

**IDENTIFIKASI KESESUAIAN LAHAN JAMBU  
MENTE DENGAN MENGGUNAKAN  
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

*(Studi Kasus Kabupaten Bojonegoro Jawa Timur)*

**TUGAS AKHIR**



OLEH :

**SUKARDIN**

99.25.046

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

**2005**

2008

МАЖЛИС ДИМОГОСИ КУВОНАТ ИҚТИСО  
СИНОГАЖА ДИМИК ИШЫ ДУМ ҲАВАСУИГА  
ТАҚИМУ ДИМИК СИНОГАЖА

СИНОГАЖА

СИНОГАЖА

СИНОГАЖА

СИНОГАЖА

(СИНОГАЖА ДИМИК СИНОГАЖА СИНОГАЖА)

СИНОГАЖА ДИМИК СИНОГАЖА  
СИНОГАЖА ДИМИК СИНОГАЖА  
СИНОГАЖА ДИМИК СИНОГАЖА

# LEMBAR PENGESAHAN I

## IDENTIFIKASI KESESUAIAN LAHAN JAMBU MENTE DENGAN MEMANFAATKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (Studi Kasus Kabupaten Bojonegoro)

### Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
dalam mencapai gelar sarjana S1 Teknik Geodesi

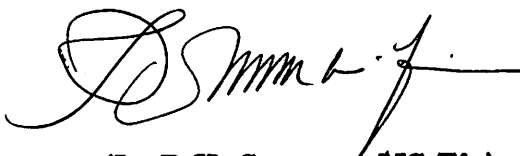
Oleh :

**Sukardin**

**99.25.046**

Disetujui,

Dosen Pembimbing I



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


Dosen Pembimbing II



(Ir. Agus Darpono,MT)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi (S1)



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

## LEMBAR PENGESAHAN II

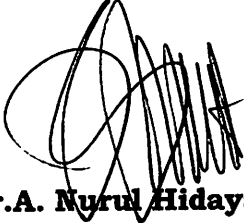
Di Pertahankan Di Depan Panitia Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institute Teknologi Nasional Malang Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu Teknig Geodesi

Pada Hari/Tanggal : Rabu/13 Januari 2005

Panitia Ujian Tugas Akhir,

Ketua

Dekan FTSP



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

Sekretaris

Ketua Jurusan Teknik Geodesi



**(Ir. D.K. Sunaryo,MS.Tis)**

Anggota Penguji,

Penguji I




**(Ir.Yohanes Pradono,Msi)**

Penguji II



**(Ir.Nurhadi,MT)**

Anggota Penguji III



**(Ir.Rinto Sasongko,MT)**

## LEMBAR PERSEMBAHAN



*Skripsi ini aku persembahkan kepada orang yang selalu mencintai dan membimbing mulai dari aku lahir sampai aku bisa mengenal dunia fana ini.*

*“apabila cinta sudah pudar maka semangat dan kekuatan akan luntur, apabila ilmu bicara maka harus dibarengi dengan rasa cinta dan kasih”.*

*“Jangan cepat mengambil sebuah keputusan tanpa berpikir dan menganalisa, jangan cepat percaya terhadap sesuatu sebelum kita membuktikannya”.*

*Hari-hari begitu indah  
Penuh dengan canda dan tawa  
Dikelilingi dengan indahnya dunia  
bersama orang-orang yang kuncintai*

*Tapi aku tidak pernah tahu  
Apakah teman, kerabat, dan tetangga  
Masih merasakan karuni Ilahi  
Untuk dapat meraihi kebahagiaan dunia*

*Cinta merupakan karunia-Nya  
Maka kita harus menjaganya  
Tidak ada satu masalah yang tidak bisa diselesaikan  
Dengan hati bersih dan penuh ketulusan cinta*

By: Din's

## UCAPAN TERIMA KASIH



Puji syukur kehadiran Allah SWT tuhan yang maha agung, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulisan tugas akhir dengan judul “ Identifiaksi Kesesuaian Lahan Jambu Mente Dengan Memanfaatkan System Informasi Geografis”

