

# TUGAS AKHIR

**ANALISIS KESESUAIAN LAHAN TANAMAN  
KELAPA SAWIT DENGAN MEMANFAATKAN  
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
(Studi Kasus : Kabupaten Pontianak)**



Disusun oleh :  
**Andi Krisvandi**  
99 25 003

**JURUSAN TEKNIK GEODESI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2009**

1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025

00 00 00  
000 000000  
000000 0000 :

ITI MILITER  
BERPUSAKAAN  
MILIK

(0000 0000 : 00000000 00000000)  
000000 000000 00000000  
000000 0000 000000 0000000000  
000000 00000000 0000 000000

0000 0000

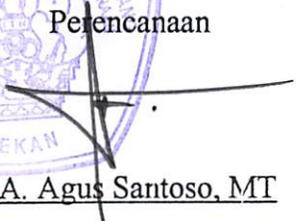
## LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di depan panitia penguji Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, dan diterima untuk memenuhi sebagian syarat-syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi.

Pada hari/Tanggal : Senin/23 Maret 2009

### Panitia Ujian Skripsi

Ketua  
Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan  
Perencanaan



Ir. A. Agus Santoso, MT

Sekretaris  
Ketua Jurusan Teknik Geodesi



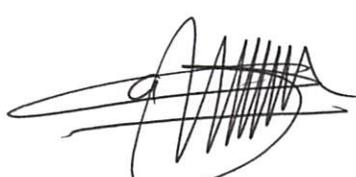
Hery Purwanto, ST., MSc

Penguji I



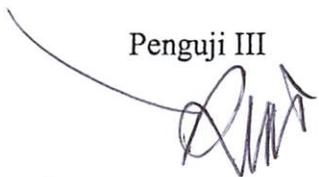
Ir. M. Nurhadi, MT

Penguji II



Ir. Agus Darpono, MT

Penguji III



Ir. Rinto Sasongko, MT

**LEMBAR PERSETUJUAN****JUDUL SKRIPSI**

**ANALISIS KESESUAIAN LAHAN TANAMAN KELAPA SAWIT  
DENGAN MEMANFAATKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
(Studi Kasus : Kabupaten Pontianak)**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang

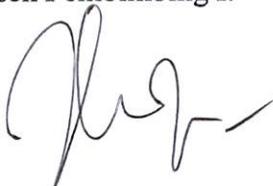
**disusun oleh :**

**Andi Krisvandi**

NIM : 99.25.003

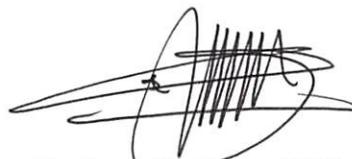
**Menyetujui**

Dosen Pembimbing I:



(Ir. Leo Pantimena, MSc)

Dosen Pembimbing II:



(Ir. Agus Darpono, MT)

**Mengetahui:**

Plh. Ketua Jurusan Teknik Geodesi



The official stamp of Institut Teknologi Nasional Malang is circular with a blue border. It contains the text 'INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL' at the top, 'FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN' on the sides, and 'JURUSAN TEKNIK GEODESI' at the bottom. In the center is a crest featuring a traditional Indonesian architectural element. A handwritten signature in blue ink is written over the stamp.

(Hery Purwanto, ST.MSc)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan izinNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, sehingga dapat memenuhi syarat kelulusan studi jurusan Teknik Geodesi S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penelitian ini penulis bertujuan untuk memanfaatkan Sistem Informasi Geografis untuk menganalisis tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman Kelapa sawit yang terletak di Kabupaten Pontianak.

Tugas akhir ini disusun atas kerja sama dari berbagai pihak, baik berupa saran maupun respon positif sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan Baik. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Leo Pantimena, MSc, selaku dosen pembimbing pertama pada penulisan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Agus Darpono, MT, selaku dosen pembimbing kedua pada penulisan Tugas Akhir ini.
3. Teman-teman seperjuangan angkatan '99.
4. Imperium 7, terutama buat andri. Thanks atas support dan do`anya.
5. Teman-teman Remaja Masjid Al-Amin.
6. Adek-adeku tercinta : Nopi, Anda, Thea, Yoga dan Nay.
7. Kak Long Riska yang telah memberikan suport dan do`anya.
8. Chesa Septivia Rizky.
9. Presiden Susilo Bambang Yudhoyono yang telah menurunkan harga bahan bakar bensin.

Dalam Laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah penulis kerjakan ini masih penuh dengan berbagai kekurangan, oleh karena itu penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca.

Akhir kata, penulis hanya bisa berharap semoga apa yang telah dilakukan nantinya dapat bermanfaat bagi semua pihak sebagai bahan masukan.

Malang, Maret 2009

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Manfaat Penelitian .....	4
1.4. Batasan Penelitian.....	4
1.5. Tinjauan Pustaka.....	5
 <b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1. Sejarah Kelapa Sawit .....	7
2.2. Syarat Tumbuh Kelapa Sawit .....	8
2.3. Evaluasi Kesesuaian Lahan.....	9
2.4. Klasifikasi Kesesuaian Lahan .....	10
2.5. Pengertian Sistem Informasi Geografis .....	17
2.6. Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis.....	21
2.6.1. Memetakan Letak.....	22
2.6.2. Memetakan Kuantitas .....	22
2.6.3. Memetakan Kerapatan (Densitas).....	23
2.6.4. Memetakan Perubahan.....	23
2.6.5. Memetakan Apa yang Ada di Dalam dan di Luar Suatu Area.....	23
2.7. Komponen Sistem Informasi Geografis.....	24
2.7.1. Perangkat Keras .....	25
2.7.2. Perangkat Lunak .....	26
2.7.3. Data dan Informasi Geografi .....	29

2.7.4. Manajemen.....	30
2.8. Sistem Basis Data Dalam SIG .....	31
2.8.1. Definisi Sistem Basis Data.....	33
2.8.2. Database Management System .....	35
2.8.3. Struktur Data dalam Database Management System.....	36
2.8.4. Konsep Penyusunan Database Management System.....	40
2.8.5. Tahapan Perancangan Database Management System.....	41
2.8.6. Model Data dalam Database Management System .....	44
2.8.7. Hubungan Antar Entity .....	44
2.9. Analisis Data dalam SIG.....	46
2.9.1. Analisis Tumpang Susun (Overlay).....	46
2.9.2. Analisis Buffer .....	47
2.9.3. Analisis Transformasi .....	48
2.10. Software Aplikasi SIG .....	50
2.10.1. Autodesk Map.....	50
2.10.2. Arc GIS 9.2 .....	51
2.10.3. Microsoft Excel.....	52
 <b>BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN</b>	
3.1. Deskripsi Daerah Penelitian.....	53
3.2. Materi dan Alat Penelitian .....	54
3.2.1. Materi Penelitian.....	54
3.2.2. Konfigurasi Alat Penelitian.....	56
3.3. Pelaksanaan Penelitian.....	56
3.3.1. Persiapan Pelaksanaan Penelitian .....	59
3.3.2. Pembangunan Data Sistem Informasi Geografis .....	59
3.3.2.1. Digitasi Data Spasial.....	59
3.3.2.2. Topologi.....	60
3.3.2.3. Export Data ke Dalam Format Shape .....	64
3.3.3. Penggabungan Data Spasial dan Data Atribut.....	67
3.3.4. Proses Identifikasi Kesesuaian Lahan.....	69
3.3.4.1. Pemberian Bobot/skor Pada Obyek Spasial.....	69

3.3.5. Pengolahan Data .....	71
3.3.5.1. Union.....	71
3.3.5.2. Skoring.....	72
3.4. Penyajian Hasil Peta Kesesuaian Lahan .....	76
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Analisis Hasil Klasifikasi Kesesuaian Lahan Tanaman	
Kelapa Sawit.....	77
4.1.1. Peta Batas Administrasi .....	79
4.1.2. Peta Jenis Tanah.....	80
4.1.3. Peta pH Tanah.....	81
4.1.4. Peta Tekstur Tanah .....	82
4.1.5. Peta Kedalaman Efektif .....	84
4.1.6. Peta Ketinggian.....	85
4.1.7. Peta Curah Hujan .....	86
4.1.8. Peta Drainase .....	87
4.1.9. Peta Kelerengan .....	89
4.1.10. Peta Suhu .....	90
4.1.11. Peta Penggunaan Lahan .....	91
4.1.12. Hasil Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit.....	93
4.2. Pembahasan.....	95
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
4.1. Kesimpulan .....	104
4.2. Saran .....	107
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	
<b>LAMPIRAN.....</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Peta Wilayah Penyebaran .....	8
Gambar 2.2.	Uraian Subsistem-subsistem SIG.....	20
Gambar 2.3.	Contoh Representasi SIG Terhadap Dunia Nyata .....	22
Gambar 2.4.	Komponen-komponen SIG .....	24
Gambar 2.5.	Aspek Susunan Perangkat Keras (hardware).....	26
Gambar 2.6.	Data Raster.....	29
Gambar 2.7.	Data Vektor.....	30
Gambar 2.8.	Data Atribut .....	30
Gambar 2.9.	Struktur Database Hirarki .....	37
Gambar 2.10.	Struktur Database Network.....	38
Gambar 2.11.	Struktur Database Relational .....	39
Gambar 2.12.	Diagram Tahap Eksternal .....	41
Gambar 2.13.	Diagram Tahap Konseptual .....	42
Gambar 2.14.	Diagram Tahap Internal.....	43
Gambar 2.15.	Operasional Overlay .....	47
Gambar 2.16.	Jenis Buffer .....	48
Gambar 2.17.	Tampilan Autodesk Map 2004.....	50
Gambar 2.18.	Tampilan ArcGIS 9.2.....	51
Gambar 2.19.	Tampilan Microsoft Excel 2003 .....	52
Gambar 3.1.	Deskripsi Administrasi Kabupaten Pontianak .....	53
Gambar 3.2.	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian .....	57
Gambar 3.3.	Diagram Alir Analisis Overlay .....	58
Gambar 3.4.	Jendela display yang digunakan sebagai wahana penggambaran Polyline dan text.....	60
Gambar 3.5.	Pemilihan Type Topologi yang akan digunakan .....	61
Gambar 3.6.	Jendela seleksi Link .....	62
Gambar 3.7.	Jendela seleksi Node.....	62
Gambar 3.8.	Jendela seleksi Centroid.....	63
Gambar 3.9.	Jendela New Centroid.....	63
Gambar 3.10.	Jendela Error Marker .....	64

Gambar 3.11. Pemilihan Lokasi Export data.....	64
Gambar 3.12. Pemilihan Type Export Data.....	65
Gambar 3.13. Pemilihan Type Export Data Text .....	66
Gambar 3.14. Tampilan Data Spasial .....	67
Gambar 3.15. Tampilan Data Atribut .....	67
Gambar 3.16. Tampilan Join Data .....	68
Gambar 3.17. Tampilan Hasil Penggabungan Data Spasial dan Atribut.....	68
Gambar 3.18. Jendela Union.....	71
Gambar 3.19. Jendela Atribut Tabel dari Layer Kesesuaian Hasil dari Union.....	71
Gambar 3.20. Jendela Add Field Pada Penambahan Kolom Total.....	72
Gambar 3.21. Jendela Field Calculator pada Pengisian Kolom Total.....	72
Gambar 3.22. Jendela Atribut Tabel dari Layer Kesesuaian yang telah Diberikan Isian terhadap Kolom Total .....	73
Gambar 3.23. Jendela Add Field Pada Penambahan Kolom Keterangan.....	73
Gambar 3.24. Jendela Select By Atribut Pada Seleksi Kolom Total.....	74
Gambar 3.25. Jendela Field Calculator Pada Pengisian Kolom Keterangan...	74
Gambar 3.26. Jendela Atribut Tabel dari Layer Kesesuaian yang telah diberikan isian Terhadap Kolom Keterangan .....	75
Gambar 3.27. Layout Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit.....	76
Gambar 4.1. Peta Batas Administrasi .....	79
Gambar 4.2. Peta Jenis Tanah.....	80
Gambar 4.3. Peta pH Tanah.....	82
Gambar 4.4. Peta Tekstur Tanah .....	83
Gambar 4.5. Peta Kedalaman Efektif .....	84
Gambar 4.6. Peta Ketinggian.....	86
Gambar 4.7. Peta Curah Hujan .....	87
Gambar 4.8. Peta Drainase .....	88
Gambar 4.9. Peta Kelerengan .....	89
Gambar 4.10. Peta Suhu .....	91
Gambar 4.11. Peta Penggunaan Lahan .....	92
Gambar 4.12. Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit.....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Persyaratan Tumbuh Kelapa Sawit.....	14
Tabel 2.2.	Skor Penggolongan Kelas Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit .....	15
Tabel 2.3.	Skor Kriteria Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit.....	16
Tabel 3.1.	Skoring Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit.....	70
Tabel 4.1.	Hasil Analisa Data Batas Administrasi Kabupaten Pontianak ....	79
Tabel 4.2.	Hasil Analisa Data Jenis Tanah Kabupaten Pontianak.....	81
Tabel 4.3.	Hasil Analisa Data pH Tanah Kabupaten Pontianak.....	82
Tabel 4.4.	Hasil Analisa Data Tekstur Tanah Kabupaten Pontianak.....	83
Tabel 4.5.	Hasil Analisa Data Kedalaman Efektif Tanah Kabupaten Pontianak.....	85
Tabel 4.6.	Hasil Analisa Data Ketinggian Kabupaten Pontianak .....	86
Tabel 4.7.	Hasil Analisa Data Curah Hujan Kabupaten Pontianak .....	87
Tabel 4.8.	Hasil Analisa Data Kondisi Drainase Kabupaten Pontianak .....	88
Tabel 4.9.	Hasil Analisa Data Kelerengan Kabupaten Pontianak.....	90
Tabel 4.10.	Hasil Analisa Data Suhu Kabupaten Pontianak.....	91
Tabel 4.11.	Hasil Analisa Data Penggunaan Lahan Kabupaten Pontianak ....	92
Tabel 4.12.	Hasil Analisa Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit Kabupaten Pontianak .....	93
Tabel 4.13.	Hasil Analisa Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit tiap Kecamatan Kabupaten Pontianak .....	94
Tabel 4.14.	Faktor-faktor Penghambat yang Mempengaruhi Kualitas Kelas Lahan Tanaman Kelapa Sawit.....	95

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Pembangunan sektor perkebunan sebagai bagian dari pembangunan ekonomi nasional merupakan salah satu prioritas utama dan salah satu penggerak sektor lain dalam pengembangan agribisnis termasuk agroindustri yang tahan terhadap gejolak ekonomi, salah satu komoditi sektor perkebunan yang sangat cocok dikembangkan di Indonesia adalah tanaman kelapa sawit.

Kelapa sawit merupakan tanaman yang memenuhi syarat menjadi tanaman konservasi, karena memiliki kemampuan merehabilitasi tanah dan memperbaiki tata air. Disisi lain pengembangan perkebunan berpola agibisnis kelapa sawit dapat menyediakan bahan baku industri secara cukup dan terus menerus.

Kelapa sawit (*Elaeis*) adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel). Perkebunannya menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit. Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit terbesar kedua dunia setelah Malaysia, namun proyeksi ke depan memperkirakan bahwa pada tahun 2009 Indonesia akan menempati posisi pertama. ([http://id.wikipedia.org/wiki/kelapa\\_sawit](http://id.wikipedia.org/wiki/kelapa_sawit))

Dilihat dari potensi luas lahan yang tersedia di Indonesia yang sesuai untuk program ekstensifikasi atau perluasan areal perkebunan kelapa sawit, Indonesia dinilai berpotensi memperluas areal perkebunan kelapa sawitnya

sampai lima kali lipat dari luas areal yang telah ada saat ini. Sementara itu, Malaysia sebagai kompetitor dalam memproduksi CPO tidak memiliki potensi areal perluasan lagi. Dengan demikian potensi Indonesia menjadi negara penghasil CPO terbesar di dunia peluangnya sangat besar.

Salah satu kawasan berpotensi besar untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit di Indonesia berada di Kabupaten Pontianak Propinsi Kalimantan Barat. Hal ini dikarenakan secara geografis Kabupaten Pontianak memiliki lahan yang cukup luas untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit, selain itu tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis.

Dalam hal perluasan areal dan peningkatan produktivitas tanaman kelapa sawit, hampir seluruh daerah di Kabupaten Pontianak dapat dimanfaatkan dan dikembangkan sebagai lahan perkebunan kelapa sawit. Untuk membuka areal baru yang sesuai dengan karakteristik tanaman kelapa sawit tersebut, maka harus memerlukan suatu kondisi lahan tertentu agar kelapa sawit dapat tumbuh dan bereproduksi secara baik. Tentunya tingkat keberhasilan dari tanaman kelapa sawit ini sangat ditentukan oleh kesesuaian lahannya.

Untuk pengembangan produktivitas tanaman kelapa sawit maka di butuhkan data dan informasi yang akurat sehingga dapat menunjang perencanaan pengidentifikasian kesesuaian lahannya.

Pembukaan suatu wilayah yang baru sebaiknya didahului dengan survey dan evaluasi tentang kemampuan lahan sehingga di wilayah itu dapat digolongkan menurut penggunaannya yang tepat.

Sistem yang digunakan untuk memudahkan identifikasi kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit merupakan salah satu pendekatan untuk menilai potensi sumber daya lahan. Berdasarkan hal-hal tersebut diatas, maka kita dapat memprediksi kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit pada suatu wilayah dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai suatu sistem yang mampu mengintegrasikan antara data spasial dan data non spasial. Metode ini merupakan salah satu metode yang mampu melakukan kegiatan identifikasi kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit dan dapat memprediksi hasil produksi tanaman kelapa sawit. Sehingga sistem yang digunakan untuk memudahkan pemilihan lahan dengan tingkat kesesuaiannya, sangat diperlukan sistem yang digunakan untuk melakukan pemilihan informasi tentang lahan penanaman kelapa sawit dengan tingkat kesesuaiannya adalah Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat membantu memilih daerah yang sesuai dengan persyaratan tumbuh tanaman kelapa sawit.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi potensi kesesuaian lahan (land suitability) tanaman kelapa sawit di Kabupaten Pontianak dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).
2. Menyajikan data dan informasi yang lebih akurat, obyektif dan lengkap sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan dan kebijaksanaan.

### **1.3. Manfaat Penelitian**

1. Diperolehnya suatu model penyajian informasi tentang potensi cakupan wilayah yang sesuai untuk tanaman kelapa sawit.
2. Memberikan pedoman dan arahan bagi petani untuk memilih komoditas yang sesuai sehingga kegagalan panen dapat dihindari.
3. Tersedianya informasi yang cukup bagi para penyuluh di lapangan.
4. Sebagai bahan acuan dan referensi dalam membuat perencanaan di wilayah kerja masing-masing seperti wilayah kecamatan.
5. Sebagai pemandu bagi instansi yang berwenang dalam menentukan kebijakan pembangunan sektor perkebunan di Kabupaten Pontianak.

### **1.4. Batasan Penelitian**

Dalam penelitian ini masalah dibatasi pada :

1. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi untuk analisis kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit di Kabupaten Pontianak Provinsi Kalimantan Barat.
2. Identifikasi kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit dibatasi hanya sampai pada tingkat kelas sangat sesuai (S1), sesuai (S2), sesuai marginal (S3), dan tidak sesuai (N) untuk setiap kecamatan.
3. Parameter penentuan kelas kesesuaian lahan berdasarkan pedoman FAO tahun 1976.

4. Syarat tumbuh tanaman kelapa sawit berdasarkan Balai Penelitian Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat yang di tulis oleh Djaenudin, D., Marwan H., Subagyo H., dan A. Hidayat pada tahun 2003.
5. analisis overlay menggunakan domain vektor.

### **1.5. Tinjauan Pustaka**

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografis. Dengan kata lain Sistem Informasi Geografis adalah sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk data yang bereferensi spasial bersamaan dengan seperangkat operasi kerja. Artinya Sistem Informasi Geografis dapat diasosiasikan sebagai peta yang berorde tinggi, yang juga mengoperasikan dan menyimpan data non spasial. (*Star dan Estes, 1990*).

Evaluasi lahan adalah suatu proses penilaian sumber daya lahan untuk tujuan tertentu dengan menggunakan suatu pendekatan atau cara yang sudah teruji. Hasil evaluasi lahan akan memberikan informasi dan/atau arahan penggunaan lahan sesuai dengan keperluan. (*Ritung S, Wahyunto, Agus F, Hidayat H. 2007*)

Evaluasi kesesuaian lahan adalah proses pendugaan potensi suatu lahan untuk tujuan tertentu, pada dasarnya evaluasi lahan adalah membandingkan persyaratan lahan yang diperlukan atau diusahakan dengan sifat lahan yang ada,

menyangkut beberapa aspek dengan rencana keperluan yang di pertimbangkan. (Sitorus, 1985).

Kesesuaian lahan adalah tingkat kecocokan sebidang lahan untuk penggunaan tertentu. Kesesuaian lahan tersebut dapat dinilai untuk kondisi saat ini (kesesuaian lahan aktual) atau setelah diadakan perbaikan (kesesuaian lahan potensial). (Ritung S, Wahyunto, Agus F, Hidayat H. 2007)

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

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2. 1. Sejarah Kelapa Sawit

Pohon Kelapa Sawit terdiri daripada dua spesies *Arecaceae* atau famili *palma* yang digunakan untuk pertanian komersil dalam pengeluaran minyak kelapa sawit. Pohon Kelapa Sawit Afrika, *Elaeis guineensis*, berasal dari Afrika barat di antara Angola dan Gambia, manakala Pohon Kelapa Sawit Amerika, *Elaeis oleifera*, berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan.

Kelapa sawit termasuk tumbuhan pohon. Tingginya dapat mencapai 24 meter. Bunga dan buahnya berupa tandan, serta bercabang banyak. Buahnya kecil dan apabila masak, berwarna merah kehitaman. Daging buahnya padat. Daging dan kulit buahnya mengandung minyak. Minyaknya itu digunakan sebagai bahan minyak goreng, sabun, dan lilin. Hampasnya dimanfaatkan untuk makanan ternak, khususnya sebagai salah satu bahan pembuatan makanan ayam. Tempurungnya digunakan sebagai bahan bakar dan arang.

Kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah Belanda pada tahun 1848, saat itu ada 4 batang bibit kelapa sawit yang dibawa dari Mamitius dan Amsterdam lalu ditanam di kebun Raya Bogor.

Pada tahun 1911, kelapa sawit mulai diusahakan dan dibudidayakan secara komersial. Perintis usaha perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah Adrien Hallet (orang Belgia ). Budidaya yang dilakukannya diikuti oleh K.Schadt yang menandai lahirnya perkebunan kelapa sawit di Indonesia mulai berkembang.

Perkebunan kelapa sawit pertama berlokasi di Pantai Timur Sumatera (Deli) dan Aceh. Luas areal perkebunan mencapai 5.123 Ha. (Pahan, 2006).



Sumber : Departemen Perindustrian (2007)

**Gambar 2.1.** Peta Wilayah Penyebaran

## 2.2. Syarat Tumbuh Kelapa Sawit

Secara alami kelapa sawit hanya dapat tumbuh di daerah tropis. Tanaman ini dapat tumbuh di tempat berawa (*swamps*) di sepanjang bantaran sungai dan di tempat yang basah. Di dalam hutan hujan tropis, tanaman ini tidak dapat tumbuh karena terlalu lembab dan tidak mendapat sinar matahari karena teraungi kanopi tumbuhan yang lebih tinggi. Sinar matahari harus langsung mengenai daun kelapa sawit. Lama penyinaran matahari rata-rata 5-7 jam perhari. Angin tidak mempengaruhi pertumbuhan karena bentuk daun yang sedemikian rupa sehingga tidak mudah dirusak angin. Curah hujan optimal yang dikehendaki antara 1.700–2.500 mm per tahun dengan pembagian yang merata sepanjang tahun dan suhu optimum berkisar  $25^{\circ}$ – $38^{\circ}$  C. Ketinggian di atas permukaan laut yang optimum berkisar 0–500 meter.

Kelapa sawit dapat tumbuh di berbagai jenis tanah antara lain: Tanah Podsolik coklat, Podsolik kunimh, Podsolik Coklat Kekuningan, Podsolik Merah

Kuning, Hidromorfik Kelabu, Alluvial, Regosol, Gley Humik, Organosol (Tanah Gambut). Kemiringan tanah yang dianggap masih baik bagi tanaman kelapa sawit antara 0–15<sup>0</sup>. sedangkan diatas kemiringan 15<sup>0</sup> harus dibuat teras kontur.

Keasaman tanah (pH) sangat menentukan ketersediaan dan keseimbangan unsur-unsur hara dalam tanah. Kelapa sawit dapat tumbuh pada pH tanah antara 4-6,5 sedangkan pH optimum berkisar 5-5,5. Permukaan air tanah dan pH sangat erat kaitannya dengan ketersediaan hara yang dapat diserap oleh akar. (Risza, 2001)

### **2.3. Evaluasi Kesesuaian Lahan**

Tahap awal dari pembukaan perkebunan kelapa sawit adalah melakukan evaluasi lahan. Evaluasi kesesuaian lahan dilakukan terhadap satuan lahan yang telah ditetapkan berdasarkan hasil survei tanah. Evaluasi kesesuaian lahan didahului oleh kegiatan survei dan pemetaan tanah untuk mendeskripsikan satuan-satuan lahan. Evaluasi kesesuaian lahan didasarkan pada penilaian beberapa karakteristik lahan yang disesuaikan dengan syarat tumbuh tanaman kelapa sawit.

Pembangunan kebun kelapa sawit yang tidak didahului dengan evaluasi kesesuaian lahan akan menimbulkan banyak masalah pada waktu mendatang, khususnya yang berkaitan dengan kultur teknis, sehingga akan meningkatkan biaya pengelolaan kebun. Apabila evaluasi kesesuaian lahan dilakukan, maka berbagai faktor pembatas lahan dapat diatasi secara dini. Hasil evaluasi kesesuaian lahan bermanfaat dalam pengelolaan kebun kelapa sawit, khususnya untuk mencapai produktivitas tanaman sesuai dengan potensi lahannya.

Evaluasi lahan adalah suatu proses penilaian sumber daya lahan untuk tujuan tertentu dengan menggunakan suatu pendekatan atau cara yang sudah teruji. Hasil evaluasi lahan akan memberikan informasi dan atau arahan penggunaan lahan sesuai dengan keperluan.

#### **2.4. Klasifikasi Kesesuaian Lahan**

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

Struktur klasifikasi kesesuaian lahan terdiri dari 4 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 dipergunakan 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 pada sumber daya 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 yang sangat berat, sehingga tidak mungkin untuk dipergunakan terhadap suatu penggunaan tertentu yang lestari.

Proses klasifikasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu :

1. Metode 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. Metode 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 kriteria untuk setiap kelas. Penghambat yang terkecil untuk kelas yang terbaik dan berurutan semakin besar hambatan semakin rendah kelasnya.

**Tabel 2.1. persyaratan tumbuh tanaman kelapa sawit (*Elaeis guinensis* JACK)**

Karakteristik kesesuaian lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1 (sangat sesuai)	S2 (sesuai)	S3 (sesuai marginal)	N (tidak sesuai)
Ketinggian dari permukaan air laut (m)	25 - 200	200 - 300	300 - 400	< 25° > 400
Curah hujan/Tahun (mm)	1700 - 2500	1450 - 1700 2500 - 3500	1250 - 1450 3500 - 4000	< 1250 > 4000
Suhu tahunan rata-rata (°C)	25 - 28	22 - 25 28 - 32	20 - 22 32 - 35	< 20 > 35
Lereng (%)	0 - 8	8. - 16	16 - 30	> 30
Kelas Drainase	Baik, Sedang	Agak terhambat	Terhambat, Agak cepat	Sangat terhambat, Cepat
Kedalaman tanah (cm)	> 100	75 - 100	50 - 75	< 50
pH tanah	5.0 - 6.5	4.2 - 5.0 6.5 - 7.0	< 4.2 > 7.0	
Tekstur tanah	Lempung, Liat	.--	Gambut	Pasir
Jenis tanah	Kesuburan tanah baik (andosol, latosol)	Kesuburan tanah sedang (hidromorfik, podsolik, aluvial, regosol)	Kesuburan tanah kurang baik	Kesuburan <sup>**</sup> tanah tidak baik
Penggunaan lahan	non pemukiman	.--	.--	pemukiman

Sumber: Djaenudin et al. (2003)

\* Pangudijatno, Panjaitan, dan Pamin; (1985). dalam Pahan (2006). "Panduan lengkap kelapa sawit".

\*\* Risza (2001). "KELAPA SAWIT: Upaya Peningkatan Produktivitas".

**Tabel 2.2. Skor Penggolongan Kelas Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit**

Karakteristik kesesuaian lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1 (sangat sesuai)	S2 (sesuai)	S3 (sesuai marginal)	N (tidak sesuai)
Ketinggian dari permukaan air laut (m)	40	30	20	10
Curah hujan/Tahun (mm)	40	30	20	10
Suhu tahunan rata-rata (°C)	40	30	20	10
Lereng (%)	40	30	20	10
Kelas Drainase	40	30	20	10
Kedalaman tanah (cm)	40	30	20	10
pH tanah	40	30	20	10
Tekstur tanah	40	30	20	10
Jenis tanah	40	30	20	10
Penggunaan lahan	40	30	20	10
<b>JUMLAH</b>	<b>400</b>	<b>300</b>	<b>200</b>	<b>100</b>

Dari hasil skoring diatas dapat ditentukan batas interval kelas kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\sum \text{tertinggi} - \sum \text{terendah}}{\sum \text{kelas}}$$

Maka:  $\frac{400 - 100}{4} = 75$

Dari perhitungan diatas didapat skor interval kelas untuk kriteria kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit adalah 75. Maka kelas interval dapat ditentukan sebagai berikut:

1. Lahan yang tidak sesuai untuk digunakan sebagai lahan tanaman karet (N) jika mempunyai total skor 100 – 175
2. Lahan yang agak sesuai untuk digunakan sebagai lahan tanaman kelapa sawit (S3) jika mempunyai total skor 175 – 250
3. Lahan yang cukup sesuai untuk digunakan sebagai lahan tanaman kelapa sawit (S2) jika mempunyai total skor 250 – 325
4. Lahan yang sesuai untuk digunakan sebagai lahan tanaman kelapa sawit (S1) jika mempunyai total skor 325 – 400

**Tabel 2.3. Skor Kriteria Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit**

<b>(tidak sesuai) N</b>	<b>(sesuai marginal) S3</b>	<b>(sesuai) S2</b>	<b>(sangat sesuai) S1</b>
<b>100 – 175</b>	<b>175 – 250</b>	<b>250 – 325</b>	<b>325 - 400</b>

## 2. 5. Pengertian Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografi (SIG) atau Geographic Information System (GIS) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi atau dengan kata lain suatu SIG adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan (spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja (*Barus dan Wiradisastra, 2000 dalam <http://adingresik.blogspot.com>*).

Sedangkan menurut *Anon (2001)* Sistem Informasi Geografi adalah suatu sistem Informasi yang dapat memadukan antara data grafis (spasial) dengan data teks (atribut) objek yang dihubungkan secara geografis di bumi (*georeference*). Disamping itu, SIG juga dapat menggabungkan data, mengatur data dan melakukan analisis data yang akhirnya akan menghasilkan keluaran yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.

