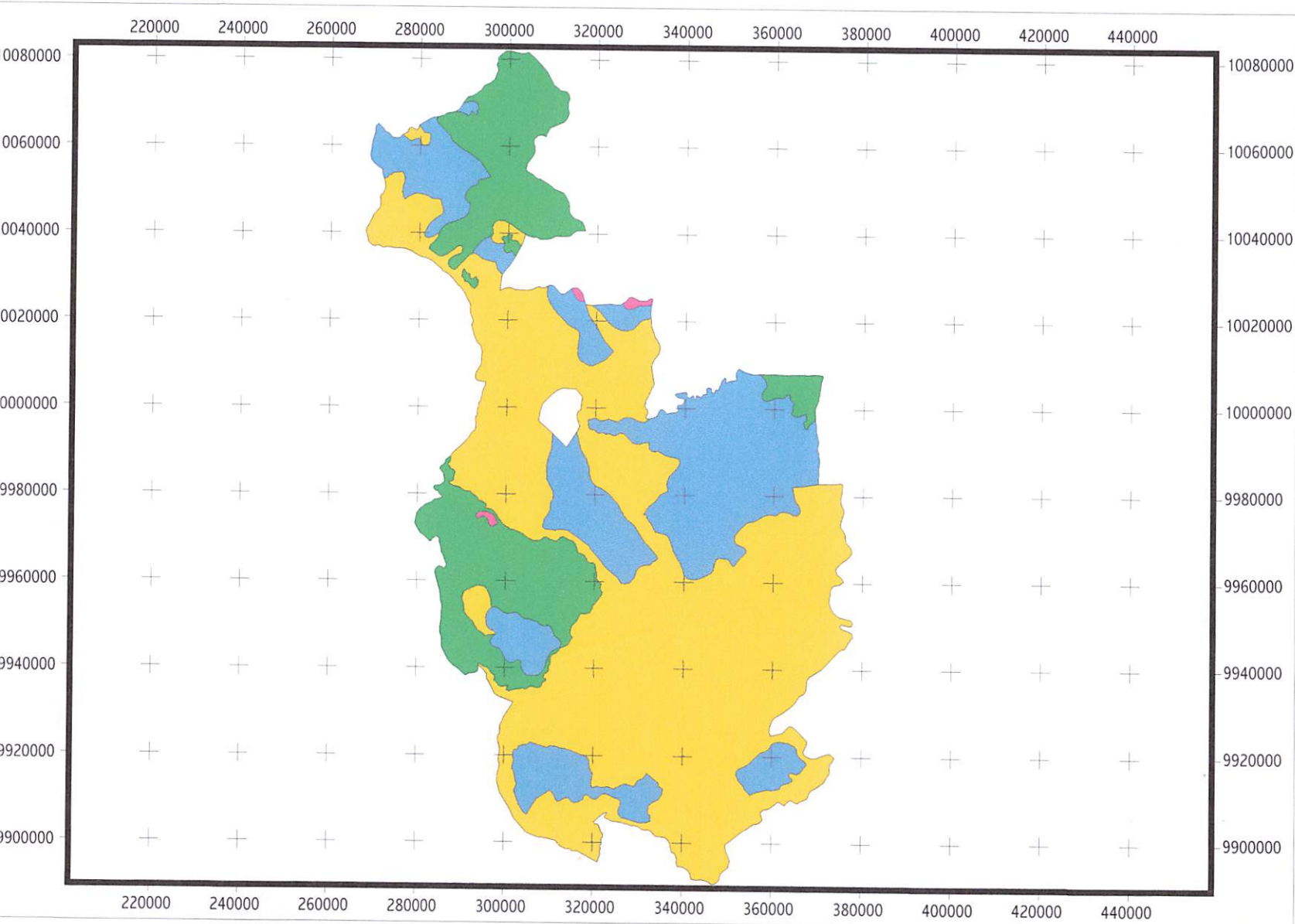
SKALA
1:250.000

SISTEM KOORDINAT
U T M

LEGENDA



Peta Tekstur Tanah Kabupaten Pontianak



SKALA
1:250.000

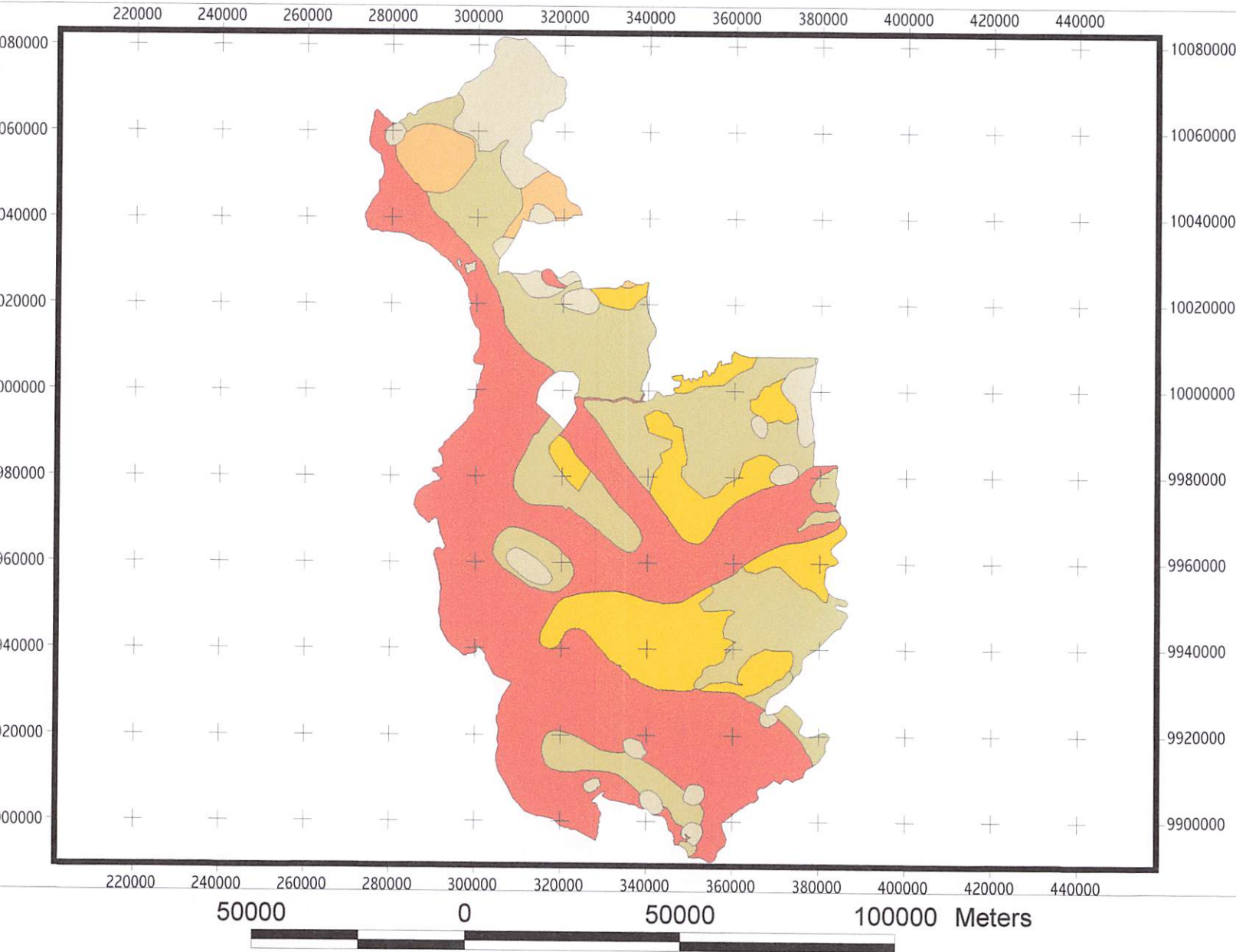
SISTEM KOORDINAT
UTM

LEGENDA

-  Gambut
-  Halus
-  Lempung
-  Pasir



Peta Jenis Tanah Kabupaten Pontianak



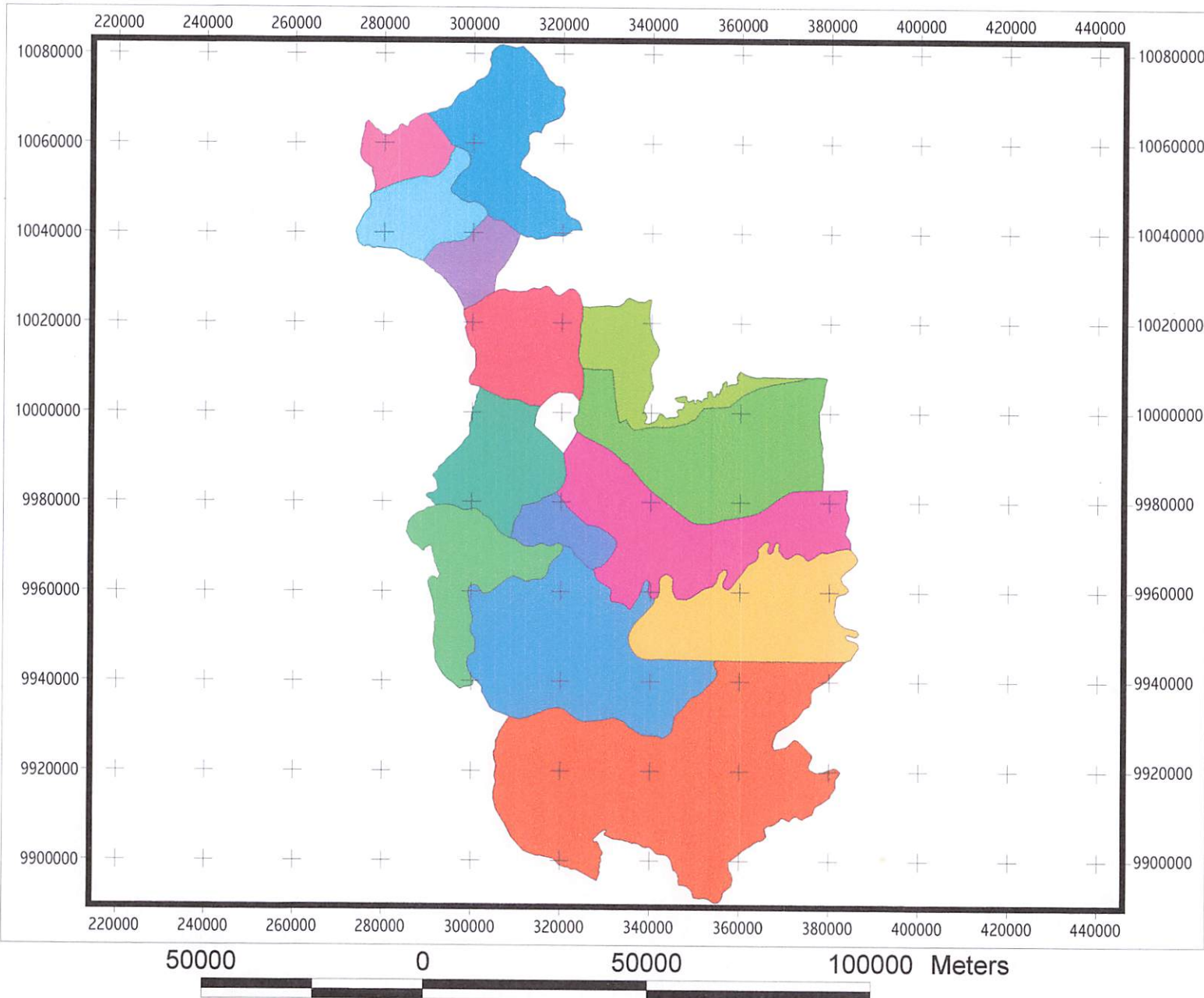
SKALA
1:250.000

SISTEM KOORDINAT
U T M

LEGENDA

- Aluvial
- Humus
- Organosol
- Podsoil
- Podsolik Merah Kuning

PETA BATAS ADMINISTRASI KABUPATEN PONTIANAK



SKALA
1:250.000

SISTEM KOORDINAT
U T M

LEGENDA

- Batu Ampar
- Kuala Mandor
- Kubu
- Mempawah Hilir
- Rasau Jaya
- Siantan
- Sungai Ambawang
- Sungai Kakap
- Sungai Kunyit
- Sungai Pinyuh
- Sungai Raya
- Teluk Pakedai
- Terentang
- Toho

DATA ADMINISTARASI KABUPATEN PONTIANAK

AREA	PERIMETER	ADM	KECAMATAN	ADMIN ID	KODE ADM
759172000.000000	145315.900000	2	Toho	46	146
228812700.000000	67873.160000	3	Sungai Kunyit	47	147
387714800.000000	94396.270000	5	Mempawah Hilir	48	148
227948600.000000	64436.050000	6	Sungai Pinyuh	49	149
582368800.000000	99278.430000	7	Siantan	50	150
431688000.000000	182198.000000	8	Kuala Mandor	51	151
1131165000.000000	173725.600000	9	Sungai Ambawang	52	152
564772000.000000	106864.800000	10	Sungai Kakap	53	153
1088516000.000000	226957.100000	12	Sungai Raya	54	154