Tujuan dari penulisan ini adalah selain dari tugas akhir, penulis menginginkan bahwa nantinya akan berguna bagi masyarakat khususnya masyarakat kabupaten Bojonegoro, namu penulis tidak percaya jika penulisan ini tidak didukung oleh keberadaan orang-orang yang penuh kerelaan hati membantu, karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. D.K. Sunaryo,MS.Tis. selaku ketua Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. PradonoJoanes, MSi. selaku dosen wali yang selalu memberikan arahan mulai semester I hingga tamat dari Jusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. D.K. Sunaryo,MS.Tis. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan waktunya untuk membimbing dan memberikan petunjuk selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir Agus Darpono,MT. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapakku yang sangat bijak dan selalu berdo'a serta memberikan aku semangat dan selalu membimbing untuk melihan kenyataan di dunia.
6. saudara-saudaraku tercinta (kak Asnaini, K' Ningsih, K' Kumala, Abang Suprahman, Abang Ridwan, Abang Sutadi, Abang Sudirman, dan Abang Arif) mereka selalu memberikan spirit untuk saya
7. Erwanti Dwi Sulistiowati tersayang yang selalu memberikan dukungan materiil dan moril dan tetap sabar dan setia menemaniku baik suka maupun duka.

8. Mas Dedy, Mas Andi dan Mas Kuswantoro yang tetap setia membantu dan membimbing saya dalam mentranverkan ilmunya jasamu tidak pernah kulupakan.
9. Teman-teman angkatan"99" yang tidak mungkin saya sebutkan satu demi satu.
10. Teman kontrakan (Gholy, Subhan, Aman) yang selalu merasakan sebel, jute', jengkel, senang bersama-sama maafkan aku.
11. Keluarga besar Sape-Malang yang selalu sabar memberikan dorongan untuk menyelesaikan tulisan ini, teruslah berkarya teman-teman tetap semangat.

April, 06 2005

Sukardin

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT tuhan yang maha agung, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulisan tugas akhir dapat diselesaikan. Suatu karya yang sangat sederhana dengan segenap kerendahan hati disampaikan kepada pembaca.

Tema tulisan ini terilhami oleh keadaan serta kualitas lahan pertanian yang semakin hari semakin rendah dan belum adanya informasi tentang lokasi yang cocok untuk tanaman pertanian khususnya perkebunan jambu mente yang akurat, oleh sebab itu akan sangat berpengaruh terhadap jumlah produksi pertanian khususnya pertanian perkebunan. Selain itu juga melihat perekonomian nasional serta lapangan kerja yang kurang maka diperlukan suatu usaha alternatif yang bergerak dibidang perkebunan khususnya perkebunan jambu mente.

Sehubungan dengan kondisi tersebut maka penulis ingin mengidentifikasi lokasi-lokasi yang cocok untuk dikembangkan perkebunan jambu mente dan ini sebagai masukan terhadap kebijakan yang akan diambil oleh pemerintah daerah khususnya kabupaten BojoeGOR.

Untuk mengidentifikasi lokasi/wilayah yang cocok untuk jambu mente berdasarkan variable-variabel terhadap tumbuhnya jambu mente penulis ingin memberikan informasi yang cepat dan akurat dengan memanfaatkan system teknologi yaitu system informasi geografis.

Keberhasilan penelitian ini tidak terlepas dari bantuan semua pihak dan secara khusus pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada seluruh pihak-pihak yang telah banyak membantu. Karena tidak mungkin untuk menyebutkan satu demi satu dalam halaman kata pengantar ini, maka penulis melampirkan ucapan terima kasihnya dalam halaman ucapan terima kasih.

Akhirnya dengan selesainya penulisan penelitian ini, maka penulis dengan rendah hati menyampaikan bahwa penelitian ini masih jauh untuk dikatakan sempurna. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan sarannya.

Penulis

Sukardin

## DAFTAR ISI

Lembaran Pengesahan I.....	i
Lembaran Pengesahan II.....	ii
Lembaran Persembahan.....	iii
Ucapan Terima Kasih.....	iv
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar .....	x
Daftar Tabel .....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Identifikasi Masalah .....	3
I.3. Pendekatan Masalah.....	3
I.4. Tujuan Penelitian.....	3
I.5. Batasan Masalah .....	3
I.6. Manfaat Penelitian.....	4
I.7. Sistematika Pembahasan .....	4
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>6</b>
II.1. Perkebunan.....	6
II.1.1. Pengertian Perkebunan.....	6
II.1.2. Pengertian Jambu Mente.....	7
II.2. Evaluasi Sumber Daya Lahan.....	8
II.2.1. Klasifikasi Kesesuaian Lahan .....	9
II.2.2. Identifikasi Lahan .....	12
II.3. Kesesuaian Lahan Untuk Jambu Mente .....	12
II.4. Pengertian Sistem Informasi Geografis.....	20
II.5. Konsep dan Dasar Sistem Informasi Geografis.....	22
II.5.1. Tipe Informasi Geografis.....	22
II.5.2. Informais Geografis dan Konsep Informasi .....	23
II.5.3. Basis Data Sistem Informasi Geografis.....	31