Sistem Informasi Geografis dibagi menjadi dua kelompok yaitu sistem manual (analog), dan sistem otomatis (yang berbasis digital komputer). Perbedaan yang paling mendasar terletak pada cara pengelolaannya. Sistem Informasi manual biasanya menggabungkan beberapa data seperti peta, lembar transparansi untuk tumpang susun (*overlay*), foto udara, laporan statistik dan laporan survey lapangan. Kesemua data tersebut dikompilasi dan dianalisis secara manual dengan alat tanpa komputer. Sedangkan Sistem Informasi Geografis otomatis telah menggunakan komputer sebagai sistem pengolah data melalui proses digitasi. Sumber data digital dapat berupa citra satelit atau foto udara digital serta foto

udara yang terdigitasi. Data lain dapat berupa peta dasar terdigitasi (*Nurshanti, 1995 dalam <http://adingresik.blogspot.com>*).

Pengertian GIS/SIG saat ini lebih sering diterapkan bagi teknologi informasi spasial atau geografi yang berorientasi pada penggunaan teknologi komputer. Dalam hubungannya dengan teknologi komputer, *Arronoff (1989)* mendefinisikan SIG sebagai sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), memanipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (*output*). Sedangkan *Burrough (1986)* mendefinisikan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan.

Definisi Sistem Informasi Geografis (SIG) selalu berkembang, bertambah, dan bervariasi. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi Sistem Informasi Geografis (SIG) yang telah beredar. Selain itu, Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu bidang kajian ilmu dan teknologi yang digunakan oleh berbagai bidang disiplin ilmu, dan berkembang dengan cepat. Definisi–definisi Sistem Informasi Geografis yang telah beredar antara lain :

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografis. Dengan kata lain Sistem Informasi Geografis adalah system basis data dengan kemampuan khusus untuk data yang bereferensi spasial bersamaan dengan

seperangkat operasi kerja. Artinya Sistem Informasi Geografis dapat diasosiasikan sebagai peta yang berorde tinggi, yang juga mengoperasikan dan menyimpan data non spasial (*Star dan Estes, 1990*)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu fasilitas untuk mempersiapkan, mempersembahkan dan menginterpretasikan faktor–faktor yang ada di permukaan bumi. Untuk pengertian yang lebih sempit Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah konfigurasi perangkat keras dan perangkat lunak didalam komputer yang secara khusus dirancang untuk proses akuisisi, pengolahan dan penggunaan data kartografi (*Tomlin, 1990*)

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),

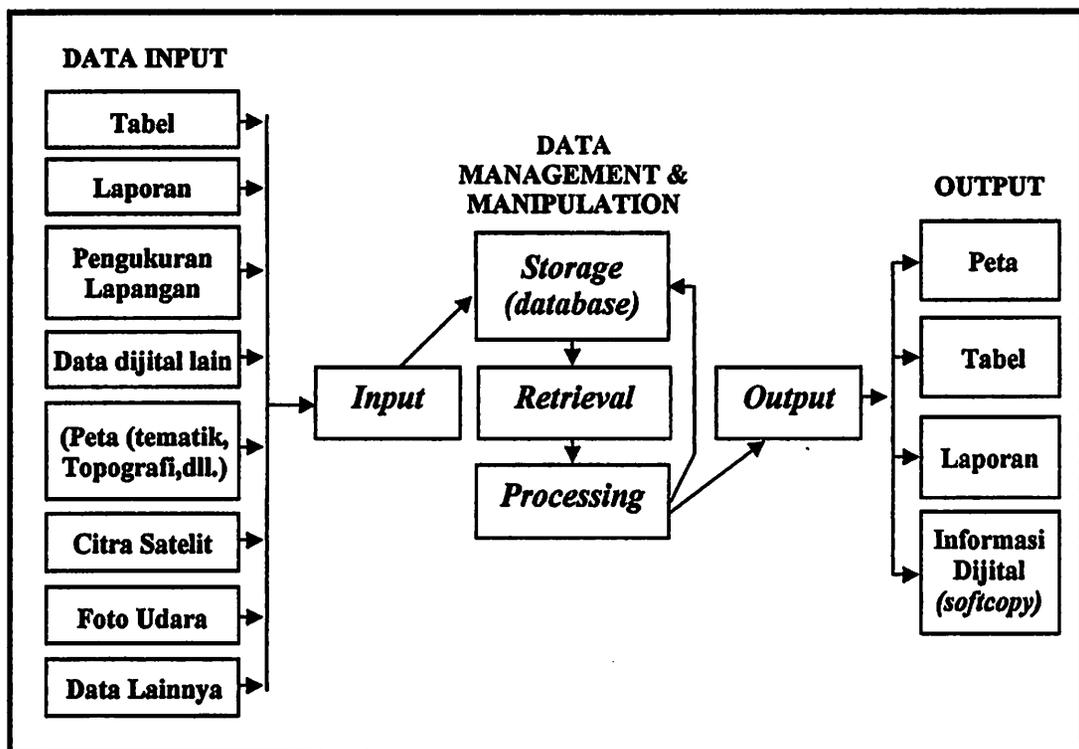
Sub sistem ini akan menghasilkan atau menampilkan keluaran secara keseluruhan atau sebagai basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy* seperti tabel, grafik, peta, dan lain–lain.

### 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.



Gambar 2.2. Uraian Subsistem-subsistem SIG

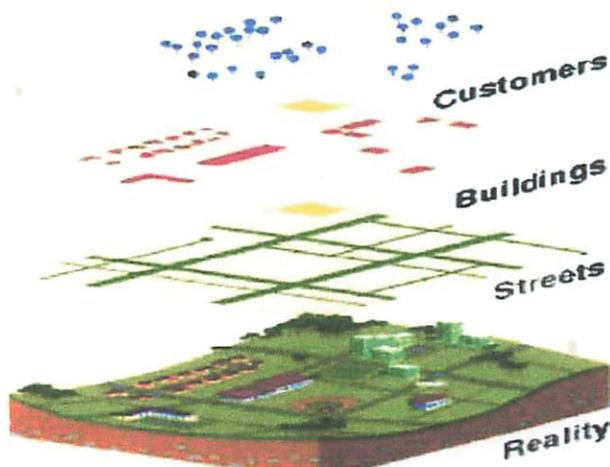
## 2.6. Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis

Era komputerisasi telah membuka wawasan baru dalam proses mengambil sebuah keputusan dan penyebaran informasi. Data yang mempresentasikan keadaan nyata di lapangan (real world) dapat disimpan dan diproses sedemikian rupa sehingga dapat disajikan dalam bentuk-bentuk yang lebih sederhana yang sesuai dengan kebutuhan.

Sejak pertengahan 1970-an, telah dikembangkan sistem-sistem yang secara khusus dibuat untuk menangani masalah informasi yang bereferensi geografi dalam berbagai cara dan bentuk. Masalah-masalah ini mencakup :

1. Pengorganisasian data dan informasi.
2. Menempatkan informasi pada lokasi tertentu.
3. Melakukan komputasi, memberikan ilustrasi keterhubungan satu sama lainnya (koneksi), beserta analisa-analisa spasial lainnya. (*Prahasta, 2002*)

Didalam beberapa literatur, SIG dipandang sebagai hasil dari perpaduan antara sistem komputer untuk bidang kartografi (CAC) atau sistem komputer untuk bidang perencanaan (CAD) dengan teknologi basisdata (database). Dengan kata lain SIG merupakan suatu sistem yang dapat men-capture, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan data secara spatial (keruangan) yang mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti query dan analisa statistik dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang ditampilkan dalam bentuk pemetaan.



**Gambar 2.3**  
Contoh Representasi SIG terhadap dunia nyata

Kemampuan inilah yang membedakan antara SIG dengan sistem informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna untuk berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang terjadi.

Kemampuan SIG antara lain :

#### **2.6.1. Memetakan Letak**

Data realita di permukaan bumi akan di petakan ke dalam beberapa layer dengan setiap layer-nya merupakan representasi kumpulan benda (feature) yang mempunyai kesamaan lokasi. Contohnya layer jalan, layer bangunan, dan layer costumer. Layer-layer ini kemudian disatukan dengan disesuaikan urutannya. Setiap data pada setiap layer dapat dicari, seperti halnya melakukan query terhadap database, untuk kemudian dilihat letaknya dalam keseluruhan peta.

#### **2.6.2. Memetakan Kuantitas**

Memetakan kuantitas merupakan sesuatu yang berhubungan dengan jumlah, seperti dimana yang paling banyak atau dimana yang paling sedikit. Dengan melihat penyebaran kuantitas tersebut dapat mencari tempat-tempat yang

sesuai dengan kriteria yang diinginkan dan digunakan untuk pengambilan keputusan, ataupun juga untuk mencari hubungan dari masing-masing tempat tersebut. Pemetaan ini akan lebih memudahkan pengamatan terhadap data statistik dibanding database biasa.

### **2.6.3. Memetakan Kerapatan (Densitas)**

Sewaktu orang melihat konsentrasi dari penyebaran lokasi dari feature-feature, di wilayah yang mengandung banyak feature mungkin akan mendapat kesulitan untuk melihat wilayah mana yang mempunyai konsentrasi lebih tinggi dari wilayah lainnya. Peta kerapatan dapat mengubah bentuk konsentrasi kedalam unit-unit yang lebih mudah untuk dipahami dan seragam, misal membagi dalam kotak-kotak selebar 10 km<sup>2</sup>, dengan menggunakan perbedaan warna untuk menandai tiap-tiap kelas kerapatan. Pemetaan kerapatan sangat berguna untuk data-data yang berjumlah besar seperti sensus atau data statistik daerah.

### **2.6.4. Memetakan Perubahan**

Dengan memasukkan variabel waktu, SIG dapat dibuat untuk peta historikal. Histori ini dapat digunakan untuk memprediksi keadaan yang akan datang dan dapat pula digunakan untuk evaluasi kebijaksanaan. Pemetaan jalur yang dilalui badai, dapat digunakan untuk memprediksi kemana nantinya arah badai tersebut.

### **2.6.5. Memetakan Apa yang Ada di Dalam dan di Luar Suatu Area**

SIG digunakan juga untuk memonitor apa yang terjadi dan keputusan apa yang akan diambil dengan memetakan apa yang ada pada suatu area dan apa yang ada

diluar area. Sebagai contoh adalah peta sekolah, jalan, sirene dan lainnya dalam jarak radius 10 mil dari pembangkit listrik tenaga nuklir Palo Verde.

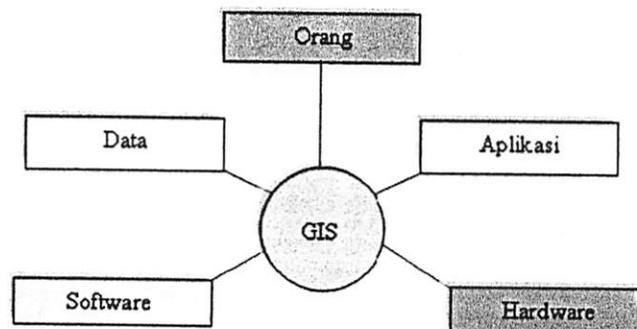
## 2.7. Komponen Sistem Informasi Geografis

Ada beragam definisi dari para pakar mengenai SIG tersebut, intinya SIG adalah sebuah sistem untuk pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis dan penayangan (*display*) data yang terkait dengan permukaan bumi.

Sistem tersebut untuk dapat beroperasi membutuhkan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) juga manusia yang mengoperasikannya (*brainware*). Secara rinci SIG tersebut dapat beroperasi membutuhkan komponen-komponen sebagai berikut :

- Orang.....yang menjalankan sistem
- Aplikasi.....prosedur-prosedur yang digunakan untuk mengolah data
- Data.....informasi yang dibutuhkan dan diolah dalam aplikasi
- Software.....perangkat lunak SIG
- Hardware....perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem

(John E. Harmon, Steven J. Anderson. 2003)



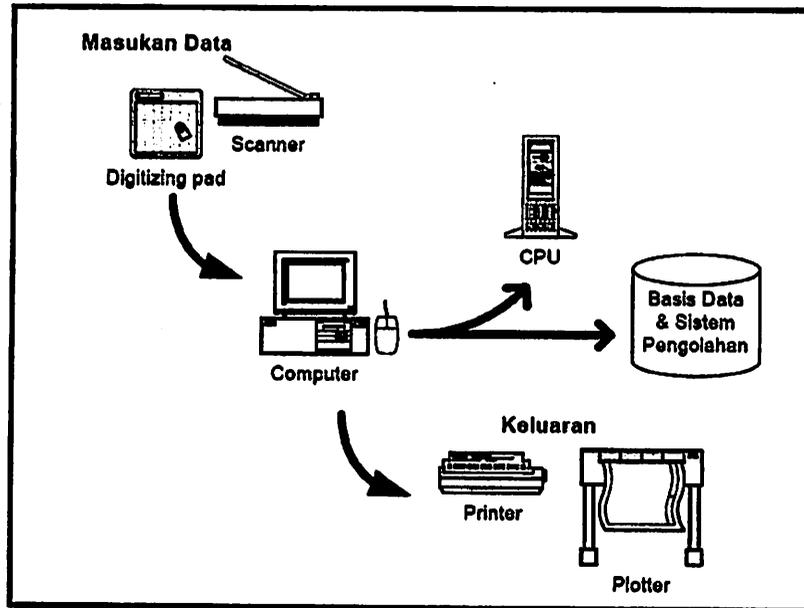
**Gambar 2.4**  
Komponen-komponen GIS

SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem–sistem komputer yang lain di tingkat fungsional dan jaringan. Di dalam Prahasta (2002) Sistem SIG terdiri dari beberapa komponen berikut :

### **2.7.1. Perangkat Keras**

Komponen ini merupakan alat untuk memasukkan data, penyimpanan data, pengolah data dan alat untuk menampilkan dan menyajikan hasil dari proses SIG. perangkat keras ini pada umumnya mencakup :

1. CPU (unit pemrosesan utama) : merupakan bagian dari sistem komputer yang bertindak sebagai tempat untuk pemrosesan semua instruksi–instruksi, program, serta tempat penyimpanan data secara permanen atau sementara.
2. Input Device : perangkat ini merupakan peralatan–peralatan yang digunakan untuk memasukkan data ke dalam SIG. yang termasuk ke dalam perangkat ini adalah *keyboard, mouse, digitizer, scanner,* kamera digital dan sebagainya.
3. Output device : perangkat ini merupakan peralatan – peralatan yang digunakan untuk mempresentasikan data dan informasi SIG. yang termasuk ke dalam perangkat ini adalah monitor, printer, plotter, dan sebagainya.
4. Peripheral lainnya : merupakan peralatan pendukung lainnya seperti kabel–kabel jaringan, modem, router, dan sebagainya.



Gambar 2.5. aspek susunan perangkat keras (hardware)

## II.7.2. 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 (special system utilities), dan perangkat lunak aplikasi (*Antenucci, 91*).

Sistem operasi ini merupakan program-program yang mengawasi jalannya operasi-operasi sistem dan mengendalikan komunikasi antara perangkat-perangkat keras yang terhubung dengan sistem komputer. Perangkat lunak khusus aplikasi SIG 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 ke dalam format yang diminta perangkat lunak, baik dari data analog maupun data digital.
2. Identifikasi dan spesifikasi lokasi obyek dalam data sumber.

**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 Management 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.

**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, table 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).

### 2.7.3. Data dan Informasi Geografi

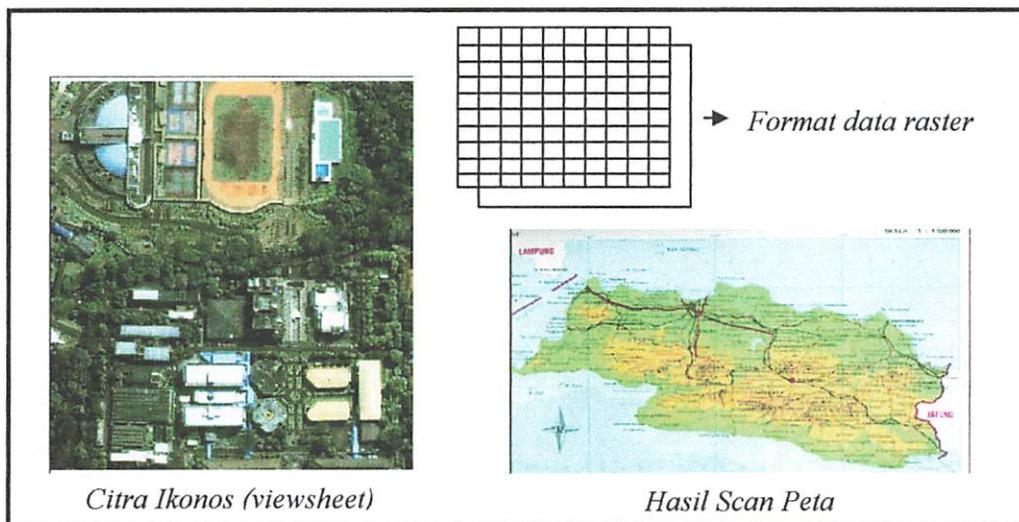
SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara mengimport-nya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara mendigitasi data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dari tabel-tabel dan laporan dengan menggunakan *keyboard*.

Data SIG terdiri atas data spasial yang berupa data vektor, raster dan data non spasial (atribut).

#### a. Data Spasial

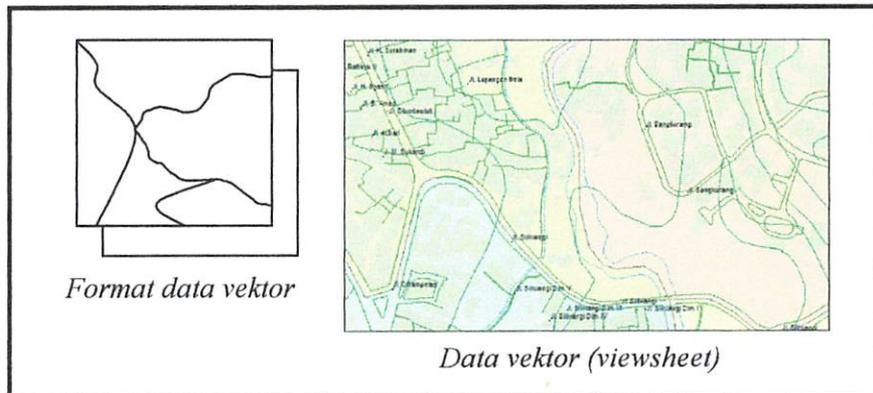
Data spasial berisi informasi tentang lokasi dan bentuk-bentuk dari berbagai unsur geografi serta hubungannya yang dibuat dalam bentuk peta. Ada dua format data spasial, yaitu :

- ◆ Format Data Raster : adalah struktur data dalam bentuk sel yang terbentuk atas baris dan kolom, setiap sel mempunyai satu nilai dan terisi satu informasi, grup dari sel mewakili unsur-unsur.



**Gambar 2.6** : data raster

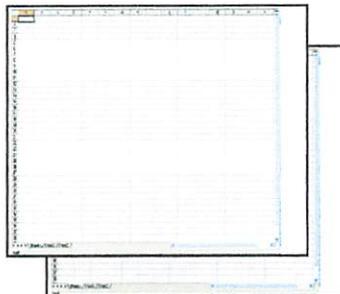
- ◆ Format Data Vektor : adalah data yang menggunakan titik, garis dan luasan untuk menampilkan obyek.



**Gambar 2.7** : data vektor

b. Data Non Spatial

Data non spatial yaitu data yang berupa angka atau teks yang bersumber dari catatan statistik atau dari sumber lainnya, misalnya seperti data hasil survey, data non spatial ini merupakan pelengkap bagi data spatial karena berfungsi sebagai deskripsi tambahan pada titik, garis, polygon atau batas wilayah.



**Gambar 2.8** : data atribut

**2.7.4. Manajemen**

Suatu pekerjaan Sistem Informasi Geografis (SIG) akan berhasil jika dimanajemen dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang atau sumber daya manusia yang memiliki keahlian tepat pada semua tingkatan.

## **2. 8. Sistem Basis Data Dalam SIG**

Saat ini SIG yang digunakan dan dikembangkan banyak menggunakan sistem–sistem Manajemen Basis Data (DBMS) yang telah lahir sebelumnya, hal ini karena DBMS telah demikian banyak memiliki dan menangani fungsi–fungsi (dan prosedur) yang sangat diperlukan oleh SIG. Dengan demikian, sebagian fungsi dan prosedur dasar yang ada pada SIG sudah disediakan oleh DBMS-nya. Jika tidak, fungsi–fungsi atau prosedur tersebut harus di program khusus untuk SIG (*Prahasta, 2002*).

Basis data merupakan kumpulan dari hitungan antara data yang disimpan dengan sedikit redundant (berlebih–lebihan) dan kemungkinan dapat melayani satu atau lebih pengguna optimal. Selain itu, basis data bisa berarti sebuah kumpulan struktur dari data yang disimpan dalam satu tabel atau lebih, yang dapat menggambarkan data yang kompleks di dalam sebuah formulir yang konsisten (tidak berubah–ubah).

Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) dapat berarti sebuah sistem untuk menjaga dan memelihara informasi yang dikomputerisasikan. Pengertian lain dari sistem Manajemen Basis Data adalah kumpulan data dan informasi yang disimpan secara terorganisir dan terintegrasi sehingga mudah digunakan oleh pengguna dan sebagai media penyimpanan yang efisien.

1. Data dapat dipisah / dibagi antara pengguna yang berbeda
2. Keamanan adalah bagian dari sebuah data
3. Perolehan kembali yang fleksibel dari data
4. Pendekatan pengawasan untuk pemasukan data (penggolongan data/integritas). (*Pantimena, 1998*).

Data masukan SIG terdiri atas data spasial dan 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 explorasi atau disebut sebagai 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 yang 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, olah raga, 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 di konversikan 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 (Computer 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 sekunder dan catatan statistik atau sumber lainnya seperti hasil survey dan explorasi. Data tabular alfanumerik sifatnya sebagai data atribut atau pelengkap bagi data spasial, yaitu sebagai diskripsi tambahan pada titik, garis dan poligon. 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 yang diperoleh dari pengukuran langsung dilapangan, baik menggunakan alat ukur maupun tidak (observasi). Data sekunder dapat berupa catatan statistik atau deskriptif yang diperlukan sebagai data atribut dalam SIG. Data sekunder tersebut dapat diperoleh dari terbitan resmi maupun catatan oleh badan resmi pemerintah atau swasta.

### **2.8.1. Definisi Sistem Basis Data**

Beberapa pengertian atau definisi dari basis data yang dikembangkan atas dasar sudut pandang yang berbeda :

1. Himpunan kelompok data (file/arsip) yang saling berhubungan dan diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.

2. Kumpulan data yang saling berhubungan dan disimpan bersama sedemikian rupa tanpa pengulangan yang tidak perlu (*redundancy*) untuk memnuhi berbagai kebutuhan.
3. Kumpulan file/tabel/arsip yang saling berhubungan dan disimpan di dalam media penyimpanan elektronik. (*Fatansyah, 1999*).

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 (*enterpriese*). 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 efesien pekerjaan, pengambilan keputusan. Pengguna data akan berhubungan dengan basis data melalui suatu sistem yang disebut *Database Management System* (DBMS).

### 2.8.2. Database Management System

Sistem manajemen basisdata adalah kumpulan (gabungan) dari data yang saling berelasi (yang biasanya dirujuk sebagai suatu basisdata) dengan sekumpulan program-program yang mengakses data-data tersebut. Atau, sistem manajemen basisdata merupakan paket perangkat lunak (software) atau sistem yang digunakan untuk memudahkan pembuatan dan pemeliharaan basisdata yang terkomputerisasi. (Korth, 1991). Sedangkan menurut Kadir (1999), DBMS merupakan suatu program komputer yang digunakan untuk memasukkan, mengubah, menghapus memanipulasi, dan memperoleh data dan informasi dengan praktis dan efisien.

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 terintegrasi ke dalam basis data.

*DBMS* merupakan "interface" yang mengatur :

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

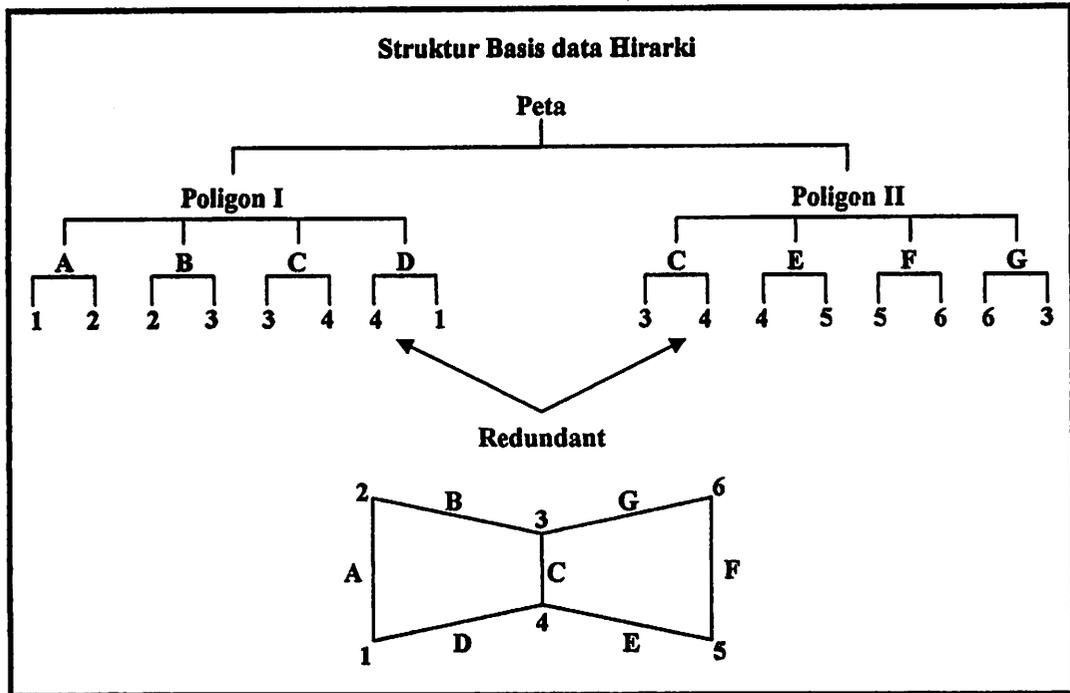
Dari definisi tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa *database management system* pada hakekatnya memiliki 4 keuntungan :

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

### **2.8.3. Struktur Data dalam Database Management System**

Sebelum membicarakan penyusunan suatu sistem basis data, maka yang perlu ditinjau dalam pembuatan *Database Management System* adalah sebagai berikut :

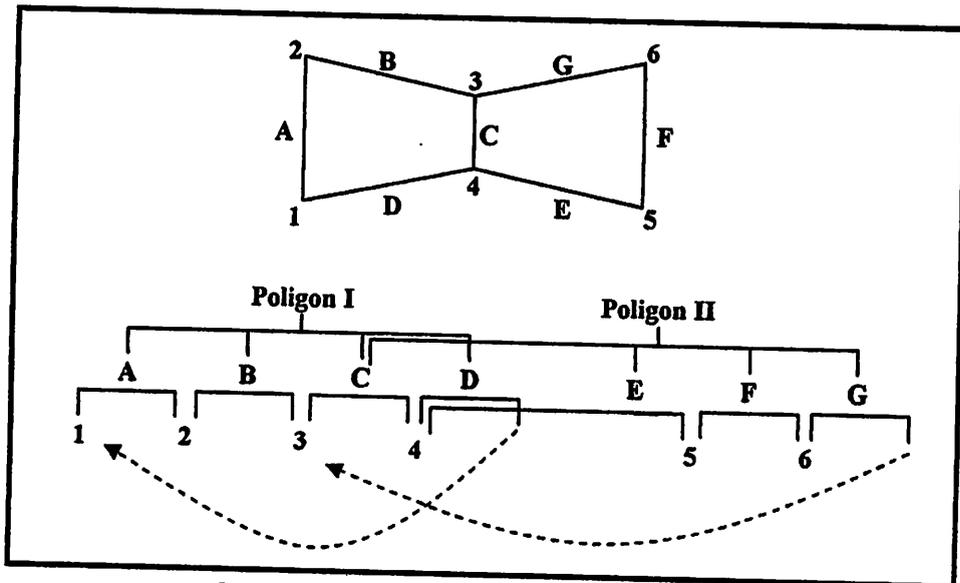
1. Struktur database *Hirarki*, dibuat pada tahun 1970 – 1980 mempunyai beberapa karakteristik diantaranya :
  - a. Struktur databasenya seperti pohon (satu anak hanya mempunyai satu orang tua).
  - b. Sangat cepat dan mudah dalam mendapatkan suatu data.
  - c. Pembentukan kembali struktur dari sebuah database adalah kompleks.
  - d. Tidak fleksibel di dalam 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 redundant harus ada.



**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 di handel.
  - c. Tidak ada data redundant tetapi dibutuhkan banyak pointer (perpotongan kumpulan data).
  - d. Mudah dan cepat dalam mendapatkan sebuah data.

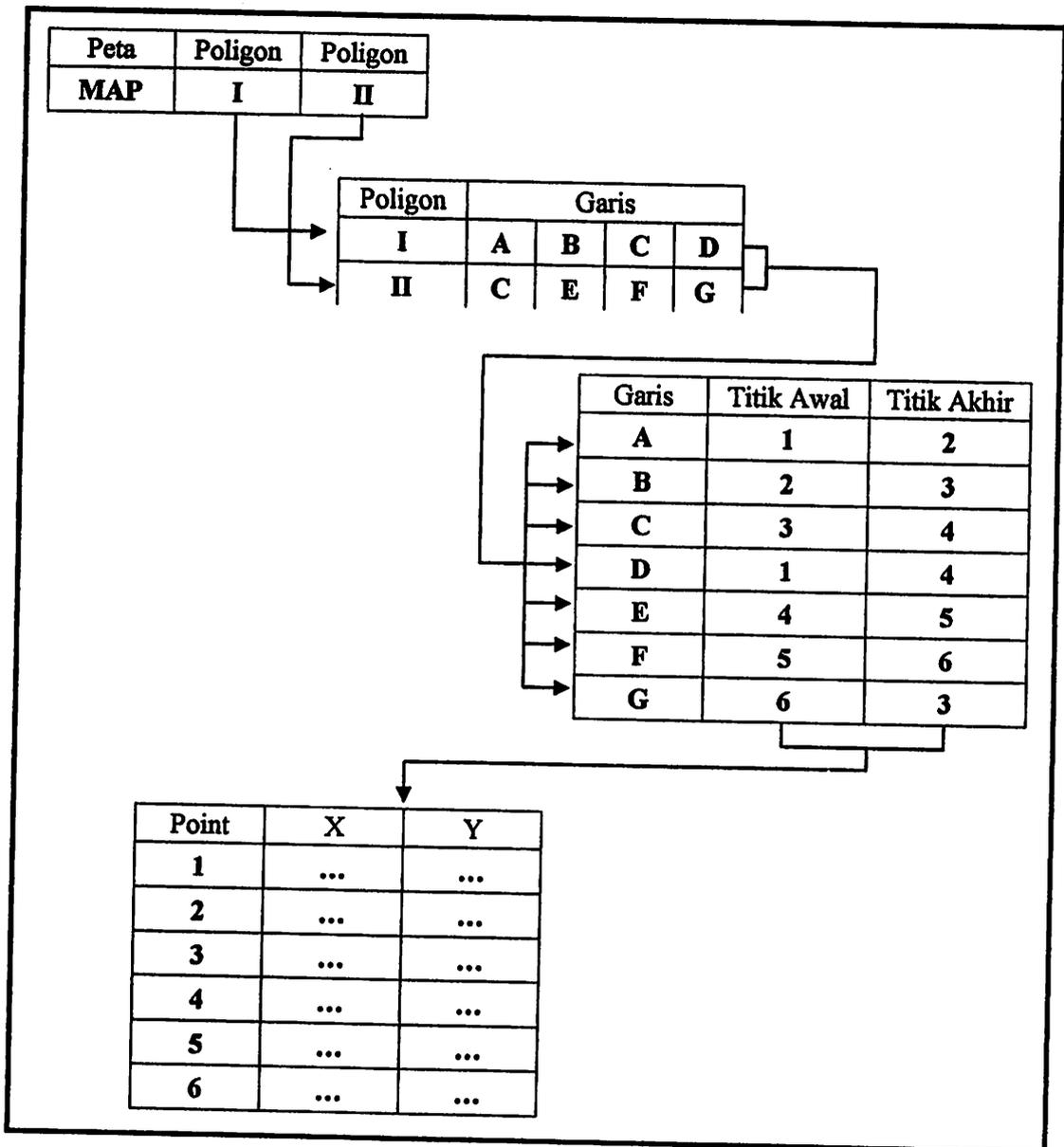
- e. Pembentukan kembali struktur dari database adalah kompleks.
- f. Lebih fleksibel didalam query data, tetapi lebih sedikit kompleks.