201576900.000000	64845.630000	13	Rasau Jaya	55	155
566542300.000000	142574.100000	14	Teluk Pakedai	56	156
928397400.000000	175424.400000	15	Terentang	57	157
2450553000.000000	286281.800000	18	Batu Ampar	58	158
1335950137.040000	191224.379120	16	Kubu	59	159

DATA CURAH HUJAN

AREA	PERIMETER	CH	CH ID	KODE CH	C HJN	N_CH
1375748000.000000	193856.300000	2	21	121	200-300	40
227959100.000000	64444.050000	3	23	123	>400	10
1349085000.000000	208986.900000	4	21	121	200-300	40
431997600.000000	182261.400000	5	19	119	0-100	30
1131302000.000000	174222.500000	6	21	121	100-200	40
1088549000.000000	228431.800000	8	22	122	300-400	20
2830740000.000000	342904.400000	9	21	121	100-200	40
2450708000.000000	286285.200000	10	21	121	200-300	40

DATA KONDISI DRAINASE

AREA	PERIMETER	DRAINASE	DRAIN_ID	KODE_DRAIN	DRAINASE	N_DRAIN
470078100.000000	114445.600000	2	27	127	Terhambat	10
46731420.000000	41996.070000	3	26	126	Agak Terhambat	20
1617295000.000000	336550.100000	4	25	125	Sedang	30
4793632000.000000	1716356.000000	5	24	124	Baik	40
810669.500000	4264.760000	6	27	127	Terhambat	10
2111095.000000	6063.393000	7	27	127	Terhambat	10
4769727.000000	10459.650000	8	27	127	Terhambat	10
17806530.000000	21657.350000	9	27	127	Terhambat	10
16050610.000000	17169.500000	10	27	127	Terhambat	10
6880207.000000	12827.980000	11	27	127	Terhambat	10