II.5.3.1. Definisi Sistem Basis Data.....	32
II.5.3.2. Data Base Management System .....	33
II.5.3.3. Komponen Data Base Management System.....	34
II.5.3.4. Struktur Data Dalam Data Base Management System.....	36
II.5.3.5. Konsep Penyusunan Data Base Managemen System .....	40
II.5.3.6. Tahapan Perencanaan Data Base Managemen System.....	40
II.5.3.7. Model Data Base Managemen System .....	42
II.5.3.8. Derajat Hubungan Antar Entitas .....	43
II.5.4. Komponen Perangkat Keras Dalam Sistem Informasi Geografis.....	44
II.5.5. Komponen Perangkat Lunak Dalam Sistem Informasi Geografis.....	45
II.5.6. Organisasi Pengelolaan Dan Pemakaian .....	50
II.5.7. Organisasi Data Dasar Dalam Sistem Informasi Geografis .....	51
II.6. Analisa Data Dalam Sistem Informasi Geografis.....	53
II.6.1. Analisa Tumpang Susun (Overlay).....	53
II.6.2. Analisa Buffer .....	56
II.6.3. Analisa Tranformasi.....	57
II.7. Software Aplikasi Sistem Informais Geografis.....	59
II.7.1. Perangkat Lunak ArcInfo 3.5.....	59
II.7.2. Perangkat Lunak ArcView 3.1.....	64
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>70</b>
III.1. Deskripsi Wilayah Penelitian.....	70
III.2. Materi dan Alat Penelitian .....	71
III.2.1. Materi Penelitian .....	71
III.2.2. Alat Penelitian .....	72
III.3. Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan.....	76
III.3.1. Data Spasial.....	76
III.3.1.1. Pemasukan Data .....	77
III.3.1.2. Editing Data .....	82
III.3.1.3. Eksport Peta ke ArcInfo .....	83
III.3.1.4. Memulai Program ArcInfo.....	84
III.3.1.4.1. Mengimport Data dari DXF ke ArcInfo.....	88

III.3.1.4.2. Membangun Topologi.....	89
III.3.1.4.3. Manajemen Pengolahan Basis Data Spasial.....	91
III.3.2. Data Non Spasial.....	100
III.3.2.1. Enterprise Rule.....	101
III.3.2.2. Diagram Entity Relationship.....	102
III.3.2.3. Geocoding.....	104
III.3.3. Desain Basis Data Non Spasial.....	107
III.3.3.1. Tabulasi.....	107
III.3.3.2. Membuat Tabel Atribut dengan ArcView.....	111
III.3.4. Memulai Operasi ArcView.....	113
III.3.4.1. Membuka dan Menutup ArcView.....	113
III.3.4.2. Membuat Project.....	114
III.3.4.3. Mengganti Properties View.....	115
III.3.4.4. Menampilkan Theme / Peta Tematik].....	115
III.3.4.5. Mengubah Properties Theme.....	117
III.3.4.6. Pemanggilan Data Atribut pada ArcView.....	118
III.3.4.7. Join Item.....	119
III.3.4.8. Konversi Theme ke Format Shapefile.....	123
III.4. Proses Identifikasi Kesesuaian Lahan Jambu Menté.....	125
III.4.1. Pemberian Bobot / Skor pada Obyek Spasial.....	125
III.4.2. Operasi Overlay.....	128
III.4.3. Menjalankan Fungsi Calculate pada Tabel Atribut.....	138
III.4.4. Identifikasi Kesesuaian Lahan Jambu Menté.....	140
III.4.5. Penyajian Hasil.....	142
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>143</b>
IV.1. Inventarisasi Variabel.....	143
IV.2. Interpretasi Hasil Akhir dan Pembahasan.....	156
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>164</b>
V.1. Kesimpulan.....	164
V.2. Saran.....	166