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 redundant (normalisasi tabel).
- e. Pembentukan kembali struktur databasenya adalah mudah.
- f. Sangat baik dan standard query (SQL).



Gambar 2.11 : Struktur Database Relational

4. Struktur database *Object Oriented*, mempunyai beberapa karakteristik, diantaranya :
  - a. Sangat cocok untuk persoalan atau situasi yang sangat kompleks.
  - b. Teknologi masa depan yang menjanjikan.
  - c. Masih sedikit tersedia dipasaran.

#### **2.8.4. Konsep Penyusunan Database 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 ke satu, 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.

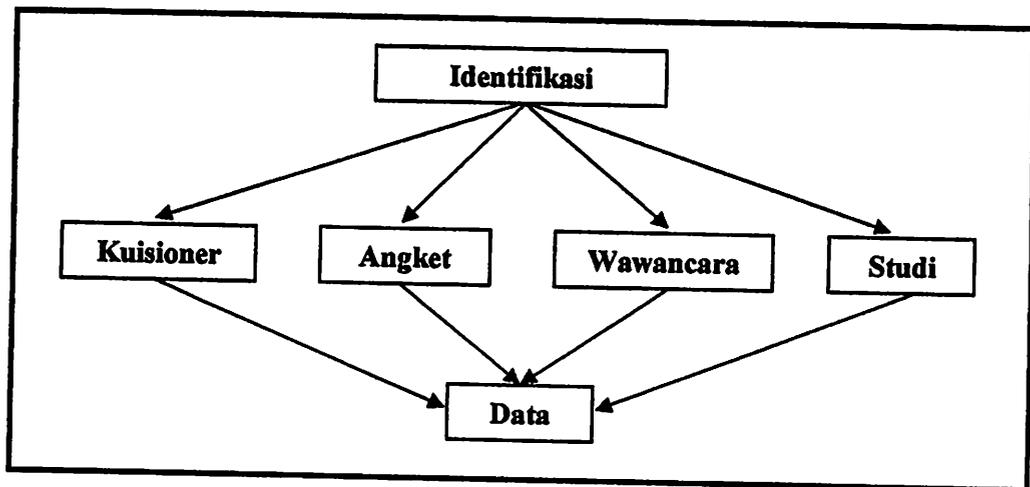
- *Repeating groups* (pengulangan).

Merupakan perpotongan baris dan kolom yang terdiri dari nilai ganda.

### 2.8.5. Tahapan Perancangan Database Management System

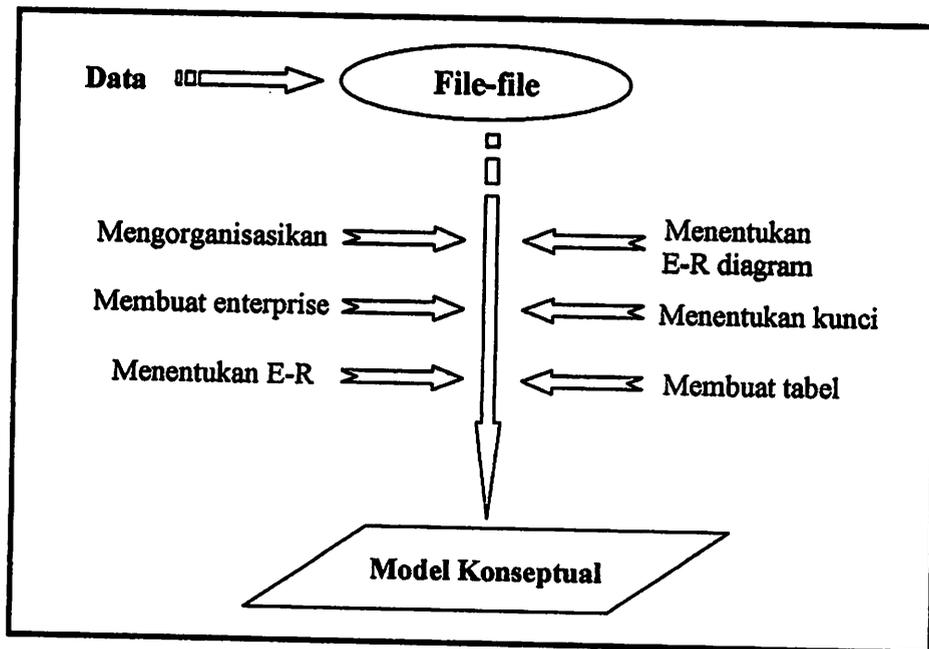
Tahapan dalam perancangan *database management system* secara garis besar dapat dibagi dalam 3 kategori, yaitu :

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



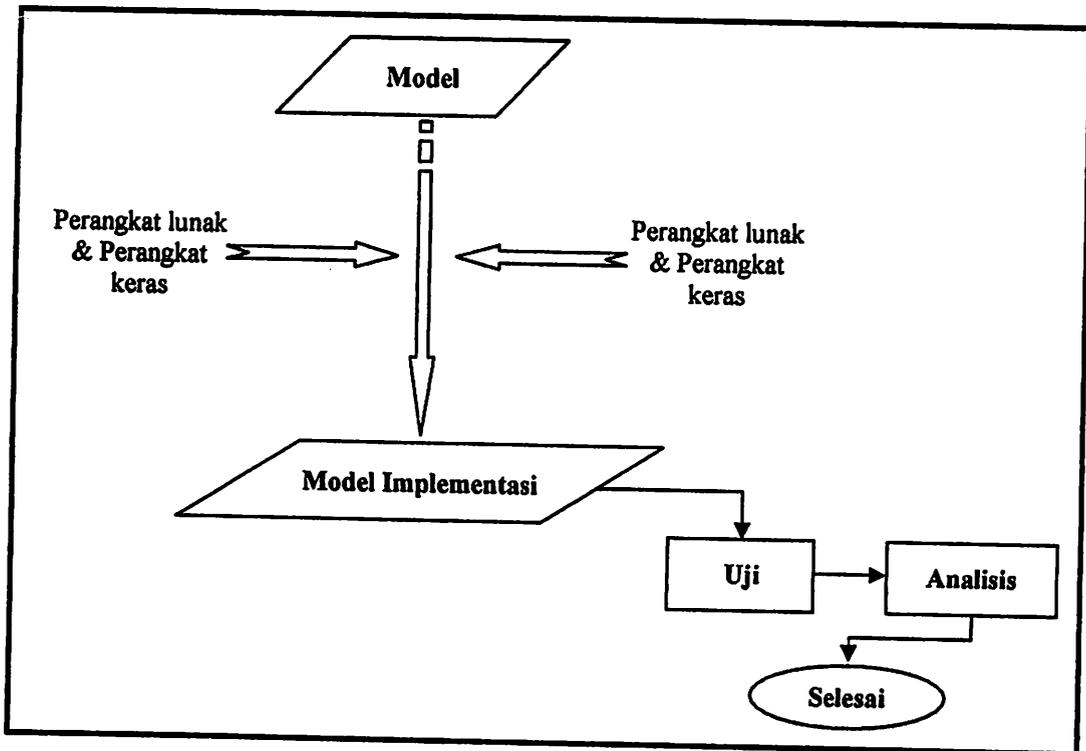
Gambar 2.12 : Diagram Tahap Eksternal

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

### 2.8.6. Model Data dalam Database Management System

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

- Entitas (*entity*), 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.
- Atribut (*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.

### 2.8.7. Hubungan antar Entity

Aturan hubungan antar entity disebut *enterprise rules* dan diagram hubungan antar entity disebut *Entity Relationship diagram (E-R diagram)*. Derajat hubungan antar entity ada tiga kemungkinan, yaitu :

1. Hubungan satu kesatu (1 : 1), artinya nilai entity berhubungan dengan satu nilai entity yang lainnya, aturannya adalah sebagai berikut :
  - a. Bila kedua entity nya obligatory, maka hanya dibuat satu tabel.
  - b. Bila satu entity obligatory dan yang satu lagi non-obligatory, maka harus dibuat dua 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 tiga 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 dua 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 tiga 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 tiga 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}.

## **2.9. Analisis Data dalam SIG**

### **2.9.1. Analisis Tumpang Susun (Overlay)**

Tumpang susun (overlay) peta merupakan proses yang paling penting dilakukan dalam pemanfaatan SIG. 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 atau lebih untuk membentuk layer ketiga.

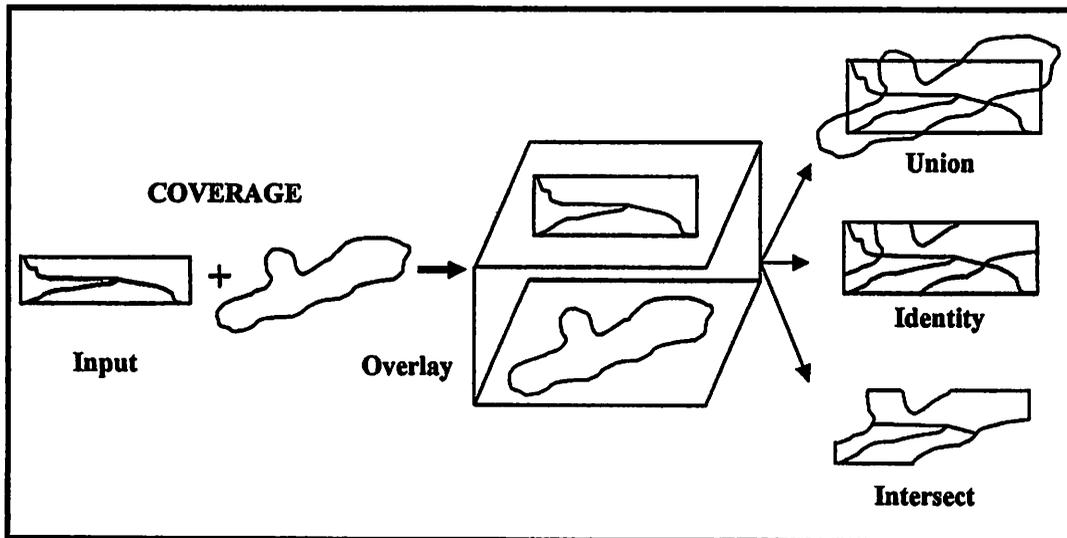
Pada prinsipnya ada 2 (dua) tipe dari pelaksanaan overlay, yaitu dengan fungsi aritmatika dan logikal.

1. Aritmatika, merupakan pelaksanaan overlay dengan cara penambahan, pengurangan, pembagian dan perkalian dari masing-masing nilai pada data layer pertama dengan nilai yang berhubungan pada data yang terletak di layer lainnya.
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 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.

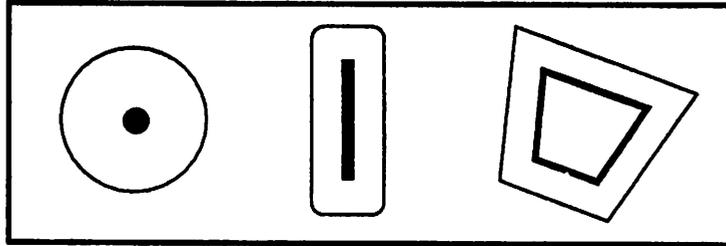


Gambar 2.15 : Operasional overlay

### 2.9.2. Analisis Buffer

Buffer adalah wilayah yang berada di sekitar objek garis, wilayah lain, symbol atau beberapa objek lainnya. Sebagai contoh kita bisa 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 kemudian tentukan radius buffer (dapat berupa nilai konstanta, data dari tabel atau sebuah ekspresi) dan tentukan jumlah segmen setiap lingkaran.

Sebuah buffer zone merupakan sebuah area dengan lebar tertentu yang mengelilingi satu atau lebih element peta. Buffer zone dibentuk pada titik, garis, poligon. (Pantimena, 1998).



Gambar 2.16 : Jenis buffer

### 2.9.3. 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. Komform : skala, rotasi dan pergeseran

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

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

Dalam hal ini :

X, Y = Sistem I

x, y = Sistem II

a b c d = Unknown Parameter

2. **Affine** : skala, rotasi, pergeseran dengan peregangan

Pada transformasi affine dibutuhkan minimal 3 titik sekutu.

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

Dalam hal ini :

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

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

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

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 :

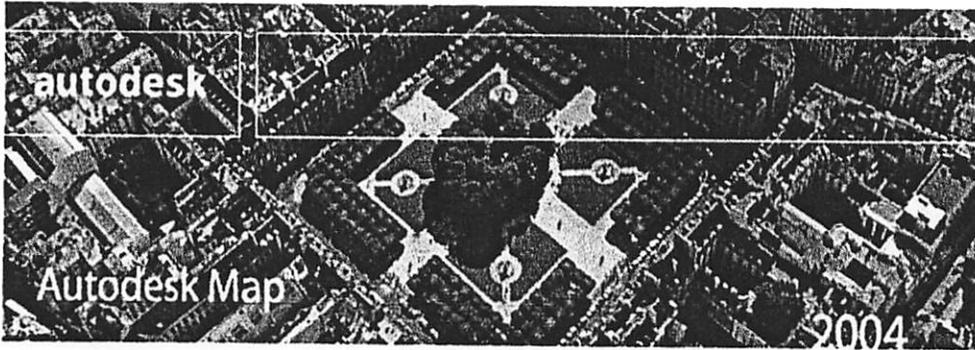
$$X, Y = \text{Koordinat sistem I}$$

$$a_0, a_1, a_2, b_0, b_1, b_2 = \text{Unknown Parameter}$$

## 2.10. Software Aplikasi SIG

### 2.10.1. Autodesk Map

Perangkat lunak Autodesk Map adalah perangkat lunak komputer untuk bidang *Computer Aided Design* (CAD) yang paling banyak digunakan dalam pembuatan peta digital dalam survey dan pemetaan. Dengan fungsi-fungsinya yang semakin kompleks pengguna lebih mudah untuk membentuk gambar 2D dan 3D, bahkan untuk membentuk gambar perspektif sekalipun dan dalam proses penelitian ini Autodesk Map digunakan sebagai media penggambaran grafis dan untuk mengubah data analog menjadi data digital dengan cara digitasi.

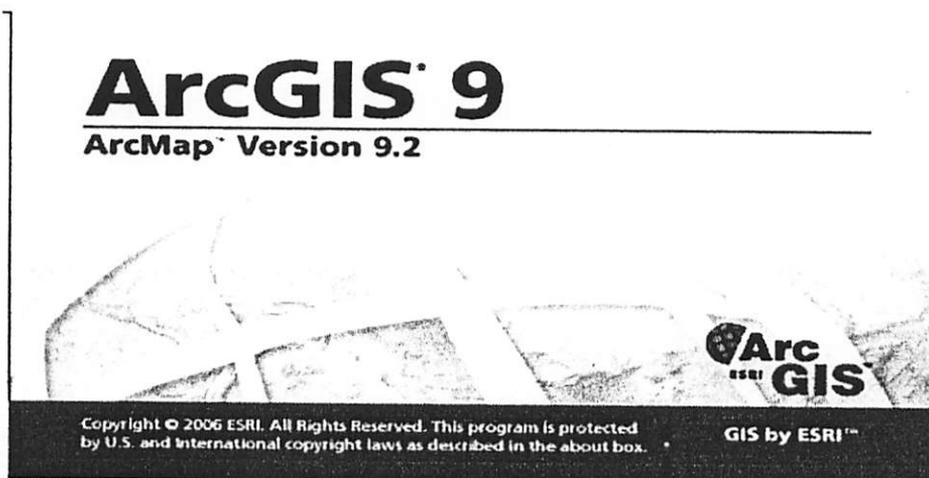


Gambar 2.17 : Tampilan Autodesk Map 2004

### 2.10.2. Arc GIS 9.2.

Perangkat lunak ArcGIS merupakan perangkat lunak SIG yang baru dari ESRI, yang memungkinkan kita memanfaatkan data dari berbagai format data. Dengan ArcGIS kita memanfaatkan fungsi desktop maupun jaringan. Dengan ArcGIS kita bisa memakai fungsi pada level ArcView, ArcEditor, Arc/Info dengan fasilitas ArcMap, Arc Catalog dan Toolbox. Materi yang disajikan adalah konsep SIG, pengetahuan peta, pengenalan dan pengoperasian Arc GIS, input data dan manajemen data spasial, pengoperasian Arc Catalog, komposisi/ tata letak peta dengan ArcMap.

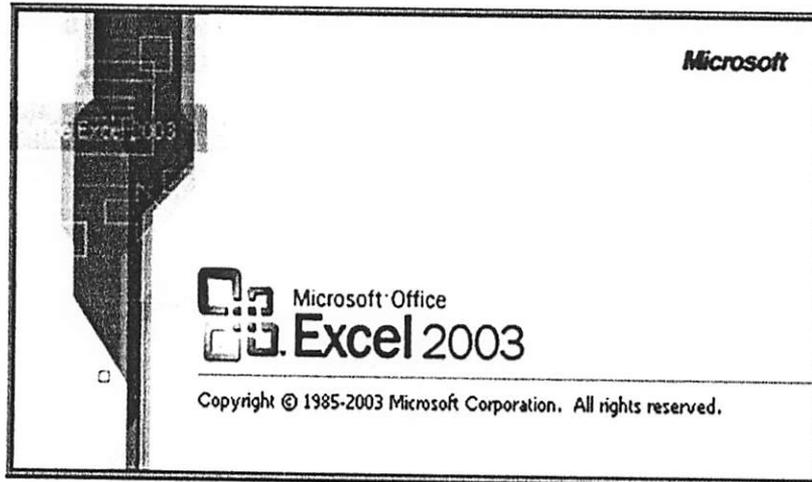
SIG tidak hanya diimplementasikan dalam single-user tapi sudah merambah ke multi-user pada komputer desktop, di jaringan, di web bahkan di lapangan. Fungsi-fungsi dan aplikasi SIG sebagaimana tersebut di atas dapat dikelola dengan perangkat lunak ArcGIS. Kemampuan desktopnya juga dapat diterapkan untuk kustomisasi, analisis spasial vector dan raster, manajemen data spasial dengan berbagai format data spasial (baik data SIG maupun data penginderaan jauh atau image).



Gambar 2.18 : Tampilan ArcGIS 9.2

### 2.10.3. Microsoft Excel

Microsoft Excel 2003 adalah sebuah perangkat lunak spreadsheet, dimana penggunaannya untuk membuat lembaran kerja (spreadsheet), memformat spreadsheet, memasukkan grafik atau foto, mengentri data, menganalisis dan memecahkan masalah tabel serta pengolahannya.



**Gambar 2.19** : Tampilan Microsoft Excel 2003

## BAB III

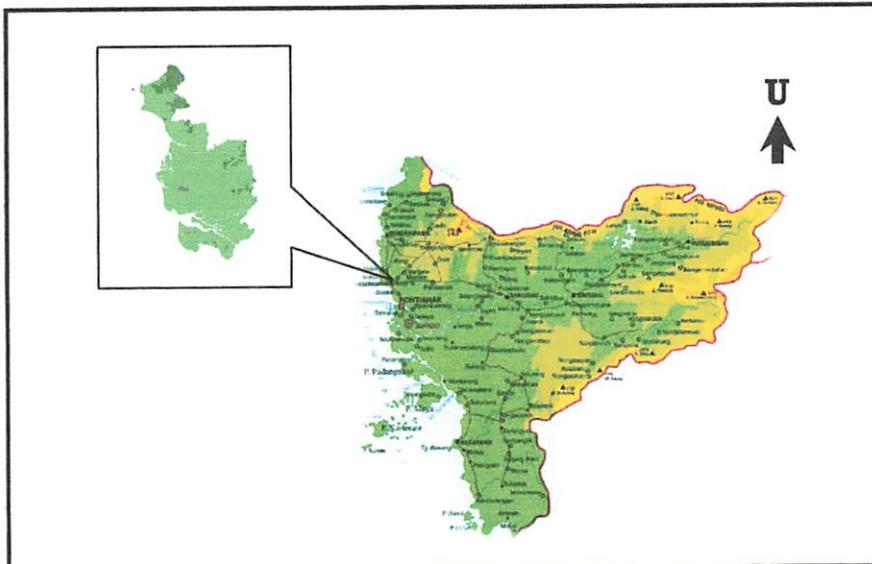
### PELAKSANAAN PENELITIAN

#### 3.1. Deskripsi Daerah Penelitian

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

Secara administratif Kabupaten Pontianak pada tahun 2006 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

Kabupaten Pontianak sampai dengan akhir tahun 2006 membawahi 16 Kecamatan dengan luas wilayah 8.262,10 km<sup>2</sup> atau sekitar 5,63% dari luas wilayah Propinsi Kalimantan Barat.

Kecamatan yang paling luas wilayahnya adalah kecamatan Batu Ampar dengan luas 2.002,70 km<sup>2</sup> atau sekitar 24,24% dari luas wilayah kabupaten. Sedangkan yang terkecil wilayahnya adalah Kecamatan Anjongan seluas 80,58 km<sup>2</sup> atau sekitar 0,98% dari luas wilayah kabupaten. (BPS Kab. Pontianak, 2007).

## **3.2. Materi dan Alat Penelitian**

### **3.2.1. Materi Penelitian**

Adapun data atau parameter yang disiapkan berupa data Spasial dan data atribut (non spasial) yang diperoleh dari Badan Pertanahan Nasional Kabupaten Pontianak. Data tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

#### **1. Data Spasial**

- Peta Ketinggian, skala 1 : 25.000 thn.2005
- Peta Penggunaan Lahan, skala 1 : 25.000 thn. 2005
- Peta Jenis Tanah, skala 1 : 25.000 thn. 2005
- Peta Tekstur Tanah, skala 1 : 25.000 thn. 2005
- Peta pH Tanah, skala 1 : 25.000 thn. 2005
- Peta Curah Hujan, skala 1 : 25.000 thn. 2005
- Peta Suhu, skala 1 : 25.000 thn. 2005
- Peta Kelerengan, skala 1 : 25.000 thn. 2005
- Peta Kedalaman Efektif Tanah, skala 1 : 25.000 thn. 2005

- Peta Kondisi Drainase, skala 1 : 25.000 thn. 2005
- Peta Batas Administrasi, skala 1 : 25.000 thn. 2005

## 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

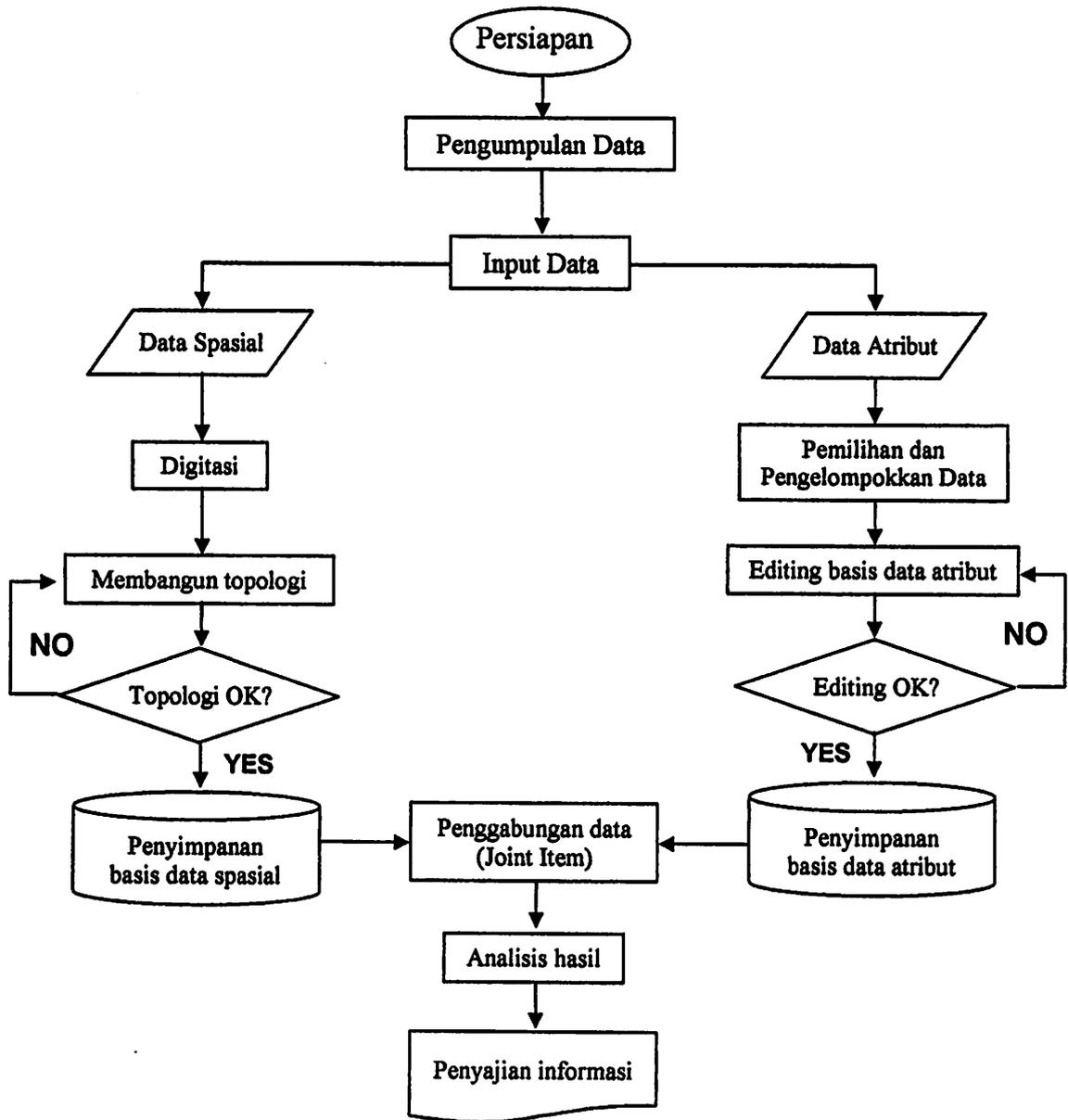
### **3.2.2. Konfigurasi Alat Penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan, pembuatan Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit, yaitu :

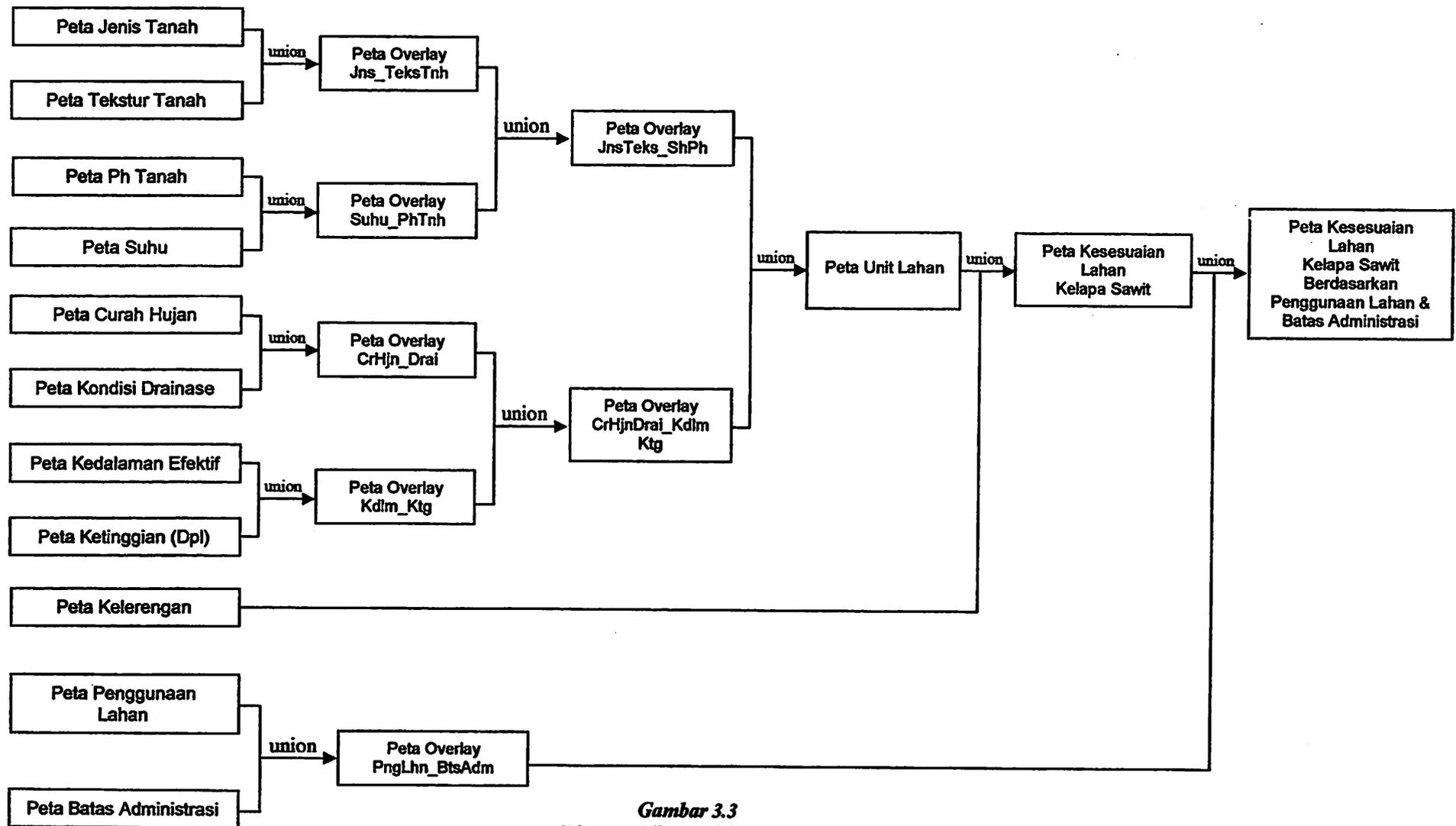
1. Perangkat Keras (Hardware)
  - CPU (*Central Processing Unit*)
  - Monitor
  - Keyboard dan Mouse
  - Printer
2. Perangkat Lunak (Software)
  - Autodesk Map 2004
  - Arc Gis 9.1
  - *Microsoft Office excel 2003*
  - *Microsoft Office Word 2003.*

### **3.3. Pelaksanaan Penelitian**

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



**Gambar 3.2**  
 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian



**Gambar 3.3**  
Diagram Alir Analisis Overlay

### 3.3.1. 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 Kelapa sawit.

### 3.3.2. Pembangunan data Sistem Informasi Geografis

#### 3.3.2.1. Digitasi data spasial

Dalam digitasi Data Spasial ini menggunakan metode On Screen, yaitu menggunakan software AUTOCAD 2004. Pada proses digitasi dapat dipilih perintah yang sesuai dengan bentuk objek seperti text, polyline atau yang lainnya

##### ▲ Line ( Pline )

Pline digunakan untuk mendigitasi seperti bentuk jalan, batas kecamatan, batas kabupaten, sungai, rel kereta api, dan lain – lainnya.