93326100.000000	42566.410000	12	26	126	Agak Terhambat	20
101009400.000000	55049.860000	13	27	127	Terhambat	10
22408060.000000	40957.530000	14	25	125	Sedang	30
86987920.000000	50373.720000	16	26	126	Agak Terhambat	20
544873200.000000	144370.400000	17	25	125	Sedang	30
503802100.000000	124790.000000	18	25	125	Sedang	30
347427200.000000	165055.800000	19	26	126	Agak Terhambat	20
94146250.000000	40304.440000	20	26	126	Agak Terhambat	20
8675065.000000	13661.690000	21	25	125	Sedang	30
73161420.000000	61109.480000	22	25	125	Sedang	30
145620900.000000	65198.700000	23	26	126	Agak Terhambat	20
447372400.000000	132059.100000	24	25	125	Sedang	30
38190830.000000	39332.160000	25	27	127	Terhambat	10
471893200.000000	238555.000000	26	26	126	Agak Terhambat	20
206986900.000000	70546.630000	27	25	125	Sedang	30
32666190.000000	36216.940000	28	25	125	Sedang	30
101442000.000000	78695.370000	29	26	126	Agak Terhambat	20
67749810.000000	52211.030000	30	26	126	Agak Terhambat	20
113690000.000000	45502.240000	31	25	125	Sedang	30
291432700.000000	110176.600000	32	25	125	Sedang	30
3686148.000000	8113.940000	33	25	125	Sedang	30
97872430.000000	56536.710000	34	27	127	Terhambat	10
6490510.000000	12098.890000	35	27	127	Terhambat	10
7218145.000000	14851.300000	36	27	127	Terhambat	10
946675.400000	4683.875000	37	27	127	Terhambat	10