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1.	Karakteristik data spasial.....	25
Gambar II.2.	Karakteristik data atribut .....	26
Gambar II.3.	tujuh fenomena geografis yang digunakan dalam tiga bentuk simbol .....	27
Gambar II.4.	Komponen sistem informasi geografis .....	30
Gambar II.5.	Struktur data base hirarki.....	37
Gambar II.6.	Struktur data base network.....	38
Gambar II.7.	Struktur data base relational.....	39
Gambar II.8.	Diagram tahapan eksternal.....	41
Gambar II.9.	Diagram tahapan konseptual.....	41
Gambar II.10.	Diagram tahapan internal .....	42
Gambar II.11.	Aspek susunan perangkat keras sederhana system informasi geografis .....	45
Gambar II.11.1	Skema pemasukan data .....	48
Gambar II.13.2	Konsep bank data grafis .....	49
Gambar II.13.3	Pembuatan keluaran data dalam system informasi geografis...	49
Gambar II.12	Konfigurasi pemasukan data pada basis data system informasi geografis.....	51
Gambar II.13	Pengelompokan konsep coverage ke dalam layer .....	52
Gambar II.14	Operasional overlay .....	55
Gambar II.15	Operasional Buffer .....	57
Gambar II.16	Tampilan ArcView.....	65
Gambar II.17	Tampilan pertama pada lunak ArcView.....	68
Gambar II.18	Tampilan ArcView dalam project .....	69
Gambar III.1	Kabupaten Bojonegoro dalam wilayah jawa timur.....	71
Gambar III.2	Proses digitasi peta menggunakan AutoCad .....	77
Gambar III.3	Tampilan layar pada AutoCad.....	78
Gambar III.4	Kotak dialog save Ax pada AutoCad.....	84
Gambar III.5	Memulai windows explorer .....	85
Gambar III.6	Tampilan windows explorer.....	85

Gambar III.7	Membuat direktori penyimpanan data.....	86
Gambar III.8	Tampilan folder baru untuk direktori penyimpanan data.....	86
Gambar III.9	Tampilan memulai PC ArcInfo .....	87
Gambar III.10	Tampilan menu utama program ArcInfo.....	87
Gambar III.11	Proses topologi pada AcrInfo.....	89
Gambar III.12	Proses editing data spasial pada AcrInfo .....	92
Gambar III.13	Dangle undershoot .....	94
Gambar III.14	Lokasi dangle undershoot yang di zoom in.....	95
Gambar III.15	Dangle overshoot.....	96
Gambar III.16	Tampilan Awal program Microsoft Excel .....	109
Gambar III.17	Penyusunan data atribut pada Microsoft Excel.....	109
Gambar III.18	Export data atribut.....	110
Gambar III.19	Tampilan Kota dialog .....	111
Gambar III.20	Tampilan table kosong .....	112
Gambar III.21	Tampilan Dialog Add Field.....	112
Gambar III.22	Tampilan menu utama program ArcView .....	113
Gambar III.23	Tampilan dialog pembuka ArcView .....	113
Gambar III.24	project dengan View baru dengan properties yang telah diganti	115
Gambar III.25	project dengan View baru dengan dialog “Add theme”.....	116
Gambar III.26	project dengan View dan theme muncul di dalam .....	117
Gambar III.27	Dialog theme properties .....	117
Gambar III.28	Dialog Legend edit.....	118
Gambar III.39	Tampilan kotak dialog “add table.....	119
Gambar III.30	Tampilan table atribut pada ArcView.....	119
Gambar III.31	Contoh thema atributnya akan join dengan data dbf.....	120
Gambar III.32	Tampilan table “Atribut theme administrasi .....	121
Gambar III.33	Tampilan table “Atribut theme administrasi dbf.....	121
Gambar III.34	Tampilan kedua table “Atribut dengan common field.....	122
Gambar III.35	Tampilan table atribut theme setelah proses join.....	122
Gambar III.36	Tampilan menu pildown theme.....	124
Gambar III.37	Tampilan dialog convert nama coverage.....	124
Gambar III.38	Tampilan dialog extention.....	128