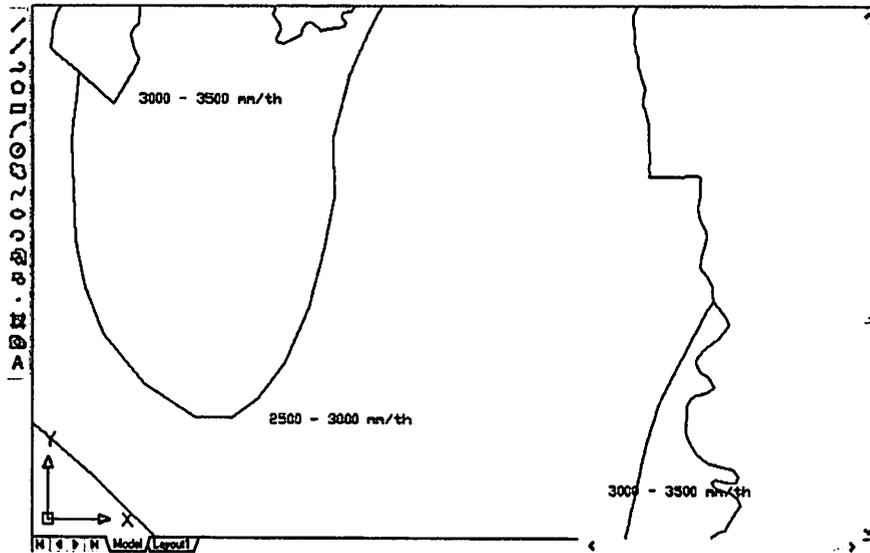
Adapun langkahnya adalah dengan memilih *Polyline* pada *menu bar*

*Modify* atau memilih tombol  pada *tool bar Draw*

##### ▲ Text

Untuk membuat sebuah kalimat atau huruf dalam AutoCad, yang mungkin perlu kita sisipkan dalam gambar.

Adapun langkahnya adalah dengan memilih menu *Text* pada *Tool bar Draw*, kemudian pilih bentuk teks yang di inginkan apakah multiline text atau singleline text.



**Gambar 3.4**  
Jendela *Display* yang digunakan sebagai wahana penggambaran *polyline* dan *text*

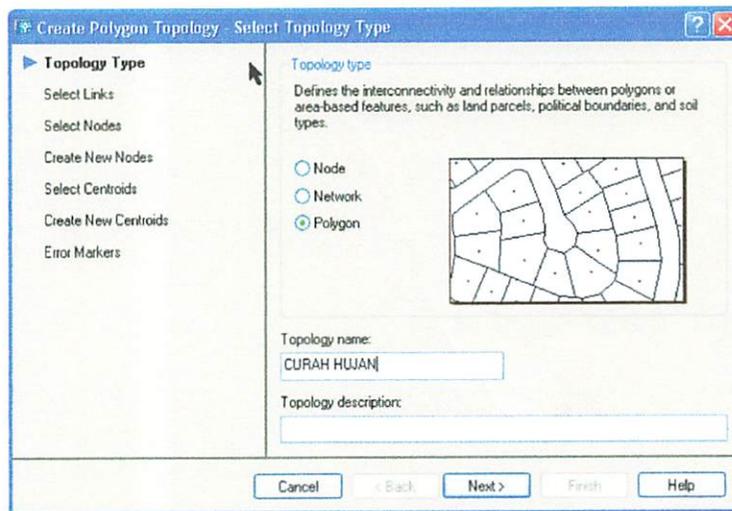
### 3.3.2.2. Topologi

Pembuatan topologi berfungsi untuk membentuk hubungan eksplisit diantara feature geografi pada coverage, meliputi konektivitas, kontiguitas dan definisi area. Proses pembuatan topologi ini membantu untuk mengidentifikasi kesalahan yang terdapat pada data, misalkan seperti :

- ▲ Arc yang tidak berhubungan dengan arc lainnya
- ▲ Poligon yang tidak tertutup
- ▲ Poligon yang tidak mempunyai titik label atau kelebihan titik label
- ▲ User\_ID yang tidak unik

Pada proses pembuatan topologi ini, arc yang tidak berpotongan akan secara otomatis dibuat perpotongannya, arc yang tidak menyambung/dangel yang berada dalam batas toleransi jarak juga secara otomatis akan tersambung dan titik label disatukan pada tiap poligon.

1. Memulai Topology dengan Autodesk Land Enabled Map 2004 dengan memilih menu Tollbar – Map – Topology – Create



**Gambar 3.5**  
Pemilihan type topology yang akan digunakan

2. Pemilihan Type Topology (Topology Type)

Pada proses ini ada 3 Type Topology

- a. Node (Titik)

Pada Type ini Proses topologi yang berbentuk Titik atau Posisi

Misalnya : Tiang listrik, Tiang Telp dll

- b. Network (Jaringan)

Pada Type ini Proses topologi yang berbentuk Jaringan

Misalnya : Jalan, Sungai, Rel Kereta dll

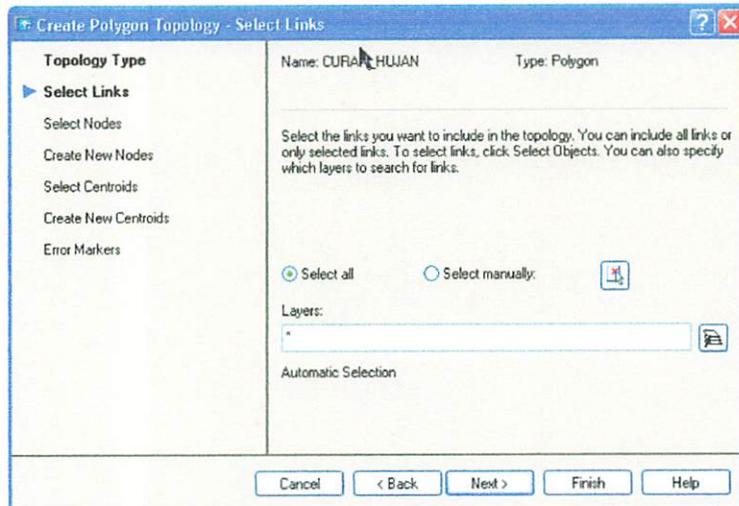
c. Polygon

Pada Type ini Proses topologi yang berbentuk Area

Misalnya : Area Permukiman, Wilayah Adiministrasi, dll

3. Select Link

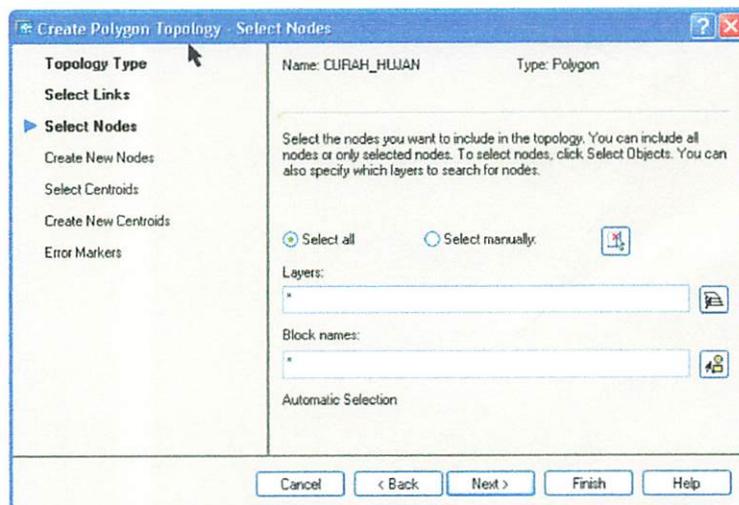
Yaitu pemilihan data garis yang akan ditopologi



**Gambar 3.6**  
Jendela Seleksi Link

4. Select Node

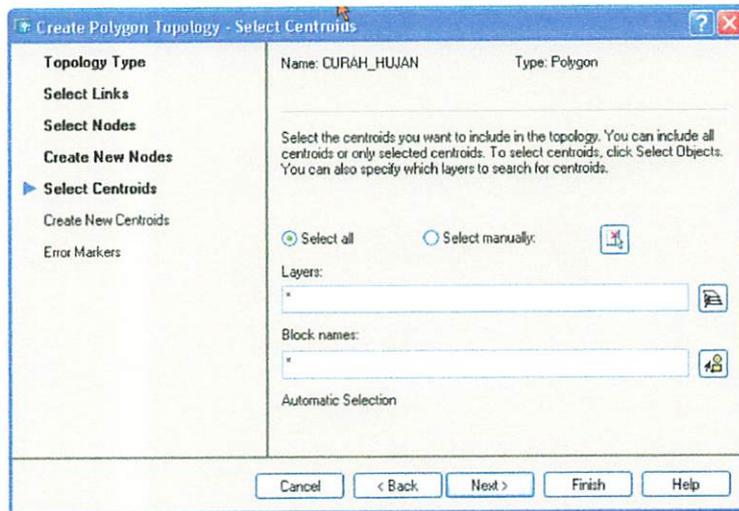
Yaitu pemilihan data titik yang akan ditopologi



**Gambar 3.7**  
Jendela Seleksi Node

## 5. Select Centroids

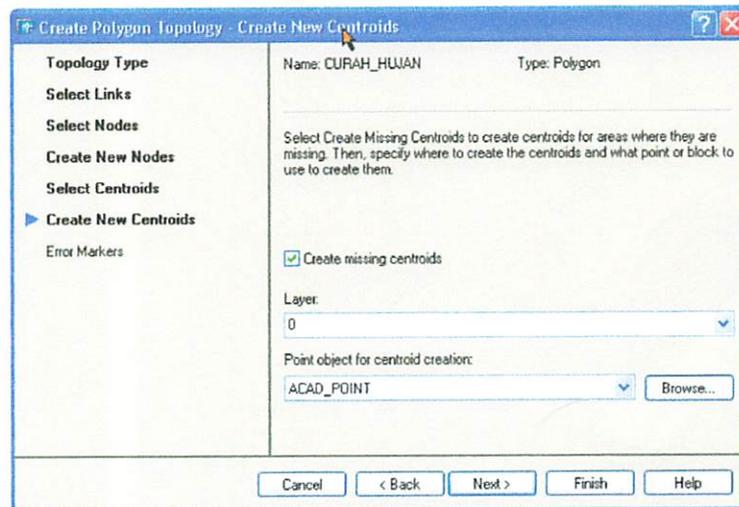
Yaitu pemilihan data *centroids* (titik tengah) yang akan ditopologi



**Gambar 3.8**  
Jendela Seleksi Centroids

## 6. Create New Centroids

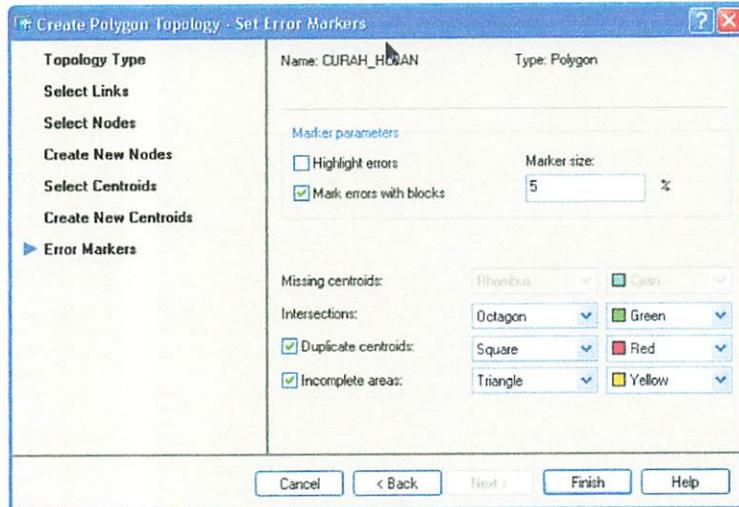
Pada Proses ini Select Centroids sama dengan Create New Node dan Select Centroids



**Gambar 3.9**  
Jendela New Centroids

## 7. Error Markers

Error Markers adalah tanda kesalahan pada proses topology apabila terjadi kesalahan pada input dan digitasi data spasial.

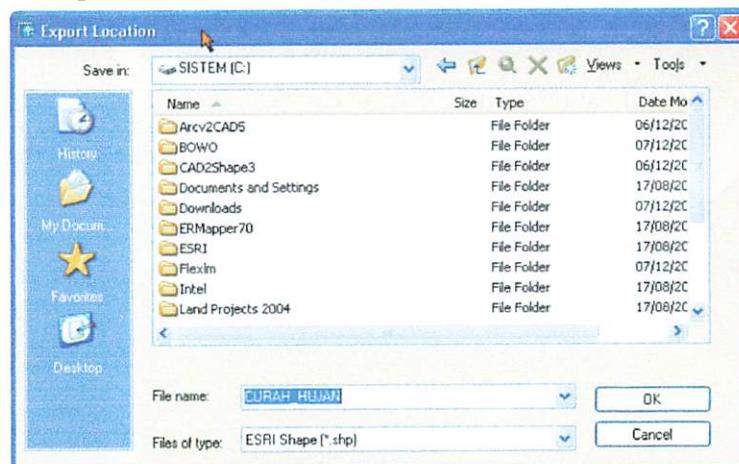


**Gambar 3.10**  
Jendela Error Markers

### 3.3.2.3. Export Data ke dalam format shape

Data yang telah ditopology di export ke format .shp sebagai data dasar dalam Sistem Informasi Geografis.

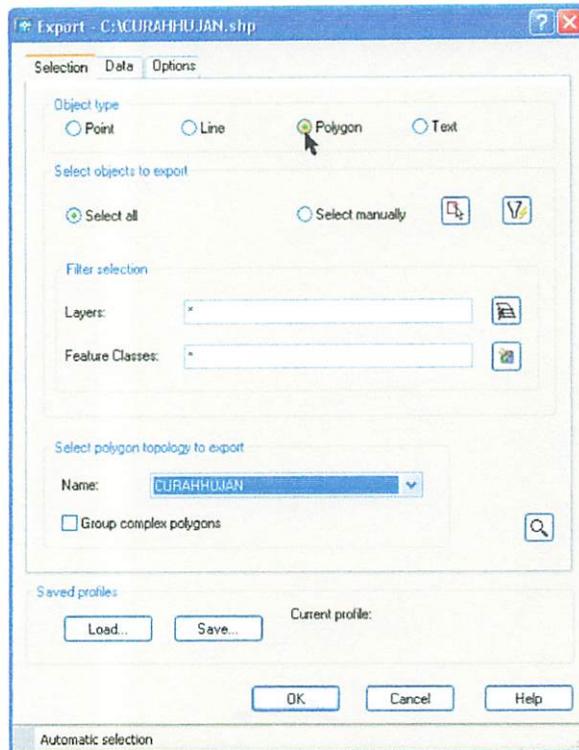
- o Membuka jendela Export data dengan memilih menu Tollbar – Map – Tools – Export...



**Gambar 3.11**  
Pemilihan lokasi export data

- Ekspor data polygon:

Proses ini ditujukan untuk membangun data *polygon* dari gambar yang terdapat dalam *disply* Autocad



**Gambar 3.12**  
Pemilihan type export data

- Object Type

Pada Object Type adalah Penyesuaian Type Object Topology dengan Proses Export.

- Filter Selection

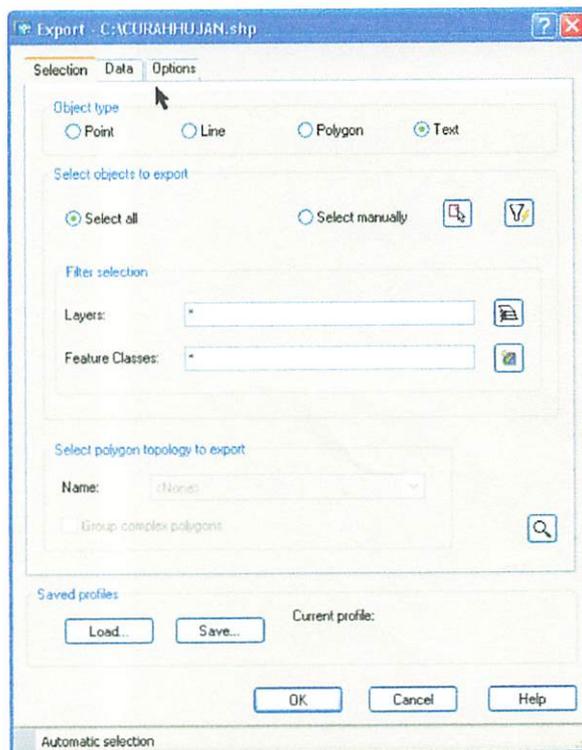
Yaitu Pemilihan Layers sesuai dengan layers di CAD yang telah ditopology.

- Select polygon topology to export

Select polygon topology to export adalah pemilihan Folder Penyimpanan pada waktu Mengexport, Select polygon topology to export aktif apabila pada Object Type

- o Ekspor data text:

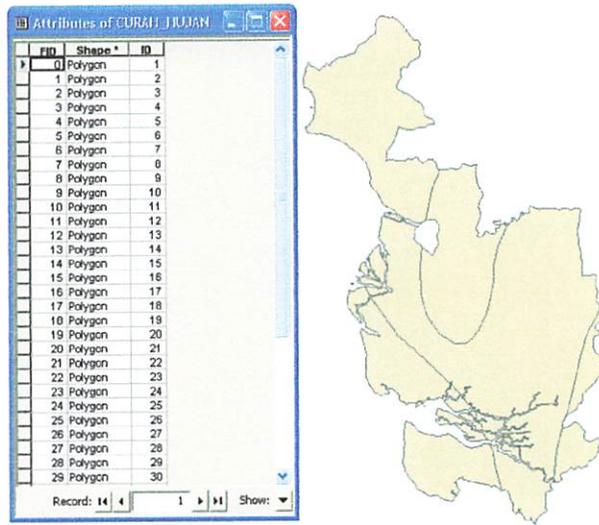
Proses ini ditujukan untuk membangun data *text* dari gambar yang terdapat dalam *disply* Autocad



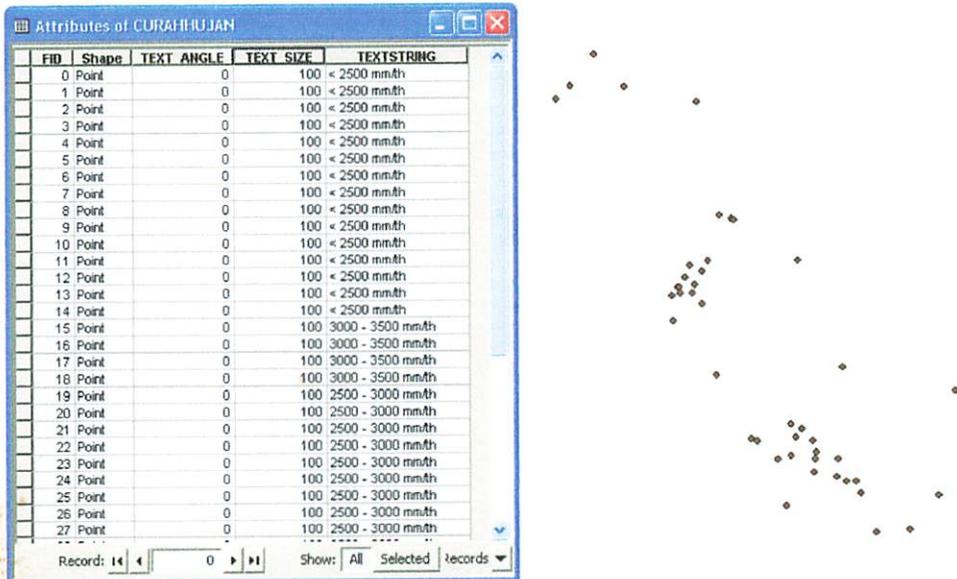
**Gambar 3.13**  
Pemilihan type export data text

### 3.3.3. Penggabungan Data Spasial dan Data Atribut

Penggabungan data adalah proses penggabungan antara data spasial dan non spasial. Untuk proses ini dan selanjutnya menggunakan software ArcMap ArcGIS 9.1.

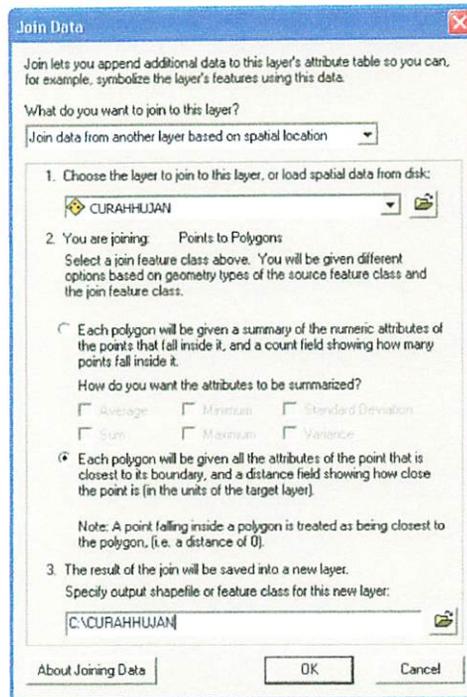


Gambar 3.14  
Tampilan data Spasial



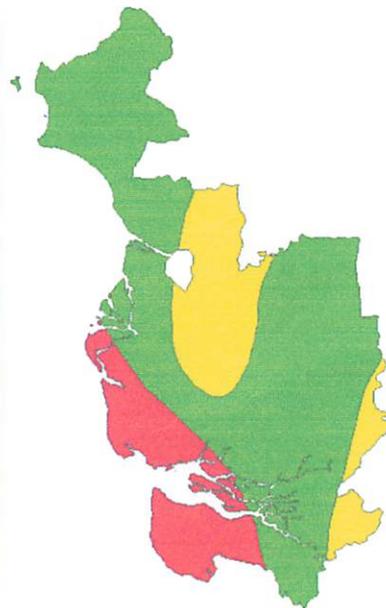
Gambar 3.15  
Tampilan data Atribut

proses penggabungan data ini dilakukan dengan memanfaatkan tool *Add Join*



**Gambar 3.16**  
Tampilan Join data

FID	Shape	ID	TEXT_ANGLE	TEXT_SIZE	TEXTSTRING
0	Polygon	43	0	100	< 2500 mm/th
1	Polygon	42	0	100	< 2500 mm/th
2	Polygon	41	0	100	< 2500 mm/th
3	Polygon	40	0	100	< 2500 mm/th
4	Polygon	39	0	100	< 2500 mm/th
5	Polygon	38	0	100	< 2500 mm/th
6	Polygon	37	0	100	< 2500 mm/th
7	Polygon	36	0	100	< 2500 mm/th
8	Polygon	35	0	100	< 2500 mm/th
9	Polygon	34	0	100	< 2500 mm/th
10	Polygon	33	0	100	< 2500 mm/th
11	Polygon	32	0	100	< 2500 mm/th
12	Polygon	31	0	100	< 2500 mm/th
13	Polygon	30	0	100	< 2500 mm/th
14	Polygon	29	0	100	3000 - 3500 mm/th
15	Polygon	28	0	100	3000 - 3500 mm/th
16	Polygon	27	0	100	3000 - 3500 mm/th
17	Polygon	26	0	100	3000 - 3500 mm/th
18	Polygon	25	0	100	2500 - 3000 mm/th
19	Polygon	24	0	100	2500 - 3000 mm/th
20	Polygon	23	0	100	2500 - 3000 mm/th
21	Polygon	22	0	100	2500 - 3000 mm/th
22	Polygon	21	0	100	2500 - 3000 mm/th
23	Polygon	20	0	100	2500 - 3000 mm/th
24	Polygon	19	0	100	2500 - 3000 mm/th
25	Polygon	18	0	100	2500 - 3000 mm/th
26	Polygon	17	0	100	2500 - 3000 mm/th
27	Polygon	16	0	100	2500 - 3000 mm/th



**Gambar 3.17**  
Tampilan hasil Penggabungan Data spasial dan Atribut

### **3.3.4. Proses Identifikasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit**

Proses identifikasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Arc Gis 9.1. Proses identifikasi dilakukan dengan menggunakan operasi-operasi overlay vector serta beberapa operasi lainnya untuk manipulasi feature spasial. Adapun tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut :

#### **3.3.4.1. Pemberian Bobot/Skor Pada Obyek Spasial**

Pemberian bobot/skor obyek spasial berdasarkan pembobotan yang ada parameter analisa identifikasi lahan berdasarkan literatur-literatur maupun penelitian yang dilakukan oleh Dinas Perkebunan Kabupaten Pontianak. Pemberian bobot/skor dapat dilihat pada table dibawah ini :

**Tabel 3.1. Skoring Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit**

No	Karakteristik pendukung	Kelas lahan				Nilai
		S1	S2	S3	N	
1	Jenis Tanah					
	- Podsol	■				40
	- Andosol	■				40
	- Litosol	■				40
	- Gambut (organosol)		■			30
	- Gley Humus		■			30
	- Aluvial	■				40
	- Podsolik Merah Kuning (PMK)		■			30
2	Ph tanah					
	• 4 - 5		■			30
	• 5 - 6	■				40
	• 6 - 7			■		20
	• 7 - 8				■	10
3	Tekstur tanah					
	• Gambut			■		20
	• Halus/Liat	■				40
	• Pasir				■	10
	• Lempung	■				40
4	Kedalaman efektif					
	• < 30 cm				■	10
	• 30 - 40 cm				■	10
	• 40 - 50 cm			■		20
	• >50 cm		■			30
5	Ketinggian					
	• < 25 m				■	10
	• 25 - 100 m	■				40
	• 100 - 200 m	■				40
	• 200 - 300 m		■			30
	• 300 - 400 m			■		20
	• > 400 m				■	10
6	Curah Hujan					
	• < 2500 mm/tahun	■				40
	• 2500 - 3000 mm/tahun		■			30
	• 3000 - 3500 mm/tahun		■			30
7	Drainase					
	• Baik	■				40
	• Sedang		■			30
	• Agak terhambat			■		20
	• Terhambat				■	10
8	Lereng					
	• 0 - 15 %	■				40
	• 16 - 25 %		■			30
	• 25 - 36 %			■		20
	• > 36 %				■	10
9	Suhu					
	• < 26 °C	■				40
	• 27 - 28 °C	■				40
	• 28 - 29 °C		■			30
	• 30 - 31 °C		■			30
10	Penggunaan Lahan					
	• Semak	■				40
	• Kebun	■				40
	• Hutan		■			30
	• Sawah			■		20
	• Tegalan			■		20
	• Pemukiman				■	10

Sumber: Hasil Analisis Dinas Perkebunan Kabupaten Pontianak (2007)

### 3.3.5 Pengolahan data

#### 3.3.5.1. Union

Maksud proses *union* disini adalah menggabungkan Peta Administrasi, Peta Curah Hujan, Peta Drainasi, Peta Jenis Tanah, Peta Kedalaman Tanah, Peta Kelerengan, Peta Ketinggian, Peta PH Tanah, Peta Suhu dan Peta Tekstur Tanah dengan menggunakan tool *Union*



Gambar 3.18  
Jendela Union

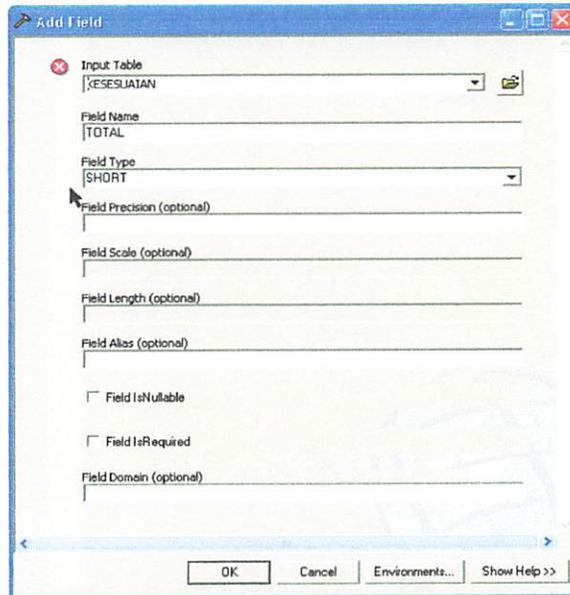
TEKSTUR	AREA M2	N TEKSTUR	SUHU	N SUHU	KETINGGIAN	KDLM EFEKT	N KDLM
Halus	29467,978	40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm	30
Halus	12407,482	40	28-29C	30	100 - 200	>50 cm	30
Halus	197,869	40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm	30
Halus	34171,312	40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm	30
Halus	486,782	40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm	30
Halus	699,022	40	28-29C	30	100 - 200	>50 cm	30
Halus	16872,251	40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm	30
Halus	11711,952	40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm	30
Halus	59472,725	40	28-29C	30	100 - 200	>50 cm	30
Halus	531,802	40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm	30
Halus	606483,701	40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm	30
Halus	508374,62	40	<26C	40	25 - 100	>50 cm	30
Lempung	44101,222	40	<26C	40	25 - 100	>50 cm	30
Lempung	8634,434	40	<26C	40	25 - 100	>50 cm	30
Halus	584923,889	40	28-29C	30	0 - 25	>50 cm	30
Halus	187911,533	40	28-29C	30	0 - 25	>50 cm	30
Halus	602407,045	40	28-29C	30	0 - 25	>50 cm	30

Gambar 3.19  
Jendela *Attribut table* dari Layer Kesesuaian hasil dari *Union*

### 3.3.5.2. Scoring

Dalam melakukan scoring terdapat langkah-langkah sebagai berikut:

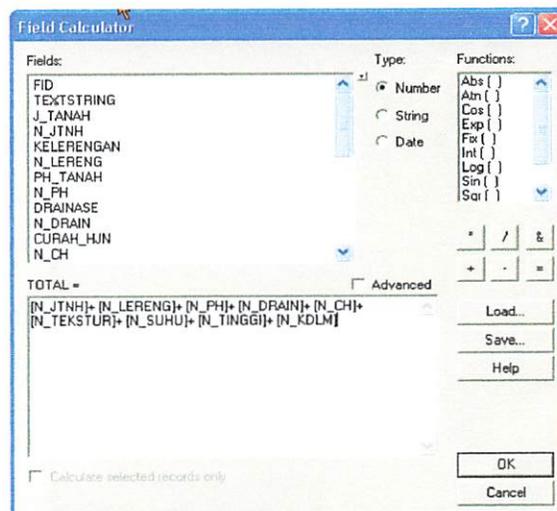
- Menambahkan kolom "TOTAL" pada tabel kesesuaian (hasil union) dengan menggunakan tool *Add Field*, yang nantinya digunakan sebagai kolom isian dari penjumlahan nilai berbagai macam nilai parameter kesesuaian



**Gambar 3.20**

Jendela *Add Field* pada penambahan kolom total

- Melakukan penjumlahan dari nilai dari kolom nilai hasil union dengan menggunakan tool *Field Calculator*



**Gambar 3.21**

Jendela *Field Calculator* pada pengisian kolom Total

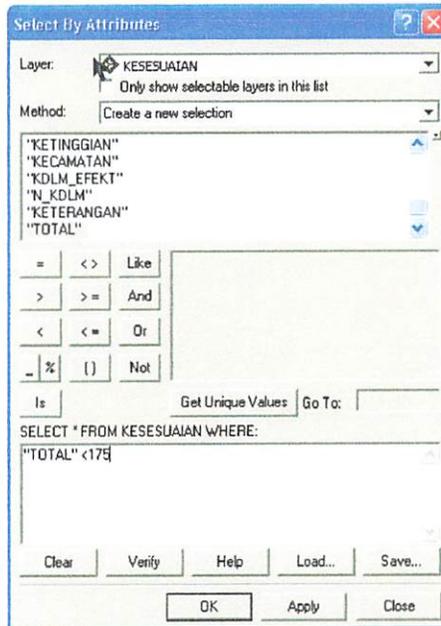
N	TEKSTUR	SUHU	N SUHU	KETINGGIAH	KOLM EFEKT	N KOLM	TOTAL
40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm		30	330
40	28-29C	30	100 - 200	>50 cm		30	340
40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm		30	340
40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm		30	340
40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm		30	330
40	28-29C	30	100 - 200	>50 cm		30	330
40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm		30	330
40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm		30	330
40	28-29C	30	100 - 200	>50 cm		30	330
40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm		30	330
40	28-29C	30	25 - 100	>50 cm		30	330
40	28-29C	30	0 - 25	>50 cm		30	270
40	28-29C	30	0 - 25	>50 cm		30	290

**Gambar 3.22**  
Jendela *Attributes table* dari Layer Kesesuaian yang telah diberikan isian terhadap kolom Total

- Menambahkan kolom “KETERANGAN” pada tabel kesesuaian (hasil union) dengan menggunakan tool *Add Field*, yang nantinya digunakan sebagai kolom isian Kriteria Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit dengan melakukan query terhadap nilai kolom “TOTAL”.