DATA KEDALAMAN EFEKTIF

AREA	PERIMETER	KDLM	KDLM_ID	KODE_KDLM	KDLM EFEKT	N_KDLM
6621381000.000000	1653417.000000	2	31	131	>50 cm	10
282808300.000000	129471.300000	3	28	128	<30 cm	40
15786230.000000	18866.110000	4	31	131	>50 cm	10
45659720.000000	32246.080000	5	28	128	<30 cm	40
850715.400000	4141.470000	6	30	130	40-50 cm	20
44014590.000000	30831.980000	7	30	130	40-50 cm	20
4222643.000000	9967.522000	8	30	130	40-50 cm	20
13266210.000000	14693.040000	9	30	130	40-50 cm	20
36911210.000000	28404.610000	10	28	128	<30 cm	40
10282880.000000	16954.290000	11	30	130	40-50 cm	20
113047700.000000	55574.340000	12	28	128	<30 cm	40
6273257.000000	10425.830000	13	31	131	>50 cm	10
12712290.000000	15057.280000	14	28	128	<30 cm	40
92509460.000000	41808.740000	15	29	129	30-40 cm	30
9445635.000000	18255.530000	16	28	128	<30 cm	40
930634900.000000	217417.900000	17	28	128	<30 cm	40
87425940.000000	51028.270000	18	31	131	>50 cm	10
476718000.000000	182137.900000	20	29	129	30-40 cm	30
58277640.000000	33790.320000	21	29	129	30-40 cm	30
302511600.000000	81665.940000	22	28	128	<30 cm	40
24970130.000000	27448.690000	23	29	129	30-40 cm	30
145637700.000000	65426.660000	24	29	129	30-40 cm	30
451191600.000000	131741.700000	25	28	128	<30 cm	40
496396200.000000	254063.100000	26	29	129	30-40 cm	30
161406200.000000	54427.320000	27	28	128	<30 cm	40
33217130.000000	36453.710000	28	28	128	<30 cm	40
117473000.000000	45973.180000	29	28	128	<30 cm	40
290193200.000000	108284.000000	30	28	128	<30 cm	40

DATA JENIS TANAH

AREA	PERIMETER	J_TNH	J_TNH_ID	KODE_JTNH	J_TANAH	N_JTNH
493942500.000000	115433.400000	2	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
67047700.000000	42335.960000	3	2	102	Organosol	40
4901415000.000000	1014983.000000	4	1	101	Aluvial	20
18648430.000000	15806.850000	5	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
218281600.000000	54653.490000	6	5	105	Podsoil	40
949304000.000000	240697.700000	7	2	102	Organosol	40
106444200.000000	61358.540000	8	5	105	Podsoil	40
20605640.000000	18155.930000	9	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
13973070.000000	15338.290000	10	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
903809.400000	4273.095000	11	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
4443206.000000	8928.260000	12	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
14279370.000000	16745.320000	13	1	101	Aluvial	20
39666800.000000	31125.210000	14	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
10515130.000000	14429.280000	15	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
3943272.000000	8553.365000	16	5	105	Podsoil	40
52646980.000000	34437.180000	17	3	103	Humus	30
39575880.000000	23853.570000	18	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
66716510.000000	60393.000000	19	3	103	Humus	30
796749200.000000	233905.600000	20	2	102	Organosol	40
88399550.000000	50904.740000	21	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
68673910.000000	36833.110000	23	3	103	Humus	30
333456300.000000	124867.100000	24	3	103	Humus	30
14673180.000000	14243.280000	25	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
314132000.000000	105290.100000	26	2	102	Organosol	40
61706940.000000	33349.250000	27	3	103	Humus	30
24235280.000000	18106.650000	28	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
37854340.000000	25378.100000	29	2	102	Organosol	40
21342000.000000	24113.560000	30	2	102	Organosol	40
166130400.000000	72243.740000	31	3	103	Humus	30
133490500.000000	80808.480000	32	2	102	Organosol	40
52000150.000000	29029.170000	33	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
524794300.000000	149133.900000	34	2	102	Organosol	40

654063700.000000	138200.200000	35	3	103	Humus	30
111975900.000000	57808.600000	36	3	103	Humus	30
29862600.000000	30889.710000	37	2	102	Organosol	40
53865370.000000	43869.590000	38	2	102	Organosol	40
10673850.000000	13295.870000	39	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
249618300.000000	99595.650000	40	2	102	Organosol	40
18702340.000000	16379.030000	41	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
9278799.000000	11595.570000	42	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
18492790.000000	15538.160000	43	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
22027160.000000	17514.630000	44	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
20406110.000000	32211.130000	45	1	101	Aluvial	20
18447220.000000	19776.780000	46	4	104	Podsolik Merah Kuning	10
7839512.000000	12856.990000	47	2	102	Organosol	40

DATA SUHU

AREA	PERIMETER	SUHU_	SUHU_ID	KODE_SUHU	SUHU	N_SUHU
1377277000.000000	193973.400000	2	16	116	28-29 C	40
227018000.000000	64399.720000	3	14	114	<26C	10
435455200.000000	183032.800000	5	16	116	28-29 C	40
1128276000.000000	173748.600000	7	16	116	27-28 C	40
2836241000.000000	345812.200000	9	16	116	27-28 C	40
2440007000.000000	286697.700000	10	16	116	28-29 C	40
2440936336.090000	364115.441152	4	17	117	30-31 C	30

DATA KELERENGAN

AREA	PERIMETER	KELER_	LERENG_ID	KODE LRG	KELERENGAN	N_LERENG
12273610.000000	19092.210000	2	36	136	0-2%	40
2298165.000000	6838.642000	3	39	139	> 40 %	10
79428770.000000	87142.620000	4	38	138	15-40%	20
242673000.000000	184285.100000	5	37	137	2-15 %	30
6726607.000000	12382.620000	6	39	139	> 40 %	10
8084083000.000000	1016332.000000	7	36	136	0-2%	40
3914690.000000	9215.346000	8	38	138	15-40%	20
10172850.000000	14884.300000	9	39	139	> 40 %	10
1259608.000000	5398.573000	10	39	139	> 40 %	10
4118958.000000	8677.056000	11	39	139	> 40 %	10
4527373.000000	8263.030000	12	38	138	15-40%	20
23433370.000000	25058.380000	13	38	138	15-40%	20
4393530.000000	8478.223000	14	37	137	2-15 %	30
9563331.000000	13103.200000	15	39	139	> 40 %	10
1959204.000000	5852.478000	16	39	139	> 40 %	10
13336020.000000	25288.470000	17	37	137	2-15 %	30
4284308.000000	9829.546000	18	38	138	15-40%	20
9438173.000000	18102.380000	19	39	139	> 40 %	10
6940878.000000	13451.580000	20	39	139	> 40 %	10
5105370.000000	10819.020000	21	38	138	15-40%	20
7696307.000000	13703.290000	22	38	138	15-40%	20
1830307000.000000	26880.900000	23	37	137	2-15 %	30
305523000000.0	22713.450000	25	36	136	0-2%	40
381971700000.0	39106.180000	26	38	138	15-40%	20
423392000000.0	111040.300000	27	38	138	15-40%	20
190397000000.0	54709.780000	28	37	137	2-15 %	30
399384000000.0	12903.670000	29	37	137	2-15 %	30
244327000000.0	66013.890000	30	37	137	2-15 %	30
304439000000.0	80300.500000	31	37	137	2-15 %	30
672250000000.0	14814.170000	32	37	137	2-15 %	30
511302000000.0	11803.550000	33	37	137	2-15 %	30
870741000000.0	44706.130000	34	37	137	2-15 %	30
105843000000.0	45428.000000	35	37	137	2-15 %	30

DATA Ph TANAH

AREA	PERIMETER	PH	PH_ID	KODE_PH	PH_TANAH	N_PH
490337100,000000	115126,600000	2	13	113	7-8	10
2183152000,000000	504274,800000	3	11	111	5-6	40
4936163000,000000	950741,500000	4	12	112	6-7	20
18713670,000000	15866,980000	5	13	113	7-8	10
21049380,000000	18250,910000	6	13	113	7-8	10
13790000,000000	15203,330000	7	13	113	7-8	10
904930,100000	4272,852000	8	13	113	7-8	10
4448451,000000	8935,741000	9	13	113	7-8	10
13728830,000000	16496,670000	10	12	112	6-7	20
9804223,000000	13733,870000	11	13	113	7-8	10
3739899,000000	8310,811000	12	11	111	5-6	40
51369540,000000	53906,670000	13	10	110	4-5	30
39242930,000000	23873,370000	14	13	113	7-8	10
66248460,000000	62077,840000	15	10	110	4-5	30
81344060,000000	49743,270000	16	13	113	7-8	10
67853740,000000	36579,960000	18	10	110	4-5	30
334953400,000000	125183,100000	19	10	110	4-5	30
14607600,000000	14197,920000	20	13	113	7-8	10
315494000,000000	105189,100000	21	13	113	7-8	10
62135680,000000	33478,200000	22	11	111	5-6	40
24304830,000000	18151,290000	23	13	113	7-8	10
34940800,000000	25004,890000	24	13	113	7-8	10
162796700,000000	71369,600000	25	11	111	5-6	40
135020500,000000	81397,610000	26	10	110	4-5	30
52624390,000000	29258,340000	27	11	111	5-6	40
560855900,000000	173228,500000	28	13	113	7-8	10
647656100,000000	133798,500000	29	11	111	5-6	40
113053000,000000	58030,890000	30	10	110	4-5	30
49462740,000000	42047,610000	31	10	110	4-5	30
11051240,000000	13942,670000	32	11	111	5-6	40
19001770,000000	16451,460000	34	13	113	7-8	10
9529330,000000	11792,630000	35	13	113	7-8	10
18678540,000000	15638,120000	36	13	113	7-8	10
20742910,000000	17373,930000	37	13	113	7-8	10
18573470,000000	19861,250000	38	13	113	7-8	10
277842422,078000	121190,864464	33	11	111	5-6	40