**Gambar 3.23**  
Jendela *Add Field* pada penambahan kolom Keterangan

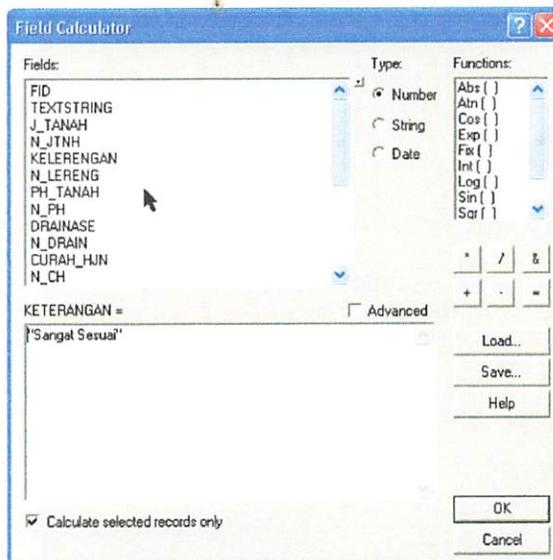
- Melakukan query terhadap nilai kolom "TOTAL" dengan menggunakan tool *Select by Attributes*.



**Gambar 3.24**

Jendela *Select by Attributes* pada seleksi kolom Total

- memberikan isian terhadap kolom "KETERANGAN" dengan menggunakan tool *Field Calculator*



**Gambar 3.25**

Jendela *Field Calculator* pada pengisian kolom Keterangan

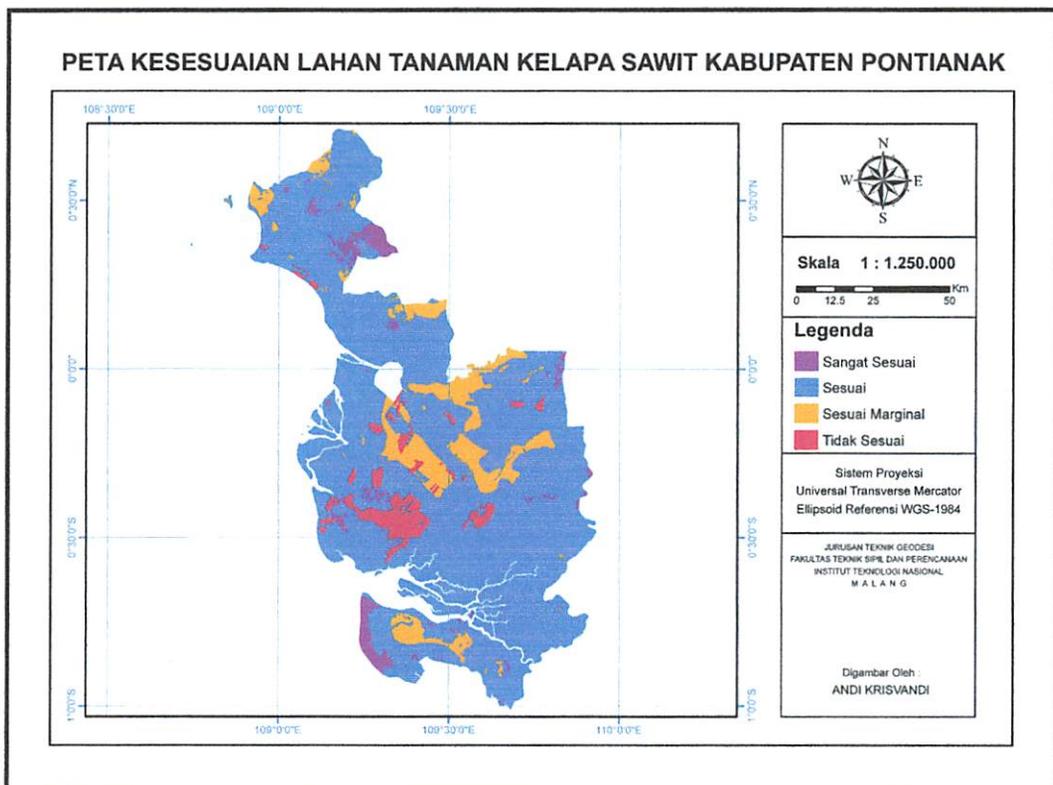
N SURTI	KETINGGIAN	KDL M EFEKT	N RM	M	TOTAL	KETERANGAN
30	25 - 100	>50 cm	30		330	Sangat Sesuai
30	100 - 200	>50 cm	30		340	Sangat Sesuai
30	25 - 100	>50 cm	30		340	Sangat Sesuai
30	25 - 100	>50 cm	30		340	Sangat Sesuai
30	25 - 100	>50 cm	30		330	Sangat Sesuai
30	100 - 200	>50 cm	30		330	Sangat Sesuai
30	25 - 100	>50 cm	30		330	Sangat Sesuai
30	25 - 100	>50 cm	30		330	Sangat Sesuai
30	100 - 200	>50 cm	30		330	Sangat Sesuai
30	25 - 100	>50 cm	30		330	Sangat Sesuai
30	25 - 100	>50 cm	30		330	Sangat Sesuai
40	25 - 100	>50 cm	30		330	Sangat Sesuai
40	25 - 100	>50 cm	30		330	Sangat Sesuai
30	0 - 25	>50 cm	30		270	Sesuai
30	0 - 25	>50 cm	30		290	Sesuai
40	0 - 25	>50 cm	30		290	Sesuai
40	0 - 25	30-40 cm	10		270	Sesuai
40	0 - 25	>50 cm	30		290	Sesuai
40	0 - 25	>50 cm	30		270	Sesuai

**Gambar 3.26**  
 Jendela *Attributes table* dari Layer Kesesuaian yang telah diberikan isian terhadap kolom Keterangan

### 3.4. Penyajian Hasil Peta Kesesuaian Lahan

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

Untuk pengembangan analisis selanjutnya peta dapat diinterpretasi langsung oleh pengguna, menggunakan program Arcgis. Penyajian peta hasil, dan tabel-tabel hasil dapat dilihat pada lampiran.



**Gambar 3.27**  
Layout Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Analisis Hasil Klasifikasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit

Penentuan lokasi untuk kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit 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 kelapa sawit 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 kelapa sawit 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 kelapa sawit. Perintah *union* dipakai karena untuk mengoverlaykan poligon dan menyimpan semua area pada kedua coverage yang dioverlaykan. Penggunaan perintah *union* ini bersifat simetris, jadi tidak mempermasalahkan data input dan mana yang dioverlaykan. Hasil akhir dari analisa dengan proses overlay ini adalah peta kesesuaian lahan yang mempunyai nilai kahir 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 kelapa sawit di kabupaten Pontianak hanya dilakukan sampai batas kecamatan.

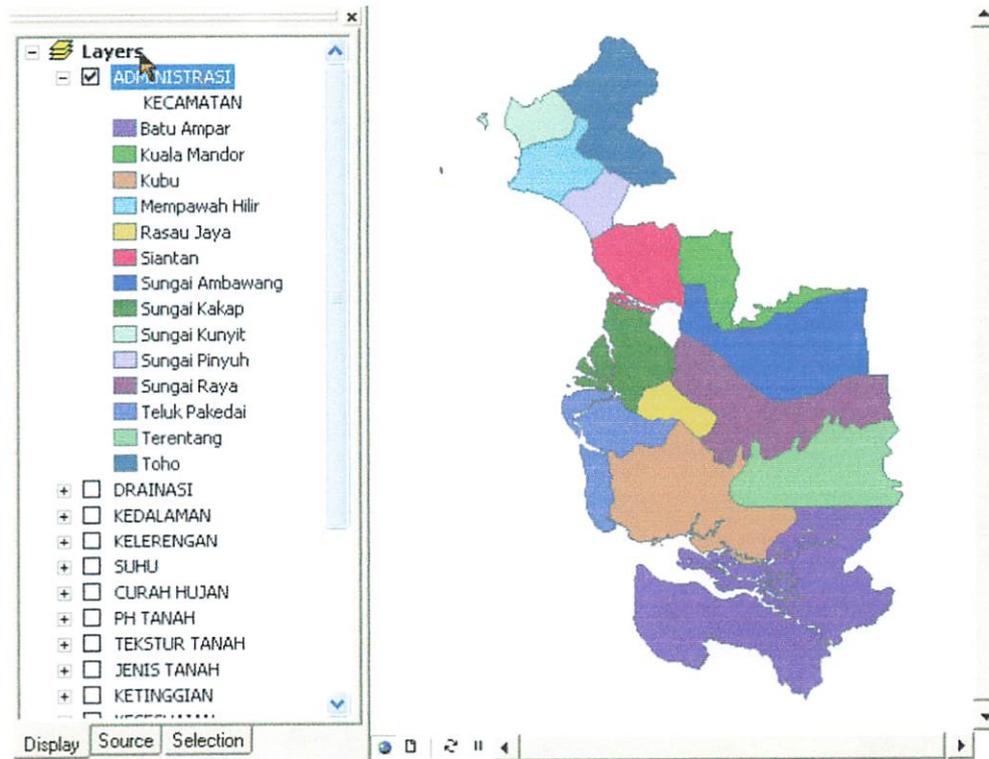
Selama proses analisa kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit ini dilakukan, ternyata dialami beberapa kendala yang kemungkinan bisa mengurangi ketelitian dari analisa ini. Kendala-kendala yang terdapat selama penelitian ini antara lain yaitu:

- 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.

Berdasarkan parameter yang digunakan, sebagai salah satu langkah awal pendekatan dalam proses analisa dan pembahasan yang akan dijelaskan dalam data-data pokok yang digunakan sebagai bahan analisa. Berikut ini hasil dari penelitian :

#### 4.1.1. Peta Batas Administrasi

Secara administratif wilayah Kabupaten Pontianak terbagi dalam 14 kecamatan, agar lebih terperinci dapat dilihat pada gambar berikut ini :



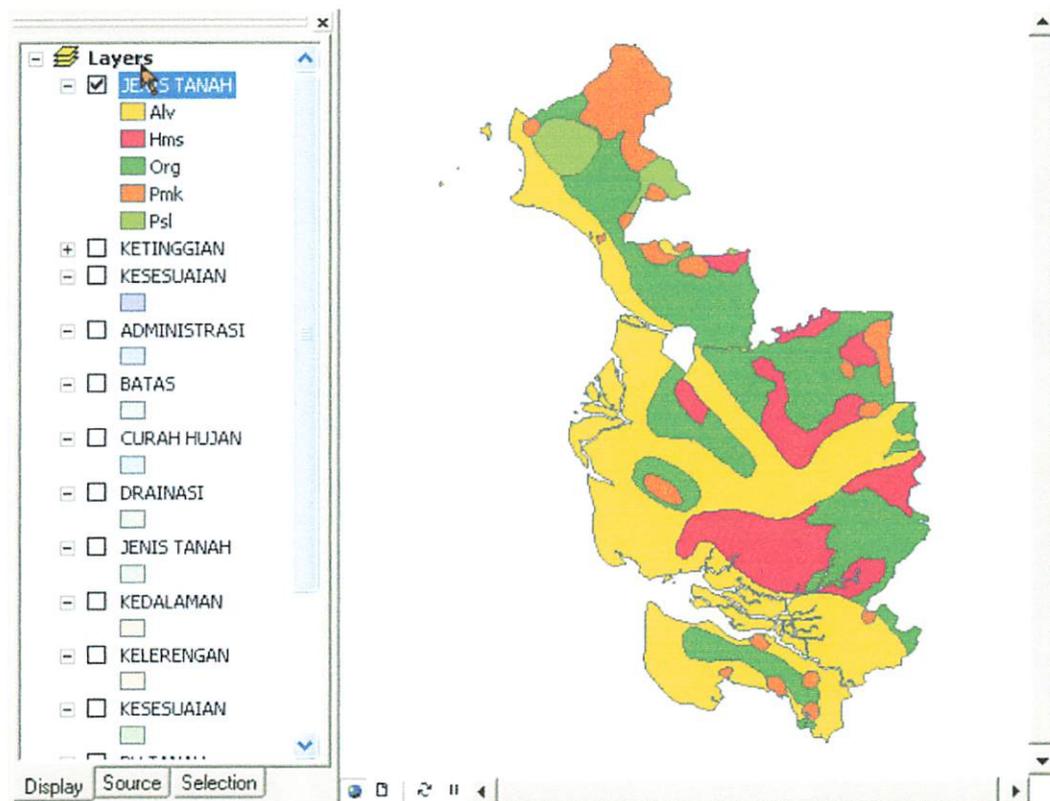
**Gambar 4.1** : Peta Batas Administrasi

**Tabel 4.1.** Hasil Analisa Data Batas Administrasi Kabupaten Pontianak

KECAMATAN	LUAS_HA	LUAS_KM2	PROSENTASE
Batu Ampar	208145,964	2081,460	21,01 %
Kuala Mandor	41178,108	411,781	4,16 %
Kubu	119372,849	1193,728	12,05 %
Mempawah Hilir	34584,049	345,840	3,49 %
Rasau Jaya	19227,797	192,278	1,94 %
Siantan	51512,440	515,124	5,20 %
Sungai Ambawang	107899,268	1078,993	10,89 %
Sungai Kakap	48260,897	482,609	4,87 %
Sungai Kunyit	22602,445	226,024	2,28 %
Sungai Pinyuh	21475,540	214,755	2,17 %
Sungai Raya	103830,238	1038,302	10,48 %
Teluk Pakedai	51591,893	515,919	5,21 %
Terentang	88556,363	885,564	8,94 %
Toho	72420,748	724,207	7,31 %

#### 4.1.2. Peta Jenis Tanah

Jenis tanah sangat berpengaruh bagi tingkat kesuburan dan kesesuaian bagi pertumbuhan tanaman kelapa sawit, berdasarkan luasannya di Kabupaten Pontianak dapat diklasifikasikan seperti berikut ini : jenis tanah Aluvial memiliki luasan 424267,388 hektar (42,83 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), jenis tanah Humus memiliki luasan 143809,763 hektar (14,52 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), jenis tanah Organosol memiliki luasan 303720,678 hektar (30,66 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), jenis tanah Podsolik Merah Kuning memiliki luasan 87508,770 hektar (8,83 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), jenis tanah Podsol memiliki luasan 31351,998 hektar (3,16 % dari luas total Kabupaten Pontianak).



Gambar 4.2 : Peta Jenis Tanah

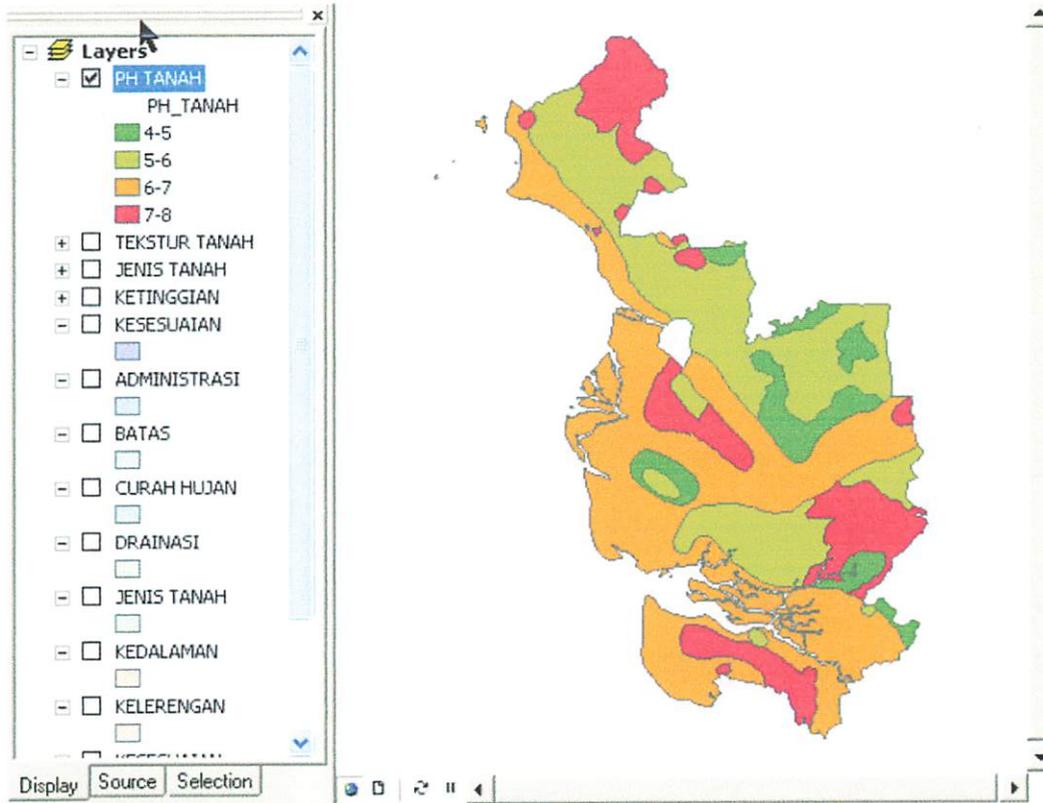
**Tabel 4.2. Hasil Analisa Data Jenis Tanah Kabupaten Pontianak**

TEXTSTRING	J_TANAH	N_JTNH	LUAS_HA	PROSENTASE
Alv	Aluvial	40	424267,388	42,83 %
Hms	Humus	30	143809,763	14,52 %
Org	Organosol	30	303720,678	30,66 %
Pmk	Podsolik Merah Kuning	30	87508,770	8,83 %
Psi	Podsoil	40	31351,998	3,16 %

#### 4.1.3. Peta pH Tanah

PH tanah atau biasa dikenal sebagai derajat keasaman tanah sangat berkaitan erat dengan tingkat kesuburan tanah. Setiap jenis tanaman membutuhkan selang pH tanah tertentu untuk membantu pertumbuhan yang sehat. Adapun untuk nilai pH tanah tertentu tanaman biasanya diterapkan dengan dua macam larutan, yakni H<sub>2</sub>O dan KCL yang menggunakan perbandingan antara contoh tanah dengan larutan adalah 1 : 2,5. Berdasarkan luasannya data tingkat pH tanah di Kabupaten Pontianak dapat dijelaskan sebagai berikut : tingkat pH tanah 4 – 5 memiliki luasan 81294,521 hektar (8,21 % dari luas total Kabupaten Pontianak), tingkat pH tanah 5 – 6 memiliki luasan 307242,026 hektar (31,01 % dari luas total Kabupaten Pontianak), tingkat pH 6 – 7 memiliki luasan 425758,355 hektar (42,98 % dari luas total Kabupaten Pontianak), tingkat pH 7 – 8 memiliki luasan 176363,694 hektar (17,80 % dari luas total Kabupaten Pontianak).

Secara visualisasi data pH tanah pada wilayah Kabupaten Pontianak ditampilkan pada gambar dan penyajian secara tabular seperti terlihat pada gambar dan table berikut.



**Gambar 4.3** : Peta pH Tanah

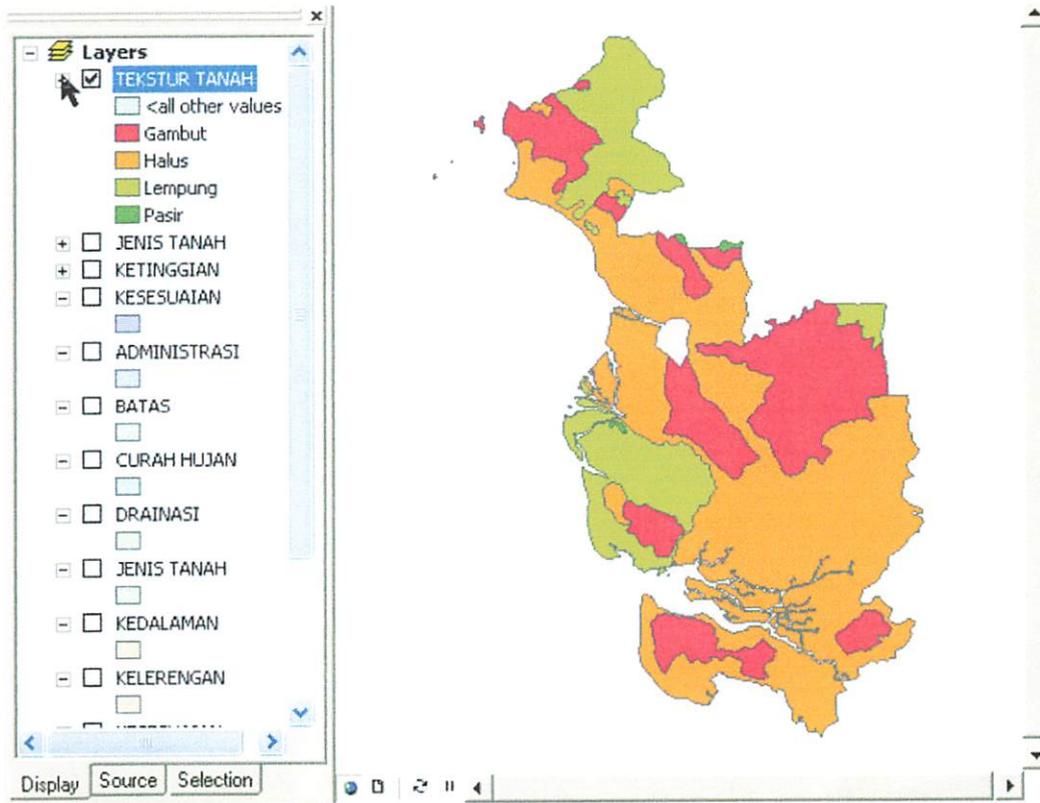
**Tabel 4.3.** Hasil Analisa Data pH Tanah Kabupaten Pontianak

PH_TANAH	N_PH	LUAS_HA	PROSENTASE
4-5	30	81294,521	8,21 %
5-6	40	307242,026	31,01 %
6-7	20	425758,355	42,98 %
7-8	10	176363,694	17,80 %

#### 4.1.4. Peta Tekstur Tanah

Tekstur tanah sebagai syarat bagi pertumbuhan tanaman Kelapa Sawit, berdasarkan luasannya di Kabupaten Pontianak dapat di klasifikasikan seperti berikut ini : tekstur tanah Gambut memiliki luasan 263635,02 hektar (26,61 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), tekstur tanah Halus memiliki luasan

541152,62 (54,63 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), tekstur tanah Lempung memiliki luasan 183461,60 (18,52 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), tekstur tanah Pasir memiliki luasan 2409,36 hektar (0,24 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak).



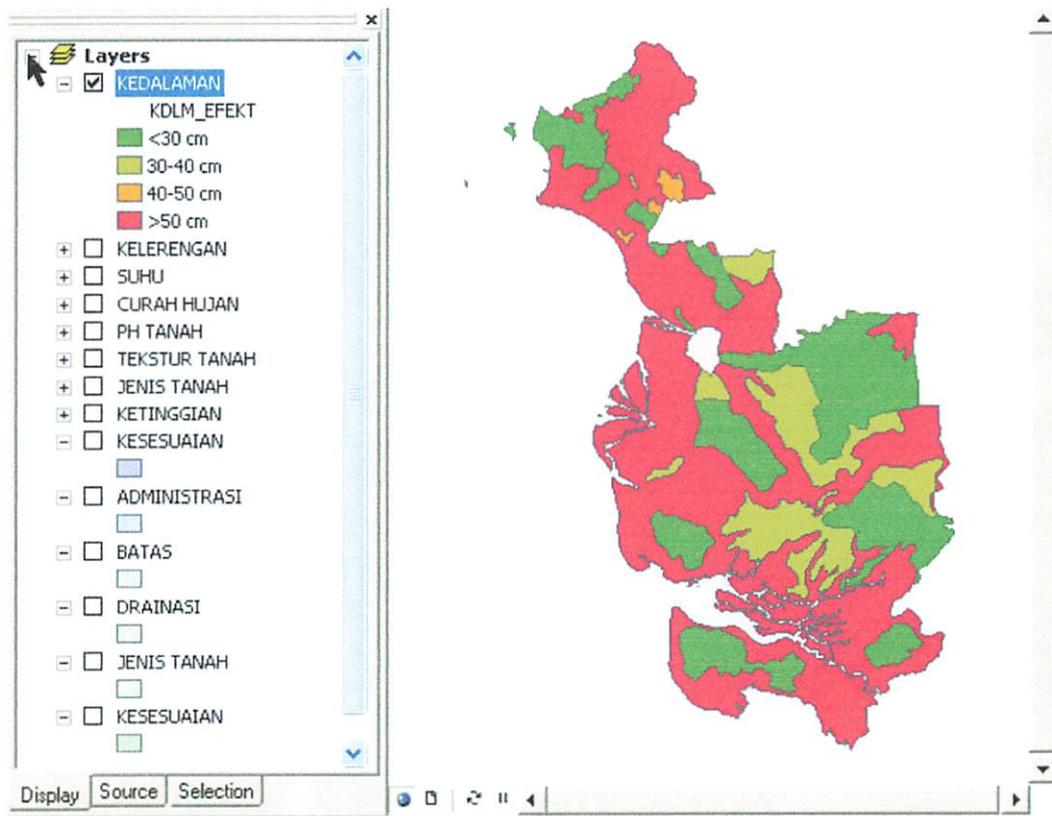
**Gambar 4.4 :** Peta Tekstur Tanah

**Tabel 4.4. Hasil Analisa Data Tekstur Tanah Kabupaten Pontianak**

TEKSTUR	N_TEKSTUR	LUAS_HA	PROSENTASE
Gambut	20	263635,02	26,61 %
Halus	40	541152,62	54,63 %
Lempung	40	183461,60	18,52 %
Pasir	10	2409,36	0,24 %

#### 4.1.5. Peta Kedalaman Efektif

Kedalaman efektif adalah tingkat kedalaman tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman, yaitu sampai pada lapisan yang tidak dapat ditembus akar tanaman. Berdasarkan luasannya data tingkat kedalaman efektif di Kabupaten Pontianak dapat dijelaskan sebagai berikut : 30 – 40 memiliki luasan 123433,16 hektar (12,46 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), 40 – 50 memiliki luasan 6928,86 hektar (0,7 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), < 30 memiliki luasan 266560,84 hektar (26,91 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), > 50 memiliki luasan 593735,75 hektar (59,93 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak).



Gambar 4.5 : Peta Kedalaman Efektif

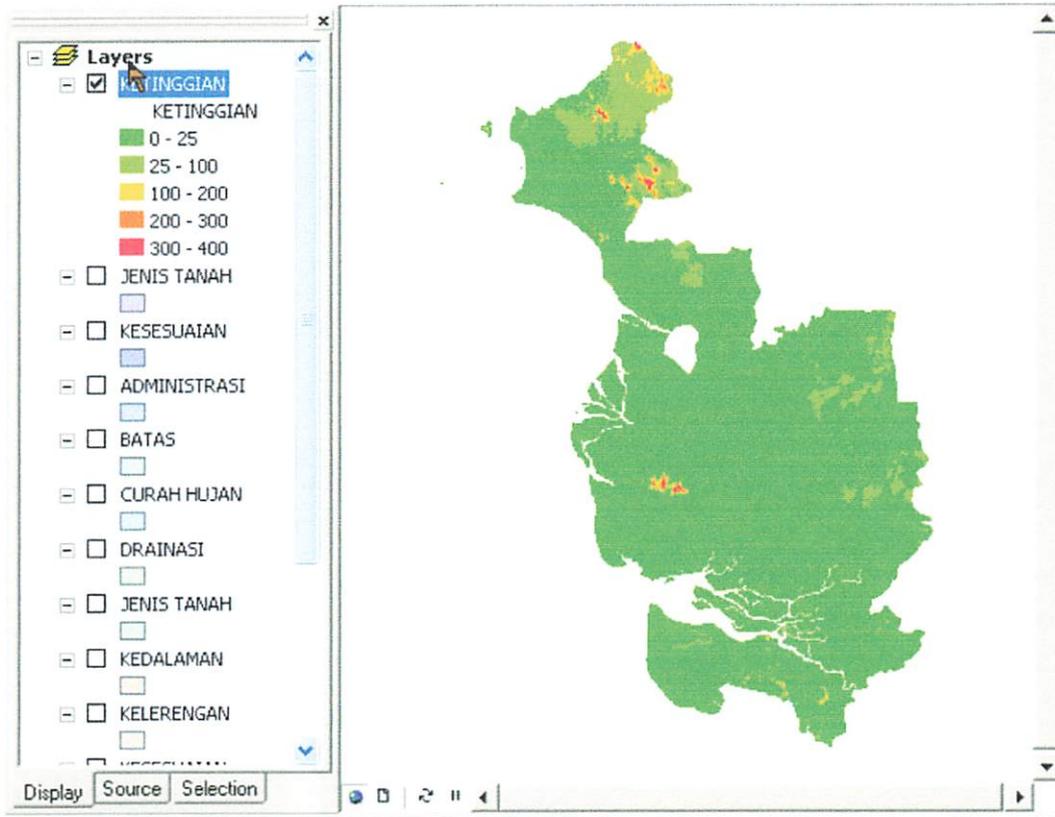
**Tabel 4.5. Hasil Analisa Data Kedalaman Efektif Kabupaten Pontianak**

<b>KDLM_EFEKT</b>	<b>N_KDLM</b>	<b>LUAS_HA</b>	<b>PROSENTASE</b>
30-40 cm	10	123433,16	12,46 %
40-50 cm	20	6928,86	0,70 %
<30 cm	10	266560,84	26,91 %
>50 cm	30	593735,75	59,93 %

#### **4.1.6. Peta Ketinggian**

Data ketinggian wilayah Kabupaten Pontianak untuk kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit dapat dijelaskan sebagai berikut : 300 – 400 memiliki luasan 859,92 hektar (0,09 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), 200 – 300 memiliki luasan 3015,96 hektar (0,3 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), 100 – 200 memiliki luasan 9441,55 hektar (0,95 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), 25 – 100 memiliki luasan 76268,15 hektar (7,7 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), 0 – 25 memiliki luasan 901073,03 hektar (90,96 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak).

Secara visualisasi data Ketinggian pada wilayah Kabupaten Pontianak ditampilkan pada gambar dan penyajian secara tabular seperti terlihat pada gambar dan table berikut.