DATA KETINGGIAN DARI PERMUKAAN LAUT (MSL)

AREA	PERIMETER	TINGGI	TINGGI_ID	KODE TNG	KETINGGIAN	N_TINGGI
12438870,000000	18829,110000	2	32	132	0-100	20
2653316,000000	7125,786000	3	35	135	>1000	10
63290800,000000	83182,100000	4	33	133	100-500	30
221966400,000000	199625,300000	5	34	134	500-1000	40
6679310,000000	12326,100000	6	35	135	>1000	10
1150438000,000000	296288,900000	7	32	132	0-100	20
3896939,000000	9186,802000	8	33	133	100-500	30
10270810,000000	14918,700000	9	35	135	>1000	10
13470310,000000	23948,750000	10	35	135	>1000	10
1395428,000000	6379,563000	11	35	135	>1000	10
4102667,000000	8651,360000	12	35	135	>1000	10
17921630,000000	21660,740000	13	32	132	0-100	20
4278366,000000	9315,158000	14	32	132	0-100	20
4509730,000000	8246,986000	15	33	133	100-500	30
23374140,000000	25024,780000	16	33	133	100-500	30
4375565,000000	8510,179000	17	34	134	500-1000	40
9539356,000000	13089,480000	18	35	135	>1000	10
1959870,000000	5851,173000	19	35	135	>1000	10
13360380,000000	25324,860000	20	34	134	500-1000	40
4281295,000000	9824,478000	21	33	133	100-500	30
9458055,000000	18188,970000	22	35	135	>1000	10
6930468,000000	13329,560000	23	35	135	>1000	10
5404853,000000	12052,000000	24	33	133	100-500	30
7691245,000000	13694,440000	25	33	133	100-500	30
996972700,000000	144767,300000	26	33	133	100-500	30
1757498000,000000	276904,600000	27	34	134	500-1000	40
52193310,000000	39337,070000	28	33	133	100-500	30
2302521000,000000	299807,600000	29	32	132	0-100	20
5251486,000000	9358,318000	30	33	133	100-500	30
2749799,000000	6861,296000	31	33	133	100-500	30
30177360,000000	22608,490000	33	32	132	0-100	20
50262630,000000	45969,560000	34	32	132	0-100	20

19582250,000000	23499,900000	35	32	132	0-100	20
3497038000,000000	482563,900000	36	33	133	100-500	30
38091660,000000	39080,300000	37	33	133	100-500	30
414103700,000000	122727,200000	38	32	132	0-100	20
1900982,000000	5472,010000	39	34	134	500-1000	40
3986935,000000	12976,980000	40	34	134	500-1000	40
2436975,000000	6590,049000	41	34	134	500-1000	40
3038302,000000	8003,230000	42	34	134	500-1000	40
89907690,000000	56313,230000	43	32	132	0-100	20
6689233,000000	14824,230000	44	34	134	500-1000	40
5202606,000000	11881,900000	45	34	134	500-1000	40
868137,100000	4477,945000	46	34	134	500-1000	40
1056246,000000	4520,756000	47	34	134	500-1000	40

DATA TEKSTUR TANAH

AREA	PERIMETER	TEKSTUR	TEKST_ID	KODE TEKST	TEKSTUR	N TEKSTUR
845643700,000000	196785,100000	2	9	109	Lempung	10
10471570,000000	14804,530000	3	6	106	Gambut	40
342020900,000000	115026,700000	4	6	106	Gambut	40
15417900,000000	18793,890000	5	7	107	Halus	30
26617780,000000	27315,300000	7	7	107	Halus	30
12475080,000000	16258,840000	8	9	109	Lempung	10
39035700,000000	30162,770000	9	6	106	Gambut	40
7557189,000000	13630,320000	10	9	109	Lempung	10
111685200,000000	54657,890000	11	6	106	Gambut	40
5439790,000000	9634,997000	12	8	108	Pasir	20
11705510,000000	16890,570000	13	8	108	Pasir	20
51536180,000000	34509,290000	14	6	106	Gambut	40
1239022000,000000	220448,200000	15	6	106	Gambut	40
99165430,000000	54424,230000	16	9	109	Lempung	10
389350100,000000	101726,000000	18	6	106	Gambut	40
993778000,000000	268124,700000	19	9	109	Lempung	10
8113028,000000	14149,220000	20	8	108	Pasir	20
52645820,000000	32451,470000	22	7	107	Halus	30
157116400,000000	55015,540000	23	6	106	Gambut	40
116324800,000000	45607,380000	24	6	106	Gambut	40
298242700,000000	110814,700000	25	6	106	Gambut	40
6051815437,150000	1057783,631600	6	7	107	Halus	30

DATA PENGGUNAAN LAHAN

AREA	PERIMETER	P_LAHAN	PLAHAN_ID	KODE LAHAN	PENG_LAHAN	N_PLAHAN
855316,700000	3783,594000	3	45	145	Kebun	40
6371091,000000	11302,260000	4	45	145	Kebun	40
2177290,000000	5911,993000	5	45	145	Kebun	40
718097,000000	3997,267000	6	45	145	Semak	40
998591,800000	4580,773000	7	45	145	Semak	40
4991417,000000	10898,830000	8	45	145	Kebun	40
4302219,000000	9749,673000	9	45	145	Kebun	40
4329347,000000	11452,500000	10	42	142	Sawah	20
25105000,000000	161514,600000	11	45	145	Kebun	40
16865530,000000	20268,710000	13	42	142	Sawah	20
11648250,000000	22361,500000	14	42	142	Sawah	20
2588375,000000	8032,217000	15	42	142	Sawah	20
3104070,000000	8753,119000	16	45	145	Kebun	40
6080356,000000	14199,130000	18	42	142	Sawah	20
7967783,000000	22774,670000	19	45	145	Semak	40
6945406,000000	13988,110000	20	42	142	Sawah	20
6880125,000000	14879,350000	21	42	142	Sawah	20
256416,900000	2038,567000	22	44	144	Pemukiman	10
302442,300000	2256,558000	23	44	144	Pemukiman	10
479470,600000	3169,743000	24	44	144	Pemukiman	10
444666,000000	2855,820000	25	44	144	Pemukiman	10
24973580,000000	46396,070000	26	40	140	Hutan	30
987144,500000	4048,490000	27	42	142	Sawah	20
2181877,000000	6970,352000	28	44	144	Pemukiman	10
418853,500000	2809,662000	29	44	144	Pemukiman	10
2781751,000000	10667,760000	30	42	142	Sawah	20
557292,900000	4265,584000	31	44	144	Pemukiman	10
2320273,000000	5933,710000	32	42	142	Sawah	20
4345721,000000	18191,110000	33	42	142	Sawah	20
347397,400000	2363,633000	34	44	144	Pemukiman	10

980906,300000	4507,813000	35	44	144	Pemukiman	10
731294,900000	3935,683000	36	44	144	Pemukiman	10
11657380,000000	20771,720000	37	45	145	Kebun	40
1636275,000000	5824,973000	38	45	145	Kebun	40
1202605,000000	7302,757000	39	44	144	Pemukiman	10
2442046,000000	7151,865000	40	42	142	Sawah	20
752832,800000	4912,166000	41	44	144	Pemukiman	10
4645266,000000	11729,640000	42	42	142	Sawah	20
1452675,000000	11857,760000	43	44	144	Pemukiman	10
1001919,000000	4859,836000	44	44	144	Pemukiman	10
5955295,000000	10241,170000	45	42	142	Sawah	20
2891029,000000	7633,800000	46	40	140	Hutan	30
13803880,000000	26871,790000	47	42	142	Tegalan	20
3051377,000000	7441,451000	48	42	142	Sawah	20
1456770,000000	6168,959000	49	42	142	Sawah	20
3335983,000000	9074,431000	50	42	142	Sawah	20
5106795,000000	9009,177000	51	42	142	Sawah	20
1342058,000000	5818,778000	53	42	142	Sawah	20
1625687,000000	5804,517000	54	42	142	Sawah	20
2181664,000000	6843,696000	55	42	142	Sawah	20
1275913,000000	5058,616000	56	42	142	Sawah	20
1326773,000000	4826,871000	57	42	142	Sawah	20
1724281,000000	7126,330000	58	42	142	Sawah	20
435964,700000	3955,233000	60	40	140	Hutan	30
1492419,000000	4774,848000	61	42	142	Sawah	20
2861309,000000	7538,935000	62	42	142	Sawah	20
7562302,000000	15804,030000	63	40	140	Hutan	30
2219610,000000	6124,688000	64	42	142	Sawah	20
2079260,000000	6696,655000	67	42	142	Sawah	20
336486,000000	2430,240000	68	40	140	Hutan	30
9360158,000000	19726,290000	70	40	140	Hutan	30
249011,900000	2173,835000	71	40	140	Hutan	30
507457,300000	3885,071000	72	40	140	Hutan	30
57279930,000000	30556,940000	73	42	142	Sawah	20
7597461,000000	13743,420000	74	42	142	Sawah	20

4608665,000000	12643,730000	75	42	142	Sawah	20
23967160,000000	35568,470000	76	42	142	Tegalan	20
3668814,000000	12190,540000	77	44	144	Pemukiman	10
65060860,000000	64743,570000	78	42	142	Tegalan	20
32003150,000000	40253,800000	79	42	142	Sawah	20
85423720,000000	47511,110000	80	40	140	Hutan	30
309513,000000	2964,778000	81	44	144	Pemukiman	10
8986160,000000	13552,410000	82	45	145	Semak	40
130989,100000	1468,781000	83	44	144	Pemukiman	10
194744,000000	2257,668000	84	44	144	Pemukiman	10
1340811,000000	7991,973000	85	44	144	Pemukiman	10
466362,100000	2758,132000	86	44	144	Pemukiman	10
1234025,000000	6658,675000	87	44	144	Pemukiman	10
4313644,000000	12151,960000	88	42	142	Sawah	20
8623546,000000	11994,900000	89	45	145	Semak	40
514809,400000	3092,348000	90	44	144	Pemukiman	10
628500,300000	3709,005000	91	44	144	Pemukiman	10
252325,000000	2336,524000	92	44	144	Pemukiman	10
7120999,000000	12290,610000	93	42	142	Tegalan	20
4967212,000000	10558,780000	94	45	145	Semak	40
9553070,000000	14180,460000	95	42	142	Tegalan	20
197011,700000	1956,451000	96	44	144	Pemukiman	10
192459,200000	1813,411000	97	44	144	Pemukiman	10
11692400,000000	13765,980000	98	42	142	Sawah	20
660676,900000	3464,588000	99	44	144	Pemukiman	10
8039823,000000	13285,130000	100	42	142	Sawah	20
18720620,000000	25578,570000	101	44	144	Pemukiman	10
7983757,000000	16384,960000	102	42	142	Sawah	20
4671271,000000	11171,100000	103	42	142	Sawah	20
2458004,000000	8601,649000	104	42	142	Sawah	20
13960600,000000	26295,700000	105	42	142	Tegalan	20
744263,800000	3554,265000	106	42	142	Sawah	20
4915915,000000	10161,170000	107	42	142	Sawah	20
5781113,000000	13135,690000	108	45	145	Semak	40
4650155,000000	9876,993000	109	42	142	Sawah	20