**Gambar 4.6** : Peta Ketinggian

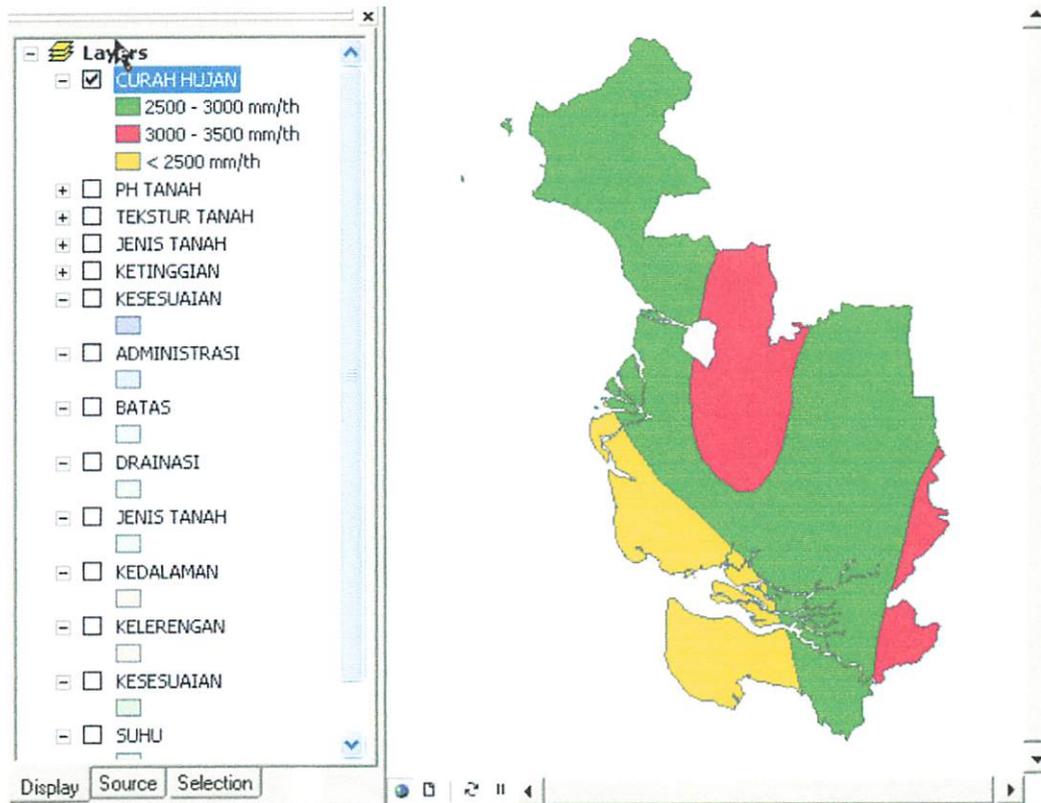
**Tabel 4.6.** Hasil Analisa Data Ketinggian Kabupaten Pontianak

KETINGGIAN	N_TINGGI	LUAS_HA	PROSENTASE
300 - 400	20	859,92	0,09 %
200 - 300	30	3015,96	0,30 %
100 - 200	40	9441,55	0,95 %
25 - 100	40	76268,15	7,70 %
0 - 25	10	901073,03	90,96 %

#### 4.1.7. Peta Curah Hujan

Tingkat curah hujan wilayah Kabupaten Pontianak dapat dijelaskan sebagai berikut : 2500 – 3000 mm/th memiliki luasan 656721,64 hektar (66,29 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), 3000 – 3500 mm/th memiliki luasan 182347,45 hektar (18,41 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), <2500

mm/th memiliki luasan 151589,50 hektar (15,30 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak).



**Gambar 4.7 :** Peta Curah Hujan

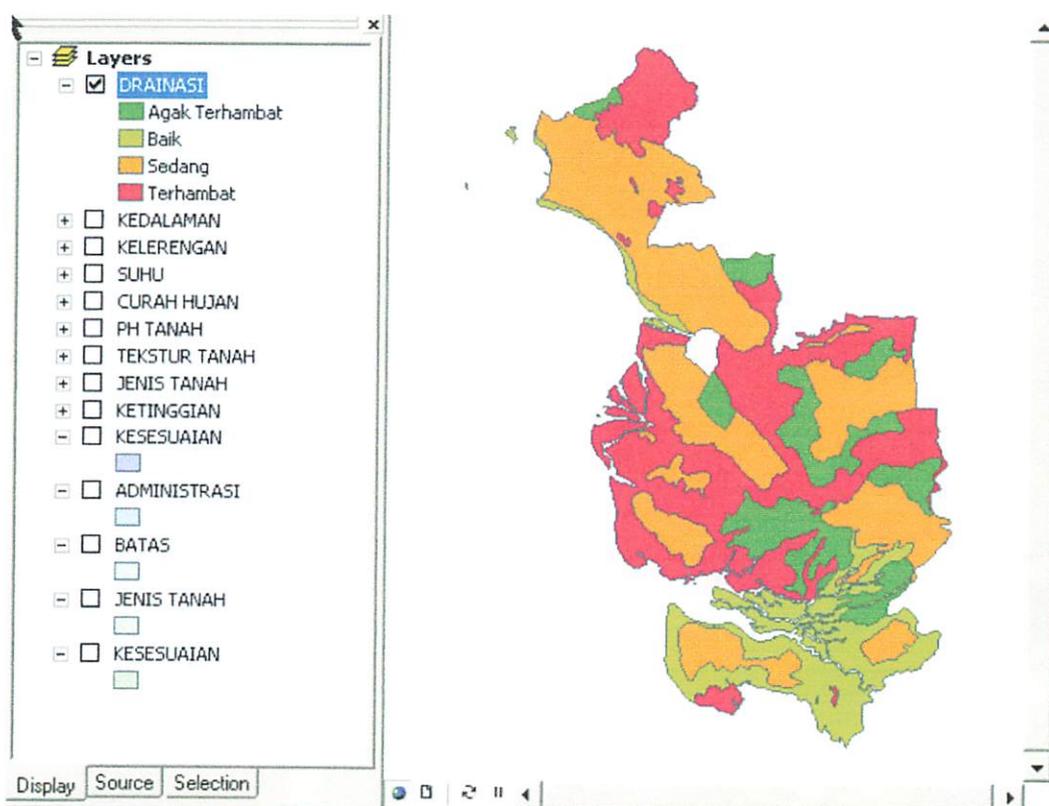
**Tabel 4.7. Hasil Analisa Data Curah Hujan Kabupaten Pontianak**

CURAH_HJN	N_CH	LUAS_HA	PROSENTASE
2500 - 3000 mm/th	30	656721,64	66,29 %
3000 - 3500 mm/th	30	182347,45	18,41 %
< 2500 mm/th	40	151589,50	15,30 %

#### 4.1.8. Peta Drainase

Kelas drainase tanah adalah kecepatan perpindahan air dari suatu bidang lahan, baik berupa limpasan maupun sebagai peresapan air kedalam tanah. Sebagai suatu sifat tanah, drainase dapat diartikan sebagai frekuensi dan lamanya tanah bebas dari kejenuhan air. Berdasarkan luasannya data drainase dapat

dijelaskan sebagai berikut : kelas drainase agak terhambat memiliki luasan 138682,69 hektar (14 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), kelas drainase baik memiliki luasan 145418,56 hektar (14,68 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), kelas drainase sedang memiliki luasan 368220,95 hektar (37,17 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), kelas drainase terhambat memiliki luasan 338336,39 hektar (34,15 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak).



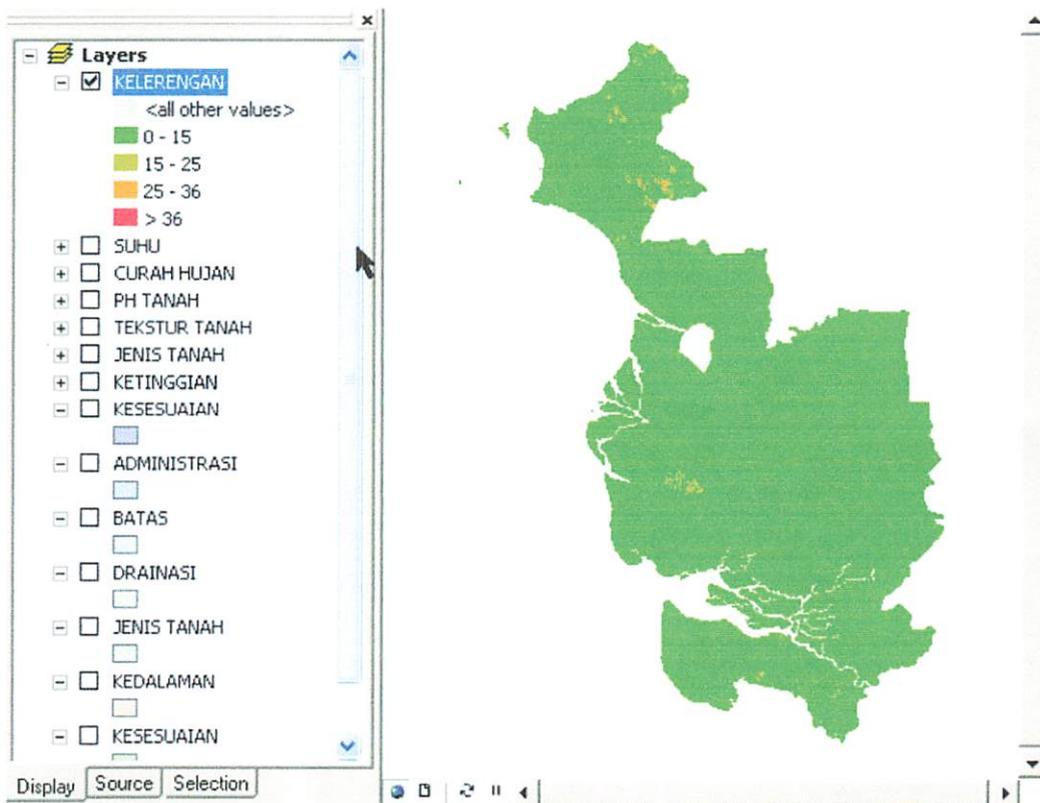
Gambar 4.8 : Peta Drainase

Tabel 4.8. Hasil Analisa Data Drainase Kabupaten Pontianak

DRAINASE	N_DRAIN	LUAS_HA	PROSENTASE
Agak Terhambat	20	138682,69	14,00 %
Baik	40	145418,56	14,68 %
Sedang	30	368220,95	37,17 %
Terhambat	10	338336,39	34,15 %

#### 4.1.9. Peta Kelerengan

Tingkat kelerengan didefinisikan dalam satuan prosentase (%). Berdasarkan luasannya data kelerengan dapat dijelaskan sebagai berikut : tingkat kemiringan 0 – 15 % memiliki luasan 982998,89 hektar (99,23 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), tingkat kemiringan 15 – 25 % memiliki luasan 6736,74 hektar (0,68 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), tingkat kemiringan 25 – 36 % memiliki luasan 922,15 hektar (0,09 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), tingkat kemiringan > 36 % memiliki luasan 0,82 hektar (0,00 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak).



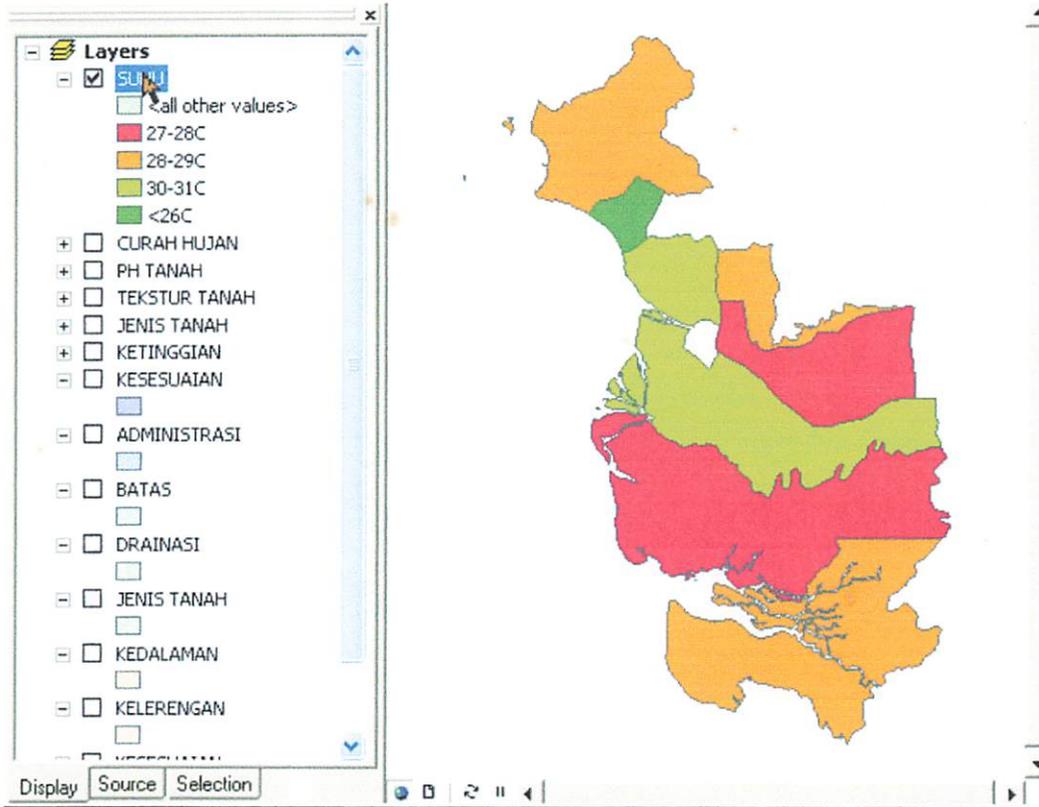
Gambar 4.9 : Peta Kelerengan

**Tabel 4.9. Hasil Analisa Data Kelerengan Kabupaten Pontianak**

<b>KELERENGAN</b>	<b>N_LERENG</b>	<b>LUAS_HA</b>	<b>PROSENTASE</b>
0 - 15	40	982998,89	99,23 %
15 - 25	30	6736,74	0,68 %
25 - 36	20	922,15	0,09 %
> 36	10	0,82	0,00 %

#### **4.1.10. Peta Suhu**

Regim temperatur sebagai salah satu unsur karakteristik lahan biasanya dinyatakan dalam °C, dan sebagai besarnya adalah temperatur tahunan rata-rata. Disamping itu perlu diperhatikan jumlah hari dengan temperatur rata-rata diatas suatu tingkat yang di kehendaki tanaman, akan tetapi dibawah batas yang dirancang untuk pengembangan tanaman. Berdasarkan luasannya data temperatur dapat dijelaskan sebagai berikut : suhu < 26°C memiliki luasan 21385,31 hektar (2,16 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), suhu 27 - 28°C memiliki luasan 366895,95 hektar (37,04 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), suhu 28 - 29°C memiliki luasan 379343,10 hektar (38,29 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), suhu 30 – 31°C memiliki luasan 223034,23 hektar (22,51 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak).



**Gambar 4.10** : Peta Suhu

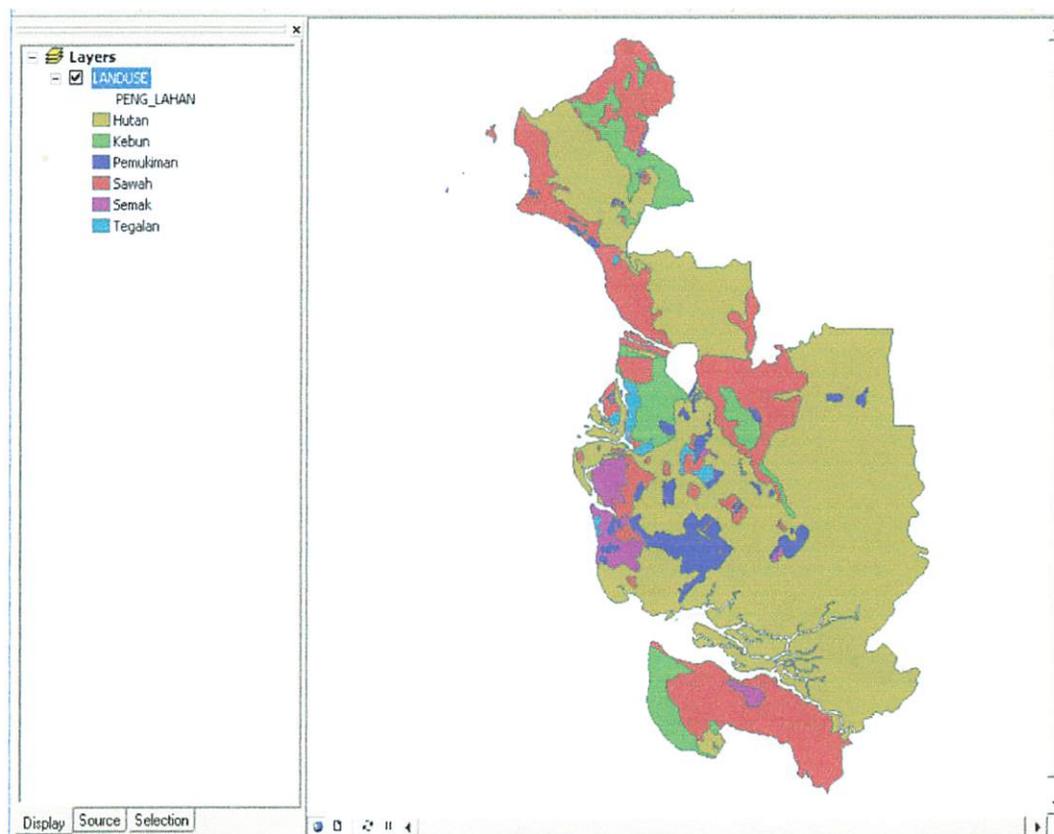
**Tabel 4.10.** Hasil Analisa Data Suhu Kabupaten Pontianak

SUHU	N_SUHU	LUAS_HA	PROSENTASE
<26°C	40	21385,31	2,16 %
27-28°C	40	366895,95	37,04 %
28-29°C	30	379343,10	38,29 %
30-31°C	30	223034,23	22,51 %

#### 4.1.11. Peta Penggunaan Lahan

Berdasarkan luasannya data penggunaan lahan dapat dijelaskan sebagai berikut : Hutan memiliki luasan 603220,16 hektar (60,89 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), Kebun memiliki luasan 77057,96 hektar (7,78 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), Pemukiman memiliki luasan 41855,10 hektar (4,22 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), Sawah memiliki luasan

233660,13 hektar (23,59 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), Semak memiliki luasan 24731,93 hektar (2,5 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak), Tegalan memiliki luasan 10133,31 hektar (1,02 % dari luas total wilayah Kabupaten Pontianak).



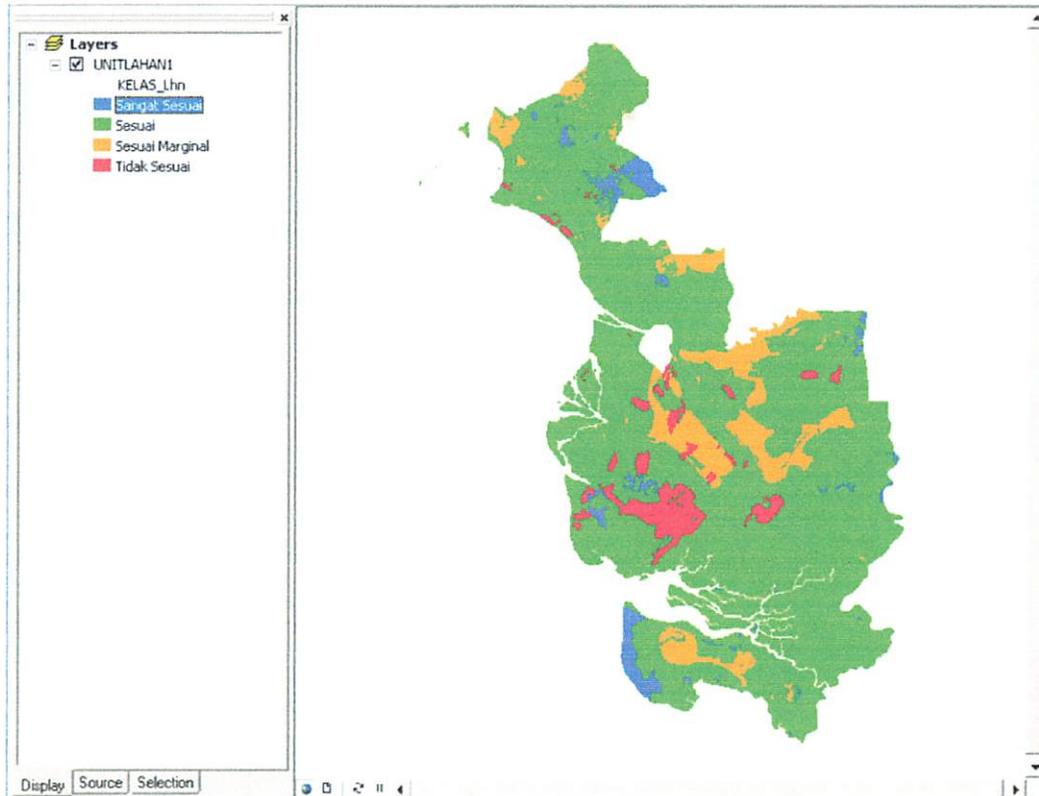
**Gambar 4.11** : Peta Penggunaan Lahan

**Tabel 4.11.** Hasil Analisa Data Penggunaan Lahan Kabupaten Pontianak

PENG_LAHAN	N_LAHAN	LUAS_HA	PROSENTASE
Hutan	30	603220,16	60,89 %
Kebun	40	77057,96	7,78 %
Pemukiman	10	41855,10	4,22 %
Sawah	20	233660,13	23,59 %
Semak	40	24731,93	2,50 %
Tegalan	20	10133,31	1,02 %

#### 4.1.12. Hasil Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit

Hasil akhir yang diperoleh dari analisa kesesuaian lahan tanaman Kelapa Sawit ini adalah sebagai berikut:



**Gambar 4.12** : Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit

**Tabel 4.12.** Hasil Analisa Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit Kabupaten Pontianak

No.	Tingkat Kesesuaian Lahan	Luas Area (Ha)	Prosentase
1	Sangat Sesuai (S1)	35004,294	3,53 %
2	Sesuai (S2)	813499,582	82,12 %
3	Sesuai Marginal (S3)	100299,601	10,12 %
4	Tidak Sesuai (N)	41855,099	4,22 %

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

**Tabel 4.13. Hasil Analisa Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit Tiap Kecamatan Kabupaten Pontianak**

No	KECAMATAN	SANGAT SESUAI (S1)		SESUAI (S2)		SESUAI MARGINAL (S3)		TIDAK SESUAI (N)		TOTAL LUAS AREA
		Luas Area (Ha)	%	Luas Area (Ha)	%	Luas Area (Ha)	%	Luas Area (Ha)	%	
1	Batu Ampar	12245.596	5.88 %	182200.63	87.54 %	13699.738	6.58 %			208145.964
2	Kuala Mandor			27244.579	66.16 %	13933.52	33.84 %			41178.099
3	Kubu	3702.945	3.10 %	93566.398	78.38 %			22103.505	18.52 %	119372.849
4	Mempawah Hilir	1498.009	4.33 %	32016.478	92.58 %	604.974	1.75 %	464.587	1.34 %	34584.048
5	Rasau Jaya			8017.343	41.70 %	9649.635	50.19 %	1560.819	8.12 %	19227.797
6	Siantan	808.951	1.57 %	49322.202	95.75 %	1381.286	2.68 %			51512.439
7	Sungai Ambawang	1843.975	1.71 %	89433.186	82.89 %	14263.105	13.22 %	2359.001	2.19 %	107899.268
8	Sungai Kakap			44084.192	91.35 %	2378.87	4.93 %	1797.834	3.73 %	48260.897
9	Sungai Kunyit	334.481	1.48 %	17401.139	76.99 %	4866.824	21.53 %			22602.445
10	Sungai Pinyuh	1828.055	8.51 %	17375.221	80.91 %	947.044	4.41 %	1325.207	6.17 %	21475.527
11	Sungai Raya			66250.679	63.81 %	34342.152	33.08 %	3237.407	3.12 %	103830.238
12	Teluk Pakedai	907.215	1.76 %	45821.804	88.82 %	68.277	0.13 %	4794.597	9.29 %	51591.893
13	Terentang	1645.861	1.86 %	82839.825	93.54 %			4070.677	4.60 %	88556.363
14	Toho	10189.204	14.07 %	57925.904	79.99 %	4164.175	5.75 %	141.464	0.20 %	72420.747

## 4.2. 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 4.14. Faktor-faktor penghambat yang mempengaruhi kualitas kelas lahan tanaman kelapa sawit**

No.	Kecamatan	Kelas Lahan	Faktor Penghambat
1	Batu Ampar	S1 (5,88%)	- pH tanah kurang sesuai (5,71%) - Ketinggian tidak sesuai (5,39%)
		S2 (87,54%)	- pH tanah (56,49% kurang sesuai dan 19,48% tidak sesuai) - Tekstur tanah kurang sesuai (12,81%) - Kedalaman efektif tidak sesuai (18,25%) - Ketinggian tidak sesuai (86,69%) - Drainase (9,39% kurang sesuai & 4,4% tidak sesuai)
		S3 (6,58%)	- pH tanah (0,41% kurang sesuai dan 6,17% tidak sesuai) - Tekstur tanah kurang sesuai (6,19%) - Kedalaman efektif tidak sesuai (6,24%) - Ketinggian tidak sesuai (6,58%) - Drainase tidak sesuai (0,33%)
2	Kuala Mandor	S2 (63,38%)	- pH tanah tidak sesuai (1,14%) - Tekstur tanah kurang sesuai (13,7%) - Kedalaman efektif tidak sesuai (20,38%) - Ketinggian tidak sesuai (60,72%) - Drainase (4,8% kurang sesuai & 30,07% tidak sesuai)
		S3 (36,62%)	- pH tanah tidak sesuai (3,51%) - Tekstur tanah (31,54% kurang sesuai dan 2,47% tidak sesuai) - Kedalaman efektif tidak sesuai (36,59%) - Ketinggian tidak sesuai (36,61%) - Drainase (16,82% kurang sesuai & 18,47% tidak sesuai)

3	Kubu	S1 (3,1%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah kurang sesuai (1,29%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (1,42%)</li> <li>- Drainase tidak sesuai (0,67%)</li> </ul>
		S2 (78,38%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah kurang sesuai (53,56%)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (12,45%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (34,58%)</li> <li>- Ketinggian ( 0,17% kurang sesuai dan 95,38% tidak sesuai)</li> <li>- Drainase ( 20,4% kurang sesuai dan 60% tidak sesuai)</li> </ul>
		N (18,52%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah kurang sesuai (0,23%)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (0,1%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (0,23%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (0,23%)</li> <li>- Drainase tidak sesuai (0,12%)</li> <li>- Penggunaan lahan tidak sesuai (18,51% pemukiman)</li> </ul>
4	Mempawah Hilir	S1 (4,33%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drainase tidak sesuai (0,05%)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (3,35%)</li> </ul>
		S2 (92,58%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah kurang sesuai (43,87%)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (29,26%)</li> <li>- Kedalaman efektif ( 1,01% kurang sesuai dan 22,86% tidak sesuai)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (89,35%)</li> <li>- Drainase tidak sesuai (3,04%)</li> </ul>
		S3 (1,75%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah kurang sesuai (1,75%)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (1,75%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (3,4%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (3,4%)</li> </ul>
		N (1,34%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penggunaan lahan tidak sesuai (pemukiman 1,34%)</li> <li>- pH tanah kurang sesuai (1,34%)</li> </ul>
5	Rasau Jaya	S2 (41,70%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah (23,29% kurang sesuai dan 18,41% tidak sesuai)</li> <li>- tekstur tanah kurang sesuai (3,69%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (5,31%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (42,39%)</li> <li>- Drainase tidak sesuai (18,25%)</li> </ul>
		S3 (50,19%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah (8,57% kurang sesuai dan 41,62% tidak sesuai)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (49,36%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (57,6%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (57,61%)</li> <li>- Drainase ( 0,3% kurang sesuai dan 2,61% tidak sesuai)</li> </ul>

		N (8,12%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drainase tidak sesuai (1,2%)</li> <li>- Penggunaan lahan tidak sesuai (pemukiman 8,2%)</li> <li>- pH tanah (1,98% kurang sesuai dan 6,14% tidak sesuai)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (7,17%)</li> </ul>
6	Siantan	S1 (1,57%)	
		S2 (95,75%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah (34,25% kurang sesuai dan 2,7% tidak sesuai)</li> <li>- Tekstur tanah (8,95% kurang sesuai dan 0,75% tidak sesuai)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (11,68%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (88,54%)</li> <li>- Drainase tidak sesuai (2,51%)</li> </ul>
		S3 (2,68%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah tidak sesuai (2,65%)</li> <li>- Tekstur tanah (2,42% kurang sesuai dan 0,26% tidak sesuai)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (3,84%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (4,12%)</li> </ul>
7	Sungai Ambawang	S1 (1,71%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drainase (0,1% kurang sesuai &amp; 1,55% tidak sesuai)</li> </ul>
		S2 (82,89%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (59,72%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (69%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (77,12%)</li> <li>- Drainase (13,1% kurang sesuai &amp; 25,52% tidak sesuai)</li> </ul>
		S3 (13,22%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (13,21%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (13,22%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (13,22%)</li> <li>- Drainase (4,66% kurang sesuai &amp; 8,56% tidak sesuai)</li> </ul>
		N (2,19%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drainase tidak sesuai (0,7%)</li> <li>- Penggunaan lahan tidak sesuai (2,18% pemukiman)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (1,56%)</li> </ul>
8	Sungai Kakap	S2 (91,35%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah (78,67% kurang sesuai dan 9,9% tidak sesuai)</li> <li>- tekstur tanah kurang sesuai (3,24%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (3,04%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (94,02%)</li> <li>- Drainase (2,34% kurang sesuai &amp; 48,52% tidak sesuai)</li> </ul>
		S3 (4,93%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah tidak sesuai (4,79%)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (4,58%)</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (5,63%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (5,98%)</li> <li>- Drainase (0,51% kurang sesuai &amp; 0,35% tidak sesuai)</li> </ul>
		N (3,73%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drainase tidak sesuai (1,2%)</li> <li>- Penggunaan lahan tidak sesuai (3,7% pemukiman)</li> <li>- pH tanah tidak sesuai (2,31%)</li> </ul>
9	Sungai Kunyit	S1 (1,48%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drainase tidak sesuai (0,12%)</li> </ul>
		S2 (76,99%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah (14,08% kurang sesuai dan 0,56% tidak sesuai)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (64,53%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (52,19%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (50%)</li> <li>- Drainase (7,32% kurang sesuai &amp; 6,36% tidak sesuai)</li> </ul>
		S3 (21,53%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah (14,12% kurang sesuai dan 7,34% tidak sesuai)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (21,53%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (28,18%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (28,04%)</li> </ul>
10	Sungai Pinyuh	S1 (8,51%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah kurang sesuai (0,27%)</li> <li>- kedalaman efektif kurang sesuai (0,71%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (0,68%)</li> <li>- Drainase tidak sesuai (2,4%)</li> </ul>
		S2 (80,91%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah (31,29% kurang sesuai dan 3,68% tidak sesuai)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (13,44%)</li> <li>- Kedalaman efektif ( 9,42% kurang sesuai dan 12,57% tidak sesuai)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (81,72%)</li> <li>- Drainase tidak sesuai (7,16%)</li> </ul>
		S3 (4,41%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah tidak sesuai (4,41%)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (3,86%)</li> <li>- Kedalaman efektif ( 0,58% kurang sesuai dan 3,83% tidak sesuai)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (4,41%)</li> <li>- Drainase tidak sesuai (0,73%)</li> </ul>
		N (6,17%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drainase tidak sesuai (0,25%)</li> <li>- Penggunaan lahan tidak sesuai (6,17% pemukiman)</li> <li>- pH tanah tidak sesuai (4,86%)</li> </ul>

11	Sungai Raya	S2 (63,81%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah (46,1% kurang sesuai dan 3,34% tidak sesuai)</li> <li>- Ttektur tanah kurang sesuai (13,3%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (16,54%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (63,99%)</li> <li>- Drainase (4,44% kurang sesuai &amp; 49,53% tidak sesuai)</li> </ul>
		S3 (33,08%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah (13,83% kurang sesuai dan 8,39% tidak sesuai)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (32,22%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (35,36%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (35,72%)</li> <li>- Drainase (21,91% kurang sesuai &amp; 1,78% tidak sesuai)</li> </ul>
		N (3,12%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drainase kurang sesuai (2%)</li> <li>- Penggunaan lahan tidak sesuai (3,12% pemukiman)</li> <li>- pH tanah tidak sesuai (1,93%)</li> <li>- Tekstur tanah kurang sesuai (2,81%)</li> </ul>
12	Teluk Pakedai	S1 (1,76%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah kurang sesuai (1,56%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (1,56%)</li> </ul>
		S2 (88,82%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah kurang sesuai (81,14%)</li> <li>- Tekstur tanah tidak sesuai (1,37%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (4,58%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (97,9%)</li> <li>- Drainase tidak sesuai (79,79%)</li> </ul>
		S3 (0,13%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah kurang sesuai (0,13%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (0,17%)</li> </ul>
		N (9,29%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drainase tidak sesuai (7,89%)</li> <li>- Penggunaan lahan tidak sesuai (9,26% pemukiman)</li> <li>- pH tanah kurang sesuai (6,57%)</li> </ul>
13	Terentang	S1 (1,86%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah kurang sesuai (0,11%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (0,83%)</li> <li>- Drainase (0,27% kurang sesuai &amp; 0,79% tidak sesuai)</li> </ul>
		S2 (93,54%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah (26,39% kurang sesuai dan 36,65% tidak sesuai)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (76,57%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (91,55%)</li> <li>- Drainase (31,32% kurang sesuai &amp; 19,43% tidak sesuai)</li> </ul>
		N (4,6%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH tanah kurang sesuai (3,67%)</li> <li>- Kedalaman efektif tidak sesuai (0,5%)</li> <li>- Ketinggian tidak sesuai (0,5%)</li> <li>- Drainase (3,25% kurang sesuai &amp; 1,21%</li> </ul>

			tidak sesuai) - Penggunaan lahan tidak sesuai (4,59% pemukiman)
14	Toho	S1 (14,07%)	- Kedalaman efektif kurang sesuai (1,6%) - Ketinggian tidak sesuai (1,58%) - Drainase tidak sesuai (0,89%)
		S2 (79,99%)	- pH tanah tidak sesuai (61,63%) - Tekstur tanah kurang sesuai (2,87%) - Kedalaman efektif ( 4,22% kurang sesuai dan 3,1% tidak sesuai) - Ketinggian ( 0,58% kurang sesuai dan 25,67% tidak sesuai) - Drainase (2,13% kurang sesuai & 56,65% tidak sesuai)
		S3 (5,75%)	- pH tanah tidak sesuai (5,57%) - Tekstur tanah kurang sesuai (1,37%) - Kedalaman efektif tidak sesuai (3,76%) - Ketinggian ( 0,27% kurang sesuai dan 5,25% tidak sesuai) - Drainase (1,63% kurang sesuai & 4,12% tidak sesuai)
		N (0,2%)	- Penggunaan lahan tidak sesuai (0,2% pemukiman) - pH tanah tidak sesuai (0,15%)

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

- *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.

- *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 kelapa sawit 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 pH tanah tinggi bisa di berikan belerang.

- *Jika drainase nya 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 tanaman kelapa sawit. Cara mengatasi agar 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.

- *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 kelapa sawit. Jika

curah hujan pada suatu daerah relatif kurang, maka cara mengatasinya dengan memberikan pengairan atau irigasi yang cukup.

- *Jika Penggunaan tanah yang ditentukan tidak sesuai :*

Jika daerah yang ditentukan kesesuaian lahannya berupa perkampungan, maka cara penanaman kelapa sawit dilakukan sekitar wilayah perkampungan / pemukiman yang masih kosong. Jika memungkinkan pembebasan areal pemukiman dapat dilakukan.

Jika daerah yang ditentukan kesesuaian lahannya berupa hutan maka lahan yang ada harus dibersihkan dari tanaman-tanaman pengganggu.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil peta kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit maka dapat diperoleh kesimpulan, antara lain adalah :

1. Luas lahan yang tersedia di Kabupaten Pontianak yang bisa dikembangkan untuk budidaya kelapa sawit masih cukup luas, yaitu :

- Kelas sangat sesuai : 35004,294 ha.
- Kelas cukup sesuai : 813499,582 ha.
- Kelas sesuai marginal : 100299,601 ha.
- Kelas tidak sesuai : 41855,099 ha.

2. Dari hasil analisa dapat di simpulkan :

- Kelas sangat sesuai (S1) :

Pada kelas ini Kecamatan Batu Ampar memiliki area yang paling luas (34,98% dari total luas area Kelas sangat sesuai), dan area terkecil terletak pada Kecamatan Sungai Kunyit dengan luas (0,96% dari total luas area Kelas sangat sesuai).

- Kelas cukup sesuai (S2) :

Pada kelas ini Kecamatan Batu Ampar memiliki area yang paling luas (22,40% dari total luas area Kelas cukup sesuai), dan area terkecil terletak pada Kecamatan Rasau Jaya (0,98% dari total luas area Kelas cukup sesuai).

- **Kelas sesuai marginal (S3) :**

Pada kelas ini Kecamatan Sungai Raya memiliki area yang paling luas (34,24% dari total luas area Kelas sesuai marginal), dan area terkecil terletak pada Kecamatan Teluk Pakedai (0,07% dari total luas area Kelas sesuai marginal).

- **Kelas tidak sesuai (N) :**

Pada kelas ini Kecamatan Kubu memiliki area yang paling luas (52,81% dari total luas area Kelas tidak sesuai), dan area terkecil terletak pada Kecamatan Toho (0,34% dari total luas area Kelas tidak sesuai).

**3. Faktor penghambat yang paling besar pengaruhnya yaitu :**

**pH tanah, tekstur tanah, kedalaman efektif, drainase, dan ketinggian.**

## **5.2. Saran**

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

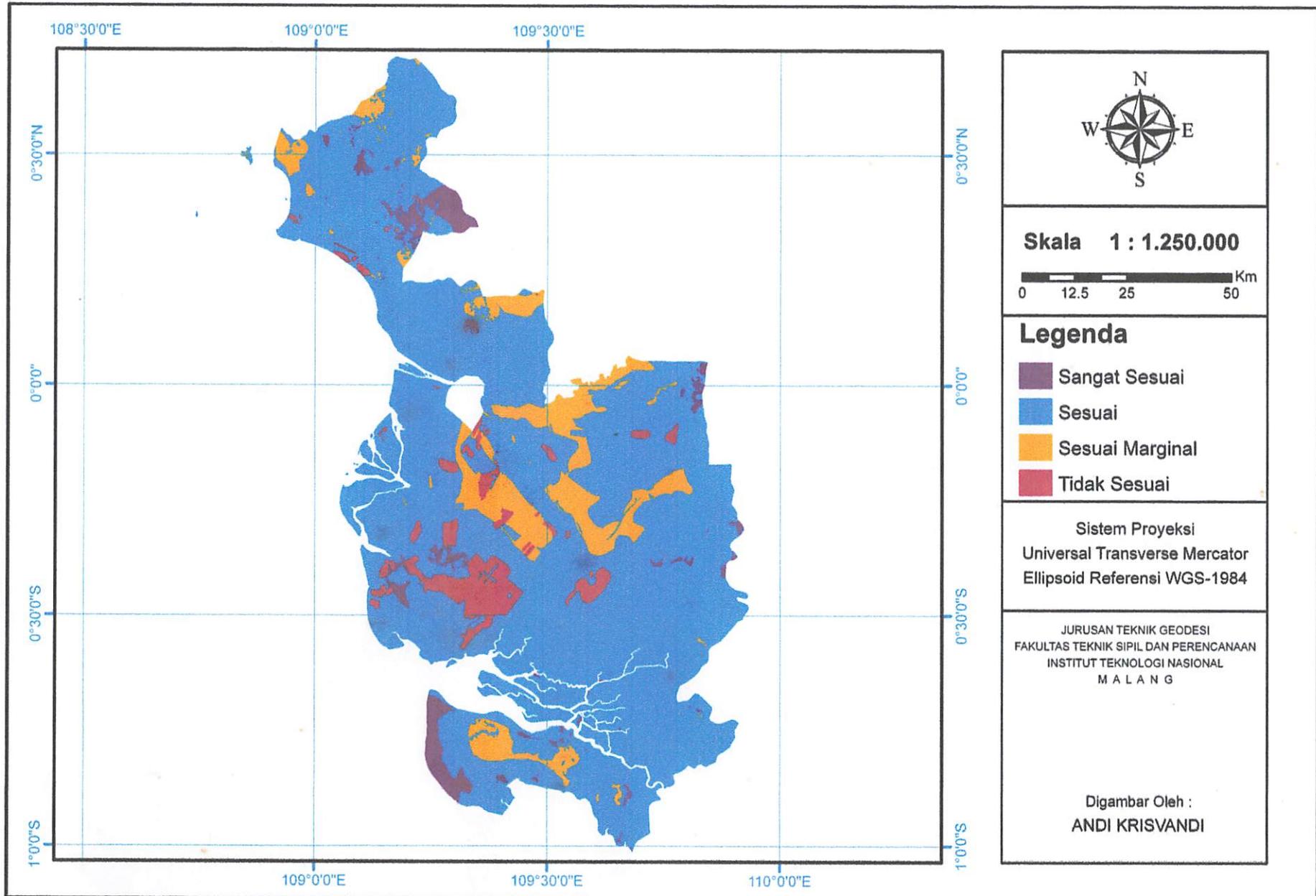
1. Sebelum melakukan kegiatan penelitian, sebaiknya data-data yang diperlukan dikumpulkan terlebih dahulu sehingga akan mempermudah pelaksanaan penelitian.
2. Editing peta di AutoCAD sebaiknya dilakukan dengan teliti, supaya tidak melakukan editing ulang yang dapat memperlambat pelaksanaan proses penelitian.
3. Semua file dan data-data yang digunakan sebaiknya dibuat sesuai dengan struktur basis data yang benar supaya mudah dalam proses pemanggilan data kembali.
4. Untuk penyusunan database 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

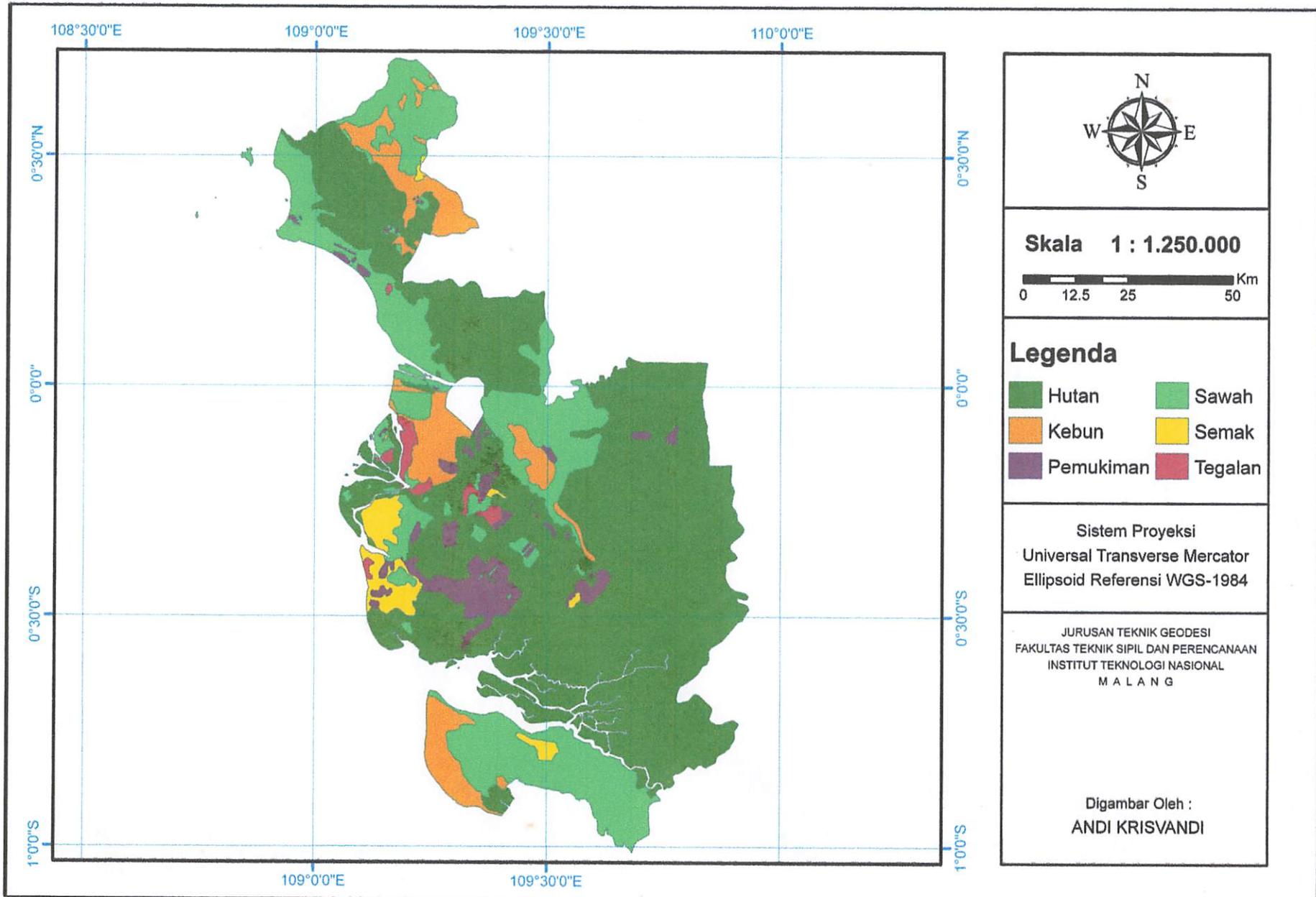
- Antenucci JC, Brown K, Crosswell PL, Kevany MJ, & Archer. 1991. *"Geographic Information Systems: A Guide to the Technology"*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Aronoff, Stanley. 1989. *"Geographic Information Systems: A Management Perspective"*. Ottawa, Canada: WDL Publications.
- BPS Kab. Pontianak, 2007. *"Kabupaten Pontianak Dalam Angka (Pontianak Regency in Figure)"*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Pontianak.
- Burrough, P. 1986. *"Principle of Geographical Information System for Land Resources Assesment"*. Oxford: Claredon Press.
- Departemen Perindustrian, 2007, *"Gambaran Sekilas Industri Minyak Kelapa Sawit"*. Jakarta: Sekretariat Jenderal Dept. Perindustrian.
- Djaenudin, D., Marwan H., Subagyo H., dan A. Hidayat. 2003. *"Petunjuk Teknis untuk Komoditas Pertanian"*. Bogor, Indonesia: Edisi Pertama tahun 2003, ISBN 979-9474-25-6. Balai Penelitian Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- FAO. 1976. *"A Framework for Land Evaluation. Soil Resources Management and Conservation Service Land and Water Development Division"*. Rome: FAO Soil Bulletin No. 32. FAO-UNO.
- Fatansyah. 1999. *"Basisdata"*. Bandung : Informatika.
- Harmon, John E & Anderson. 2003. *"Design and Implementation of Geographic Information Systems"*. New Jersey: John Wiley and Sons.
- [http://id.wikipedia.org/wiki/kelapa\\_sawit](http://id.wikipedia.org/wiki/kelapa_sawit)
- <http://adingresik.blogspot.com/2007/09/sistem-informasi-geografi-siggeographic>
- Jeffrey, Star & John, Estes. 1990. *"Geographic Information Systems: An Introduction"*. Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ.
- Kadir, A. 1999. *"konsep dan Tuntunan Praktis Basisdata"*. Yogyakarta: Andi.
- Korth, Henry F., Silberschatz Abraham. 1991. *"Database system Concept"*. Singapore: McGraw-Hill, Inc.
- Pahan, Iyung. 2006. *"Panduan lengkap kelapa sawit"*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Pantimena, Leo. 1998. "*Diktat Sistem Informasi Geografis, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Jurusan Teknik Geodesi*". ITN Malang. (tidak dipublikasikan)
- Prahasta, Eddy. 2002. "*Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*". Bandung: Informatika Bandung.
- Purwadhi, 1994. "*Sistem Informasi Geografis*".
- Risza, Suyatno. 2001. "*Kelapa Sawit: Upaya peningkatan Produktivitas*". Jogjakarta: Kanisius.
- Ritung S, Wahyunto, Agus F, Hidayat H. 2007. "*Panduan Evaluasi Kesesuaian Lahan*". Bogor, Indonesia: Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Samsuri. 2004. "*Pembuatan Peta dan Analisis Kesesuaian dengan Metode Sistem Informasi Geografis (SIG), Program Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian*", Universitas Sumatera Utara. (tidak dipublikasikan)
- Siswanto, Bambang. "*Evaluasi Lahan*". Malang: Faperta Universitas Brawijaya (tanpa tahun, tidak dipublikasikan)
- Sitorus, Santun R.P. 1985. "*Evaluasi Sumberdaya Lahan*". Bandung: Penerbit Tarsito.
- Tomlin, C., Dana. 1990. "*Geographic Information System and Cartographic Modeling*". Prentice-Hall: Englewood Cliffs, NJ.