1374390,00000	16239,61000	110	42	142	Sawah	20
222160800,00000	176528,10000	111	45	145	Semak	40
73413790,00000	58824,92000	112	42	142	Sawah	20
7732001,00000	11466,08000	113	42	142	Sawah	20
2002215,00000	5773,46900	114	42	142	Sawah	20
522455,20000	3733,16700	115	44	144	Pemukiman	10
20360580,00000	37356,77000	116	42	142	Tegalan	20
5990419,00000	10080,31000	117	42	142	Sawah	20
215489,00000	1926,93100	118	44	144	Pemukiman	10
18876580,00000	23550,19000	119	42	142	Tegalan	20
133481,50000	1528,29400	120	44	144	Pemukiman	10
9942780,00000	17200,52000	121	44	144	Pemukiman	10
220316,80000	2242,46100	122	44	144	Pemukiman	10
540800,00000	3940,23000	123	44	144	Pemukiman	10
282316,30000	2517,90900	124	44	144	Pemukiman	10
20213900,00000	20575,28000	125	44	144	Pemukiman	10
4351559,00000	10604,40000	126	44	144	Pemukiman	10
8291157,00000	12868,99000	127	42	142	Tegalan	20
11534970,00000	13698,03000	128	42	142	Sawah	20
1624409,00000	6573,68300	129	44	144	Pemukiman	10
24384550,00000	44829,80000	130	42	142	Sawah	20
1372691,00000	6271,10400	131	44	144	Pemukiman	10
1658051,00000	6752,32300	132	44	144	Pemukiman	10
4600455,00000	11166,65000	133	42	142	Tegalan	20
2664971,00000	8103,86100	134	44	144	Pemukiman	10
64104300,00000	174639,10000	135	42	142	Sawah	20
8141057,00000	14450,77000	136	42	142	Tegalan	20
8789703,00000	16683,23000	137	44	144	Pemukiman	10
3525977,00000	9393,09600	138	42	142	Sawah	20
1597292,00000	7697,80100	139	44	144	Pemukiman	10
745773,60000	4683,24800	140	44	144	Pemukiman	10
20474040,00000	20192,06000	141	42	142	Sawah	20
1082351,00000	6337,67500	142	44	144	Pemukiman	10
38204670,00000	60505,37000	143	42	142	Sawah	20
2139184,00000	9382,44400	144	44	144	Pemukiman	10

1093350,000000	4169,633000	145	42	142	Sawah	20
730820,000000	4708,637000	146	44	144	Pemukiman	10
6548655,000000	10504,560000	147	42	142	Tegalan	20
1616029,000000	12885,290000	148	44	144	Pemukiman	10
381751,700000	2833,015000	149	44	144	Pemukiman	10
341321,400000	3552,920000	150	44	144	Pemukiman	10
1107093,000000	7021,071000	151	44	144	Pemukiman	10
675731,100000	5794,645000	152	44	144	Pemukiman	10
40434620,000000	66550,050000	153	45	145	Semak	40
1761690,000000	9047,554000	154	44	144	Pemukiman	10
8576231,000000	15697,100000	155	44	144	Pemukiman	10
6797514,000000	12206,330000	156	42	142	Tegalan	20
260157,400000	2306,547000	157	44	144	Pemukiman	10
890900,300000	3892,251000	158	44	144	Pemukiman	10
1452781,000000	8641,824000	159	44	144	Pemukiman	10
396776,900000	3452,774000	160	44	144	Pemukiman	10
328297,700000	2766,240000	161	44	144	Pemukiman	10
3764893,000000	7786,086000	162	44	144	Pemukiman	10
897545,500000	5547,861000	163	44	144	Pemukiman	10
13940600,000000	27418,830000	164	42	142	Sawah	20
5665415,000000	9539,628000	165	42	142	Sawah	20
170244700,000000	78169,130000	166	45	145	Kebun	40
30512310,000000	28156,020000	168	45	145	Semak	40
7203599,000000	10860,200000	169	45	145	Kebun	40
6224533033,500000	1175411,180630	170	40	140	Hutan	30
712665374,703000	525610,289976	17	45	145	Kebun	40
489162510,187000	292412,041150	52	45	145	Kebun	40
1558111511,540000	512672,066799	2	40	140	Hutan	30