# PETA KESESUAIAN LAHAN TANAMAN KELAPA SAWIT KABUPATEN PONTIANAK

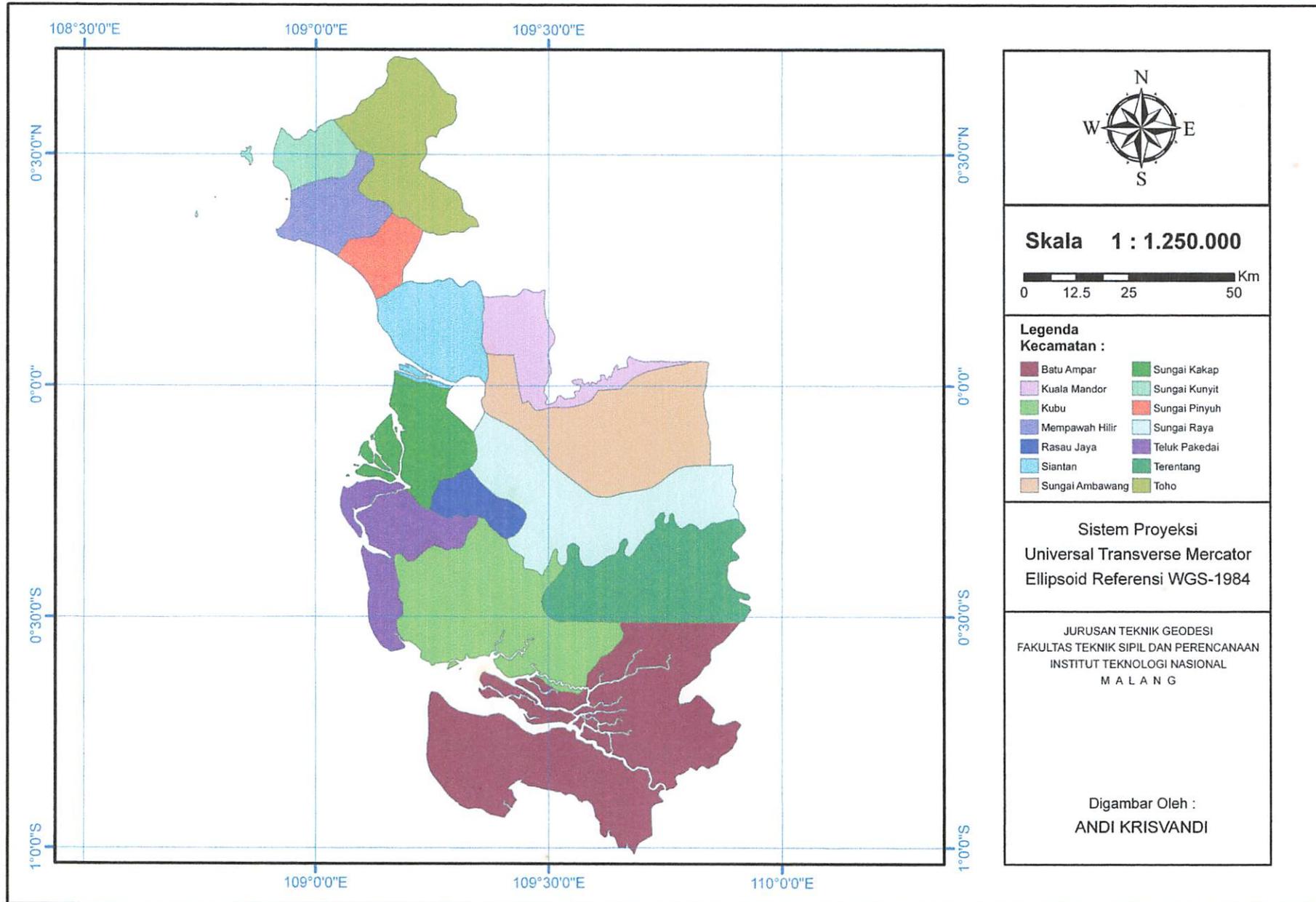


# PETA PENGGUNAAN LAHAN KABUPATEN PONTIANAK

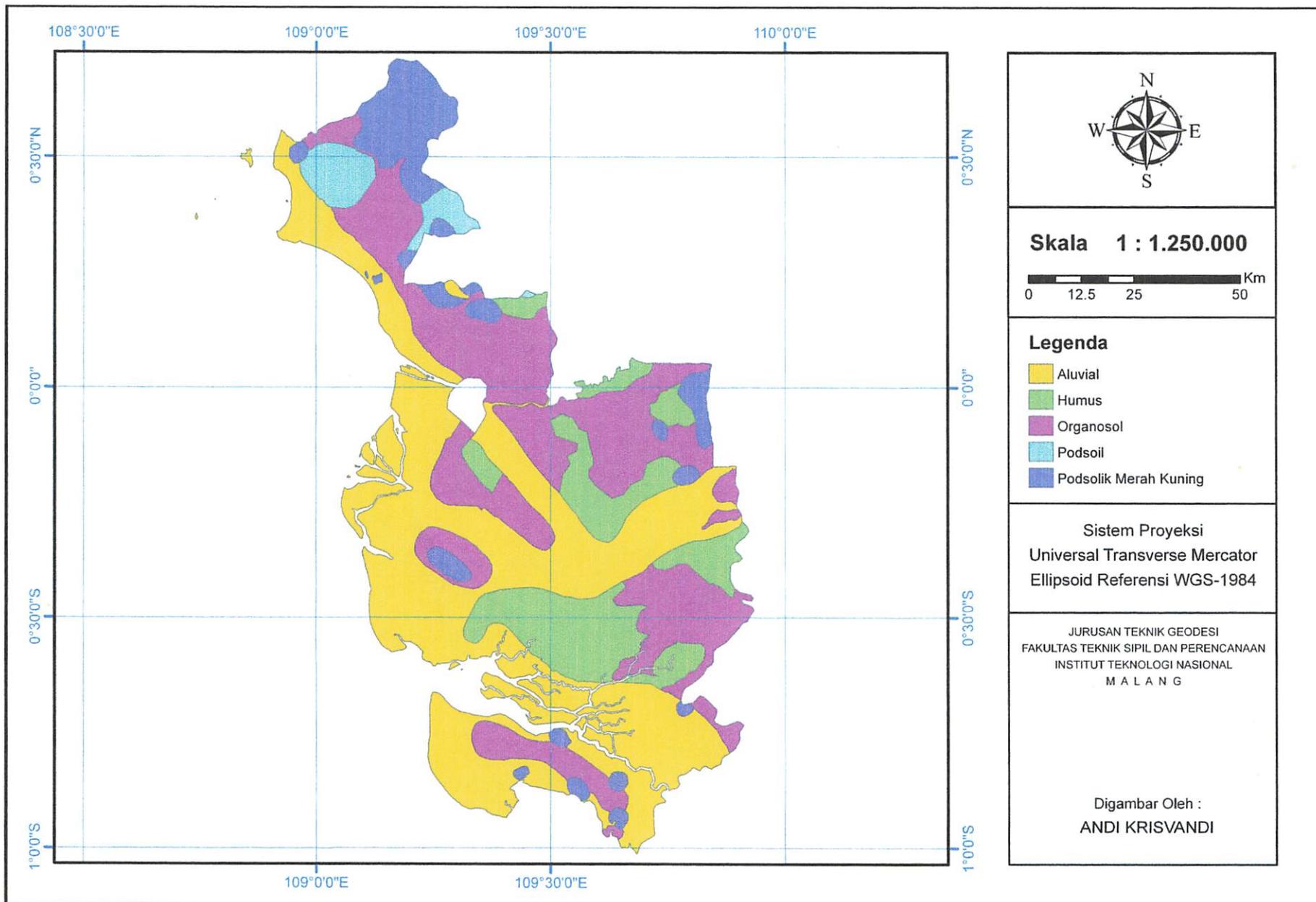




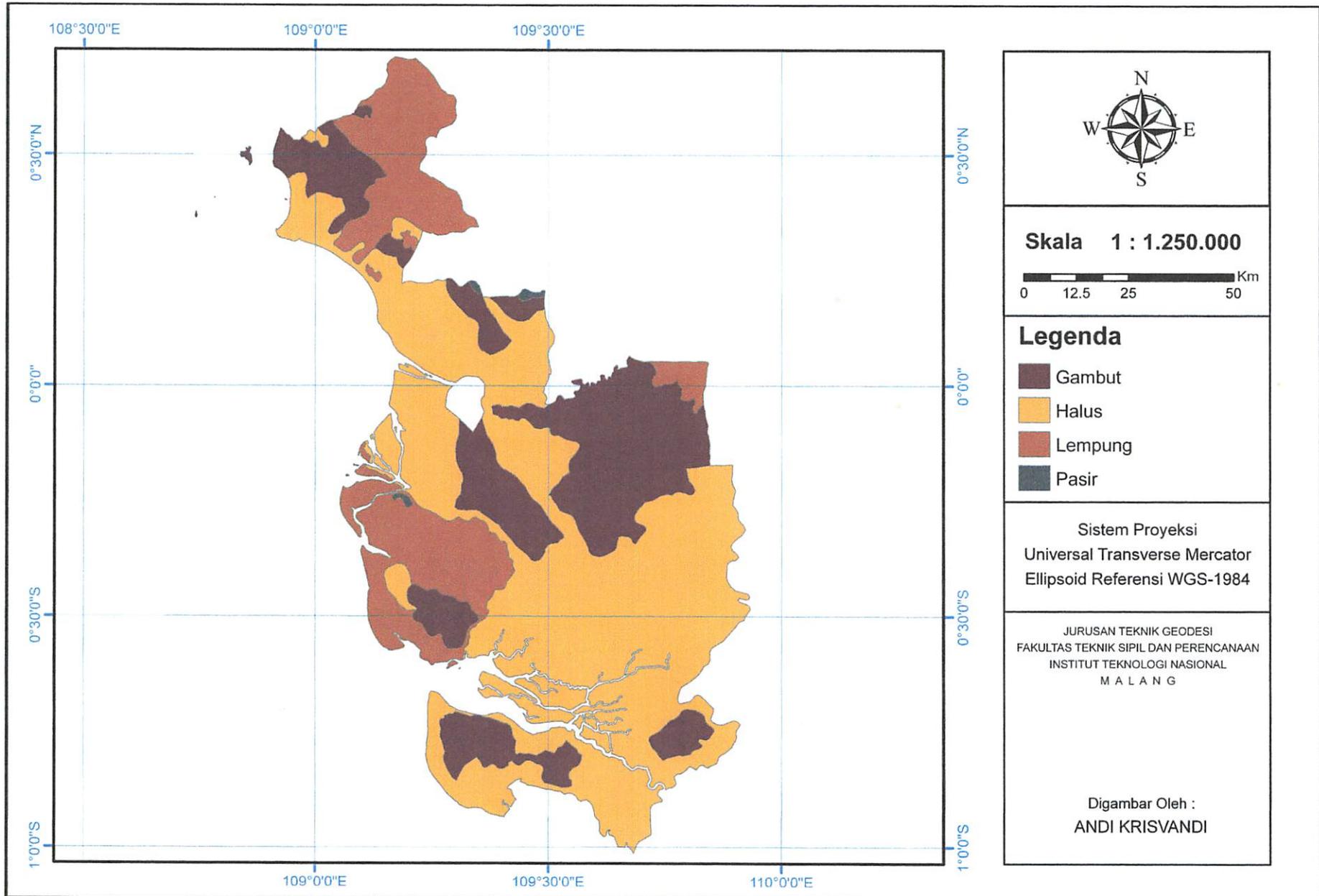
# PETA ADMINISTRASI KABUPATEN PONTIANAK



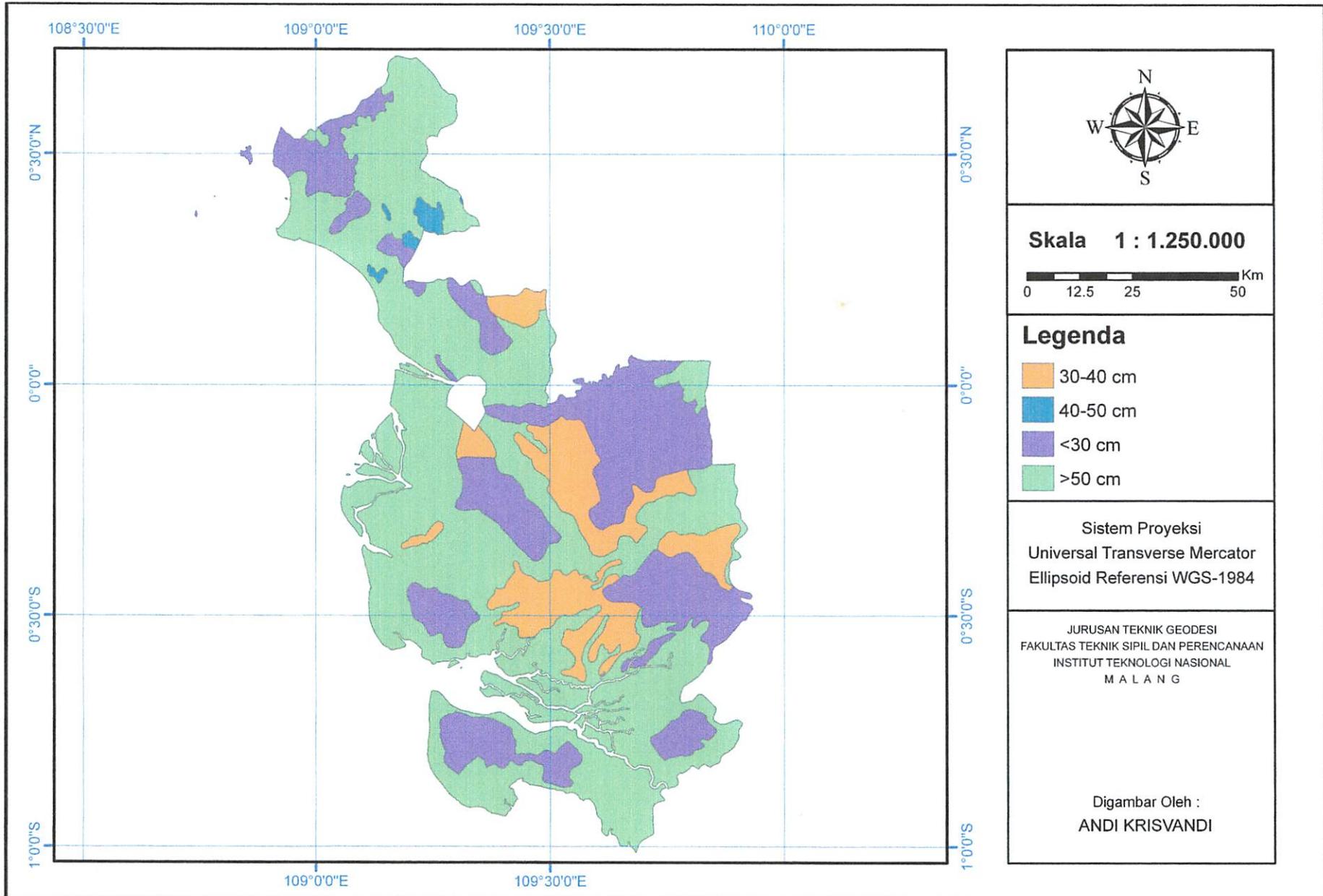
# PETA JENIS TANAH KABUPATEN PONTIANAK



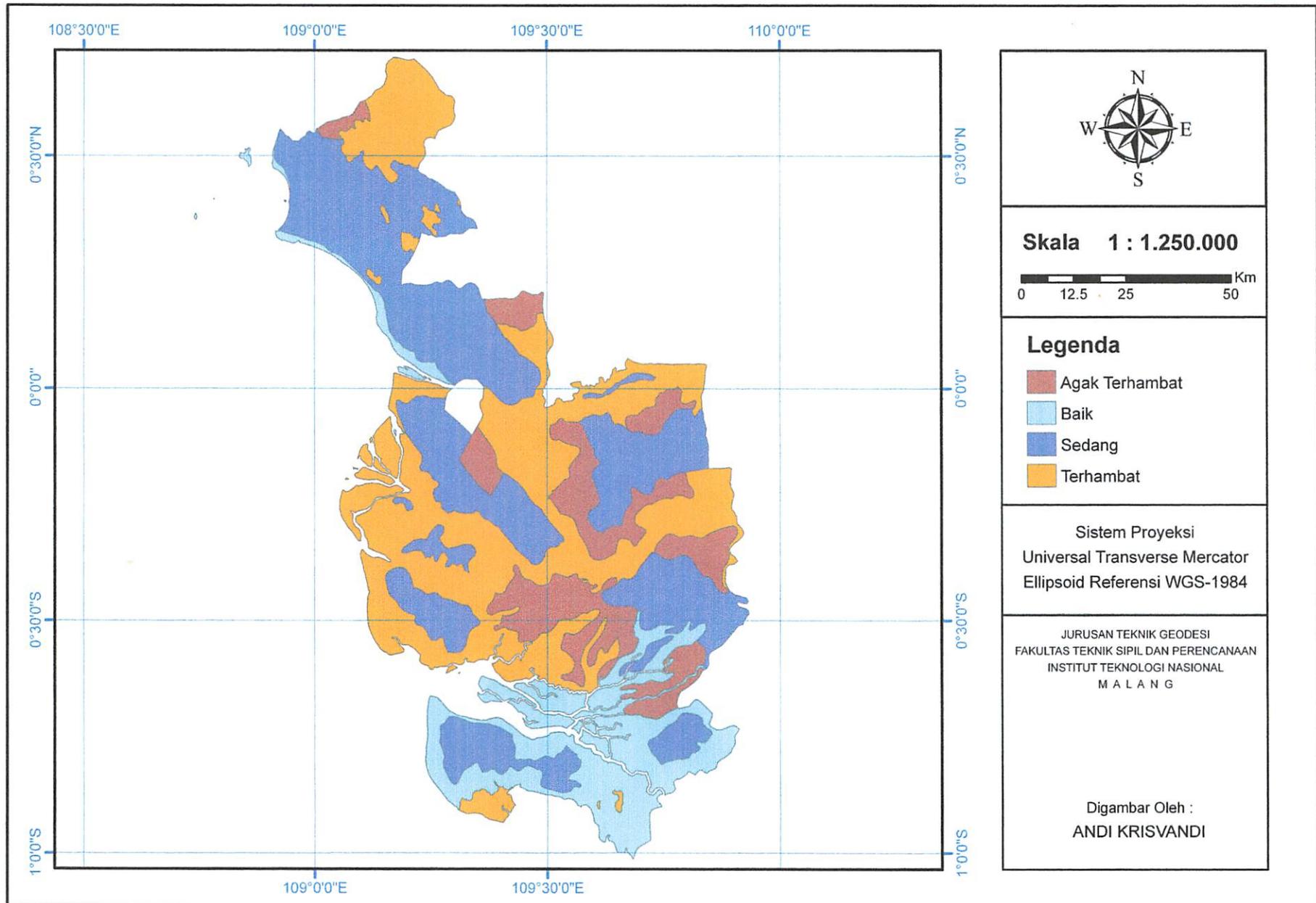
# PETA TEKSTUR TANAH KABUPATEN PONTIANAK



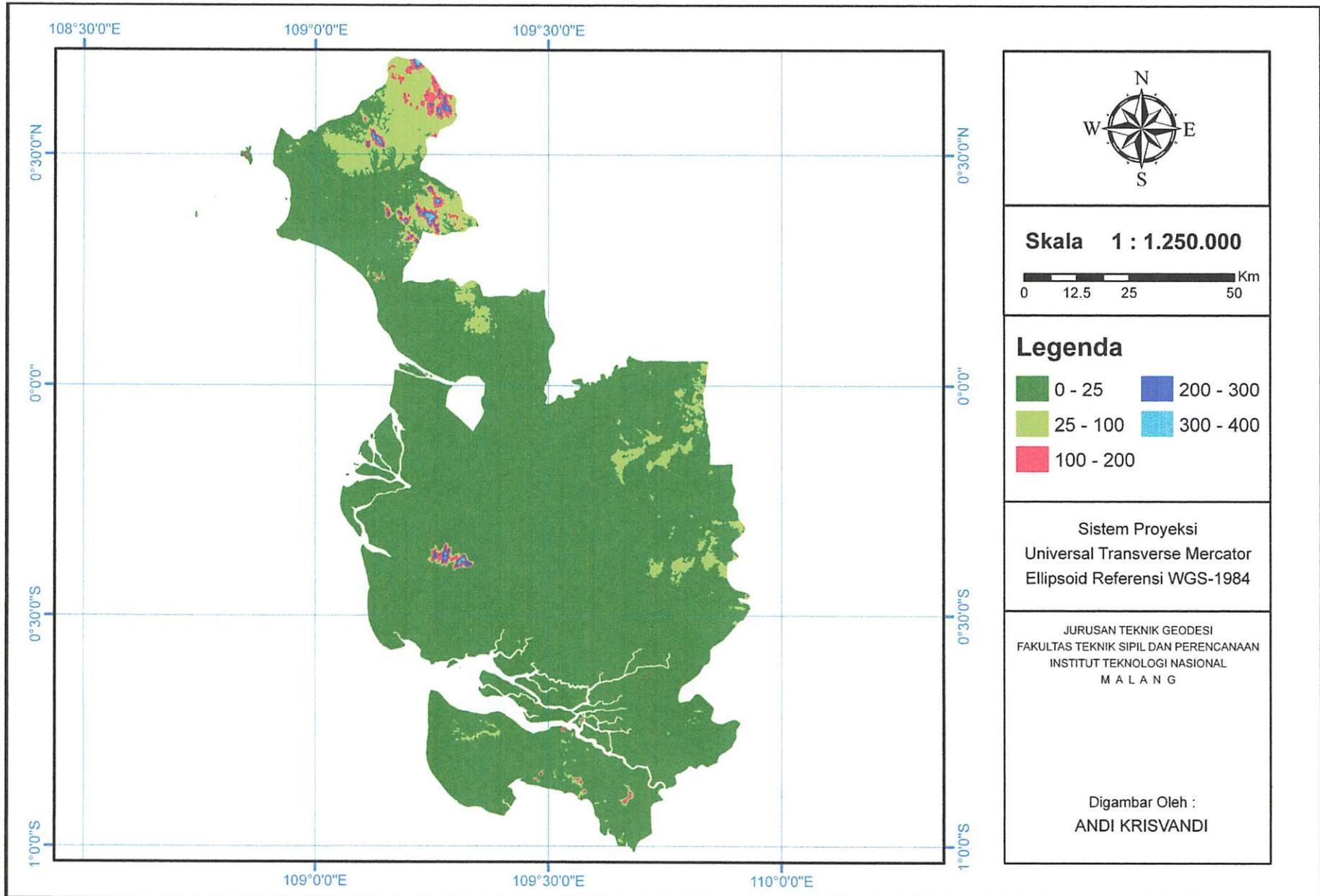
# PETA KEDALAMAN EFEKTIF KABUPATEN PONTIANAK



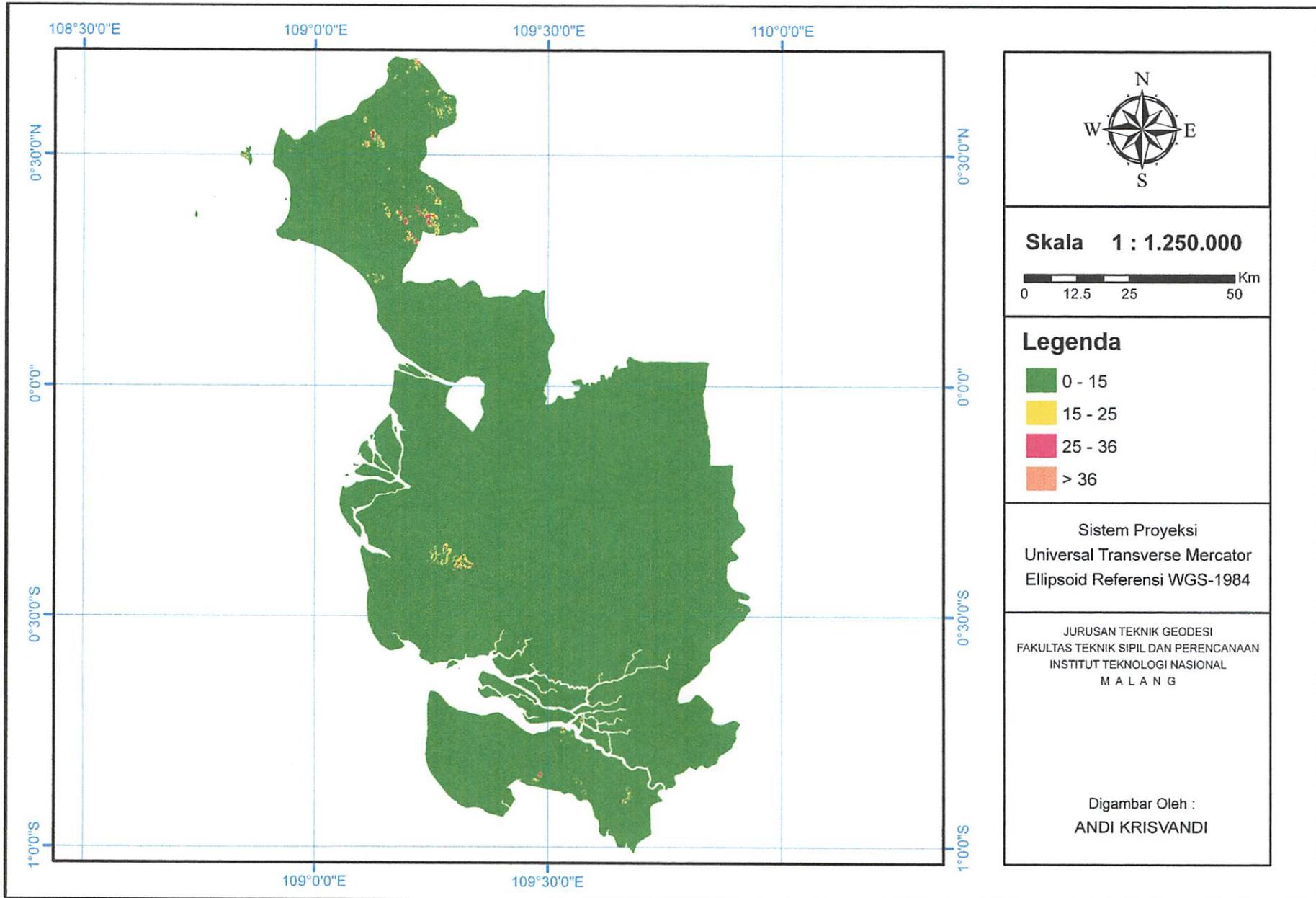
# PETA KONDISI DRAINASE KABUPATEN PONTIANAK



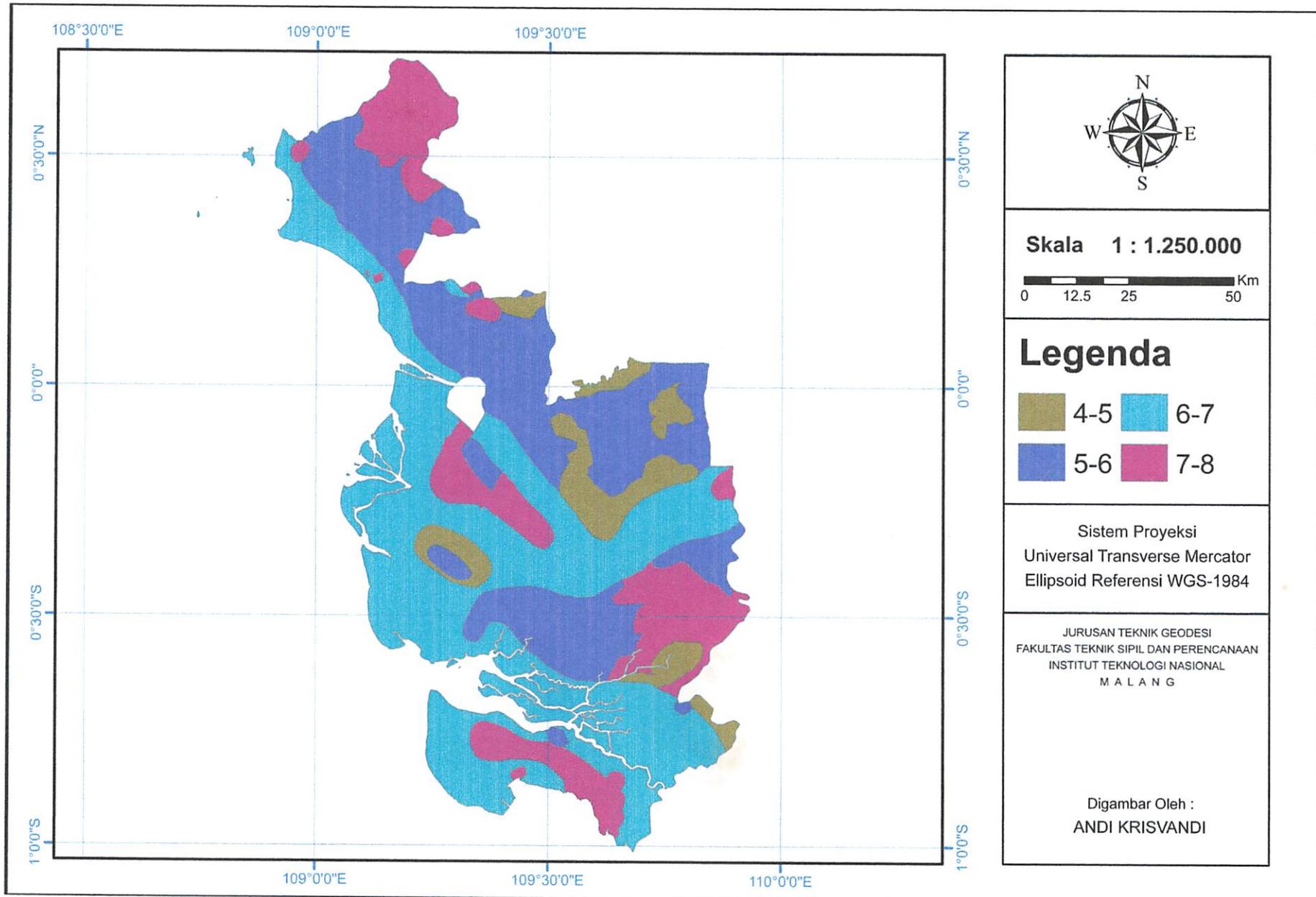
# PETA KETINGGIAN KABUPATEN PONTIANAK



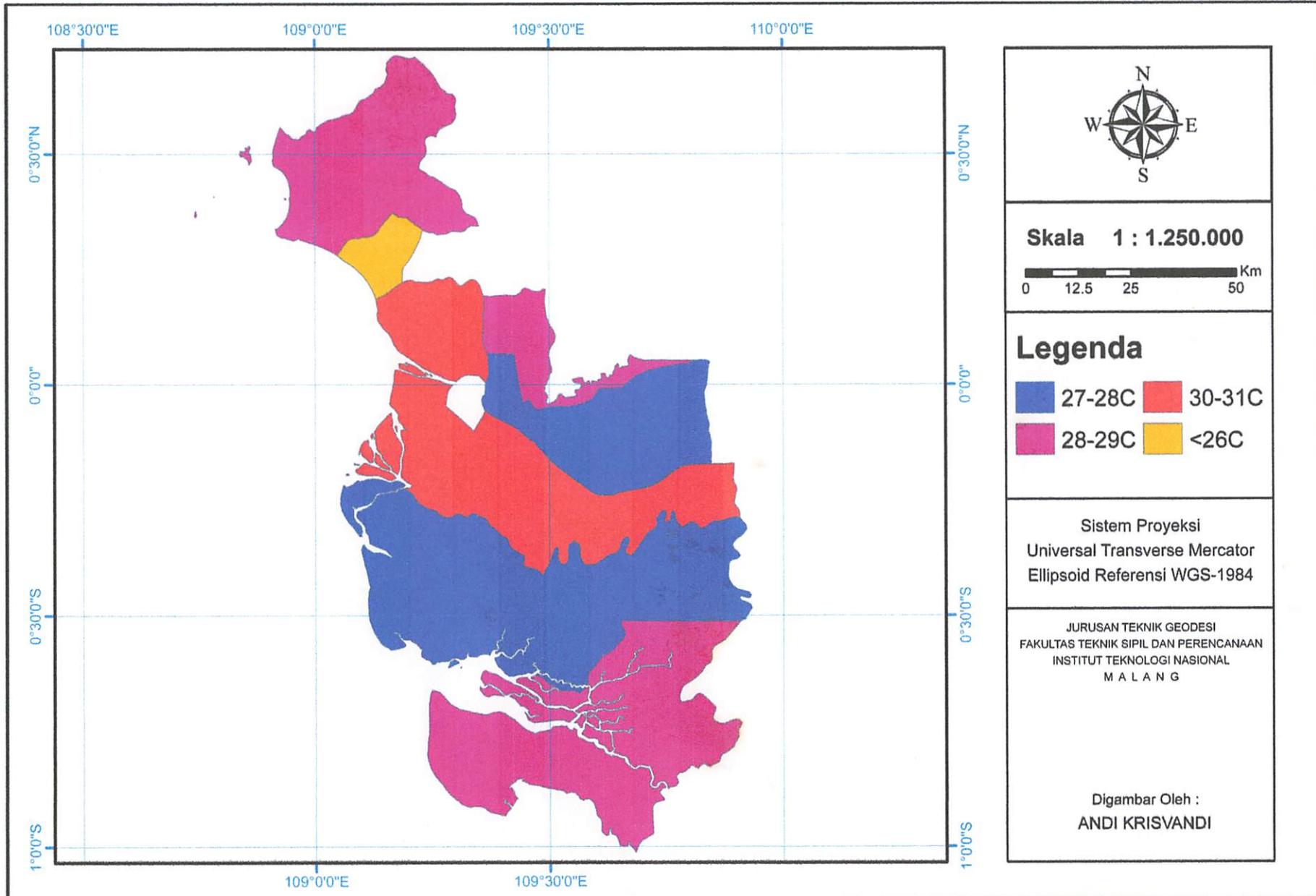
# PETA KELERENGAN KABUPATEN PONTIANAK



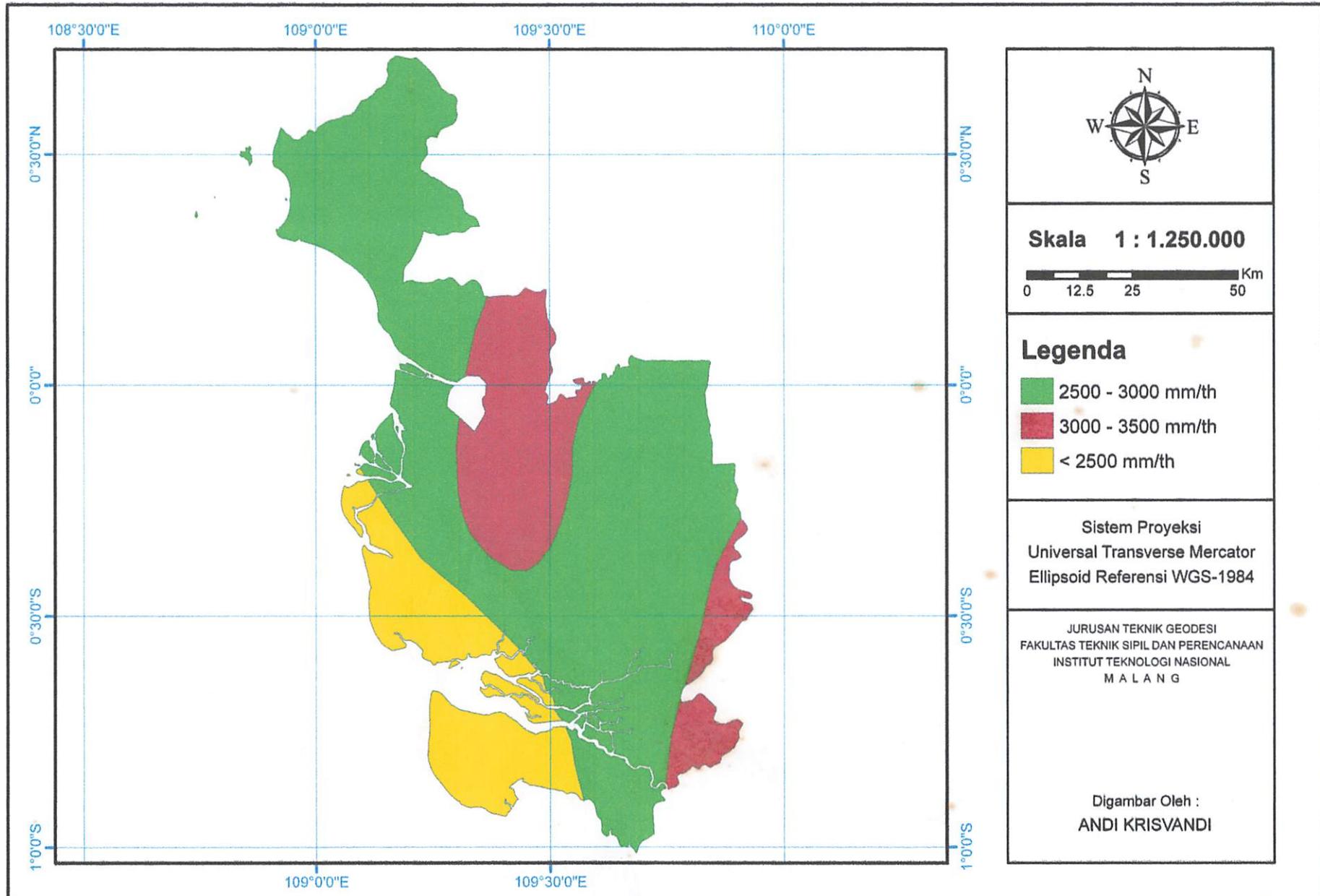
# PETA pH TANAH KABUPATEN PONTIANAK



# PETA SUHU KABUPATEN PONTIANAK



# PETA CURAH HUJAN KABUPATEN PONTIANAK



### DATA ATRIBUT ADMINISTRASI KABUPATEN PONTIANAK

FID	Shape	KECAMATAH	LUAS_HA	LUAS_KM2	KELILING_M
0	Polygon	Batu Ampar	208145.964	2081.46	713832.497
1	Polygon	Kuala Mandor	41178.108	411.781	177278.495
2	Polygon	Kubu	119372.849	1193.728	280477.553
3	Polygon	Mempawah Hilir	34584.049	345.84	92490.825
4	Polygon	Rasau Jaya	19227.797	192.278	63474.698
5	Polygon	Siantan	51512.44	515.124	142607.11
6	Polygon	Sungai Ambawang	107899.268	1078.993	169500.621
7	Polygon	Sungai Kakap	48260.897	482.609	192408.495
8	Polygon	Sungai Kunyiit	22602.445	226.024	83049.268
9	Polygon	Sungai Pinyuh	21475.54	214.755	62279.718
10	Polygon	Sungai Raya	103830.238	1038.302	221697.315
11	Polygon	Teluk Pakedai	51591.893	515.919	200380.832
12	Polygon	Terentang	88556.363	885.564	170395.574
13	Polygon	Toho	72420.748	724.207	142373.444

Record:      Show:   Records (0 out of 14 Selected)

### DATA ATRIBUT JENIS TANAH KABUPATEN PONTIANAK

FID	Shape	TEXTSTRING	J_TANAH	H_JTIH	LUAS_HA	LUAS_KM2	KELILING_M
0	Polygon	Alv	Aluvial	40	424267.388	4242.674	1777297.017
1	Polygon	Hms	Humus	30	143809.763	1438.098	581006.097
2	Polygon	Org	Organosol	30	303720.678	3037.207	1086929.208
3	Polygon	Pmk	Podsolik Merah Kuning	30	87508.77	875.088	443356.282
4	Polygon	PsI	Podsol	40	31351.998	313.52	121522.698

Record:      Show:   Records (0 out of 5 Selected)

### DATA ATRIBUT TEKSTUR TANAH KABUPATEN PONTIANAK

FID	Shape	TEKSTUR	N_TEKSTUR	LUAS_HA	LUAS_KM2	KELILING_M
0	Polygon	Gambut	20	263635.018	2636.35	784361.72
1	Polygon	Halus	40	541152.615	5411.526	1782446.122
2	Polygon	Lempung	40	183461.604	1834.616	623921.542
3	Polygon	Pasir	10	2409.36	24.094	39811.619

Record: 1 Show:  All  Selected Records (0 out of 4 Selected) Options ▾

### DATA ATRIBUT KEDALAMAN EFEKTIF KABUPATEN PONTIANAK

FID	Shape	KDLM_EFEKT	N_KDLM	LUAS_HA	LUAS_KM2	KELILING_M
0	Polygon	30-40 cm	10	123433.155	1234.332	591590.895
1	Polygon	40-50 cm	20	6928.857	69.289	75357.969
2	Polygon	<30 cm	10	266560.837	2665.608	956374.989
3	Polygon	>50 cm	30	593735.748	5937.357	2474288.154

Record: 1 Show:  All  Selected Records (0 out of 4 Selected) Options ▾

### DATA ATRIBUT KONDISI DRAINASE KABUPATEN PONTIANAK

FID	Shape	DRAINASE	N_DRAIN	LUAS_HA	LUAS_KM2	KELILING_M
0	Polygon	Agak Terhambat	20	138682.692	1386.827	758327.37
1	Polygon	Baik	40	145418.562	1454.186	1185045.24
2	Polygon	Sedang	30	368220.949	3682.209	1099916.449
3	Polygon	Terhambat	10	338336.394	3383.364	1547086.829

Record: 1 Show:  All  Selected Records (0 out of 4 Selected) Options ▾

### DATA ATRIBUT KETINGGIAN KABUPATEN PONTIANAK

FID	Shape	KETINGGIAN	H_TINGGI	LUAS_HA	LUAS_KM2	KELILING_M
0	Polygon	300 - 400	20	859.924	8.599	42281.124
1	Polygon	200 - 300	30	3015.957	30.16	171378.869
2	Polygon	100 - 200	40	9441.545	94.415	444392.092
3	Polygon	25 - 100	40	76268.146	762.681	1673508.963
4	Polygon	0 - 25	10	901073.025	9010.73	2761531.497

Record:  Show:  Records (0 out of 5 Selected)

### DATA ATRIBUT KELERENGAN KABUPATEN PONTIANAK

FID	Shape	KELERENGAN	H_LERENG	LUAS_HA	LUAS_KM2	KELILING_M
0	Polygon	0 - 15	40	982998.694	9829.989	2079861.412
1	Polygon	15 - 25	30	6736.735	67.367	571051.026
2	Polygon	25 - 36	20	922.15	9.221	97350.411
3	Polygon	> 36	10	0.817	0.008	403.473

Record:  Show:  Records (0 out of 4 Selected)

### DATA ATRIBUT pH TANAH KABUPATEN PONTIANAK

FID	Shape	PH_TANAH	H_PH	LUAS_HA	LUAS_KM2	KELILING_M
0	Polygon	4-5	30	81294.521	812.945	461228.954
1	Polygon	5-6	40	307242.026	3072.42	818812.433
2	Polygon	6-7	20	425758.355	4257.584	1678856.609
3	Polygon	7-8	10	176363.694	1763.637	658903.39

Record:  Show:  Records (0 out of 4 Selected)

### DATA ATRIBUT CURAH HUJAN KABUPATEN PONTIANAK

FID	Shape	CURAH_HJII	H_CH	LUAS_HA	LUAS_KM2	KELILING_M
0	Polygon	2500 - 3000 mm/th	30	656721.64	6567.216	1211941.774
1	Polygon	3000 - 3500 mm/th	30	182347.453	1823.475	381531.117
2	Polygon	< 2500 mm/th	40	151589.504	1515.895	513575.573

Record:  1  Show:  All  Selected Records (0 out of 3 Selected) Options ▾

### DATA ATRIBUT SUHU KABUPATEN PONTIANAK

FID	Shape	SUHU	H_SUHU	LUAS_HA	LUAS_KM2	KELILING_M
0	Polygon	<26C	40	21385.311	213.853	62191.004
1	Polygon	27-28C	40	366895.953	3668.96	658332.296
2	Polygon	28-29C	30	379343.099	3793.431	1099969.359
3	Polygon	30-31C	30	223034.234	2230.342	489878.016

Record:  1  Show:  All  Selected Records (0 out of 4 Selected) Options ▾

### DATA ATRIBUT PENGGUNAAN LAHAN KABUPATEN PONTIANAK

FID	Shape	PEIG_LAHAN	H_LAHAN	LUAS_HA	LUAS_KM2	KELILING_M
0	Polygon	Hutan	30	117120.127	1171.201	339018.196
1	Polygon	Kebun	40	77057.962	770.58	541751.072
2	Polygon	Pemukiman	10	41855.099	418.551	527110.223
3	Polygon	Sawah	20	233660.126	2336.601	1395197.014
4	Polygon	Semak	40	24731.928	247.319	253891.546
5	Polygon	Tegalan	20	10133.306	101.333	154792.203

Record:  1  Show:  All  Selected Records (0 out of 6 Selected) Options ▾