Gambar III.39	Tampilan menu polldown view .....	129
Gambar III.40	Tampilan kota dialog geoprocessing.....	129
Gambar III.41	Dua theme yang akan di overlay.....	130
Gambar III.42	Tampilan proses operasi overlay union.....	130
Gambar III.43	Contoh theme hasil overlay.....	131
Gambar III.44	Tampilan Peta kelerengan dan peta ketinggian.....	132
Gambar III.45	Tampilan peta overlay peta jenis tanah dan peta pH tanah .....	133
Gambar III.46	Tampilan peta overlay peta curah hujan dan peta kelembaban .....	134
Gambar III.47	Tampilan peta overlay peta suhu, peta curah hujan dan peta kelembaban .....	135
Gambar III.48	Tampilan peta overlay peta kedalaman efektif tanah dan peta tekstur.....	136
Gambar III.49.	Tampilan overlay peta lereng, peta ketinggian, peta jenis tanah, peta pH tanah .....	137
Gambar III.50	Tampilan overlay peta curah hujan, peta kelembaban, peta suhu, peta kedalaman, peta tekstur .....	138
Gambar III.51	Contoh table yang akan dilakukan proses calculate .....	139
Gambar III.52	Tampilan kota dialog field calculate.....	139
Gambar III.53	Contoh hasil calculate .....	140
Gambar IV.1	Wilayah administrasi kabupate Bojonegoro .....	143
Gambar IV.2	Peta kelerengan kabupaten Bojonegoro.....	145
Gambar IV.3	Peta Ketingian kabupaten Bojonegoro .....	147
Gambar IV.4	Peta jenis tanah kabupaten Bojonegoro.....	148
Gambar IV.5	Peta pH tanah kabupaten Bojonegoro .....	149
Gambar IV.6	Peta curah hujan kabupaten Bojonegoro.....	150
Gambar IV.7	Peta kelembaban udara kabupaten Bojonegoro.....	151
Gambar IV.8	Peta suhu kabupaten Bojonegoro .....	153
Gambar IV.9	Peta kedalaman efektif kabupaten Bojonegoro .....	154
Gambar IV.10	Peta tekstur tanah kabupaten Bojonegoro.....	155
Gambar IV.11	Peta Identifikasi kesesuaian lahan jambu mente.....	163

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Karakteristik kesesuaian lahan jambu mente.....	20
Tabel III.1	Pengkodean data curah hujan .....	104
Tabel III.2	Pengkodean data tingkat kelerengan.....	105
Tabel III.3	Pengkodean data ketinggian.....	105
Tabel III.4	Pengkodean data kelembaban.....	105
Tabel III.5	Pengkodean data kedalaman efektif.....	105
Tabel III.6	Pengkodean data jenis tanah .....	106
Tabel III.7	Pengkodean data suhu.....	106
Tabel III.8	Pengkodean data pH tanah .....	106
Tabel III.9	Pengkodean data takstur tanah .....	106
Tabel III.10	Pengkodean data administrasi.....	106
Tabel III.11	Kriteria curah hujan.....	125
Tabel III.12	Kriteria kelerengan.....	125
Tabel III.13	Kriteria ketinggian.....	126
Tabel III.14	Kriteria kedalaman efektif .....	126
Tabel III.15	Kriteria kelembaban.....	126
Tabel III.16	Kriteria suhu .....	127
Tabel III.17	Kriteria jenis tanah.....	127
Tabel III.18	Kriteria pH tanah.....	127
Tabel III.19	Kriteria jenis tekstur tanah .....	128
Tabel III.20	Hasil Peta kelerengan dan peta ketinggian.....	132
Tabel III.21	Hasil peta overlay peta jenis tanah dan peta pH tanah.....	133
Tabel III.22	Hasil peta overlay peta curah hujan dan peta kelembaban .....	134
Tabel III.23	Hasil peta overlay peta suhu, peta curah hujan dan peta kelembaban .....	135
Tabel III.24	Hasil peta overlay peta kedalaman efektif tanah dan peta tekstur	136
Tabel III.25	Hasil overlay peta lereng, peta ketinggian, peta jenis tanah, peta pH tanah.....	137
Tabel III.26	Hasil overlay peta curah hujan, peta kelembaban, peta suhu, peta kedalaman, peta tekstur .....	138

Tabel IV.1	Data administrasi Kab. Bojonegoro .....	144
Tabel IV.2	Data kelerengan Kab. Bojonegoro.....	146
Tabel IV.3	Data ketinggian Kab. Bojonegoro.....	147
Tabel IV.4	Data jenis tanah Kab. Bojonegoro.....	148
Tabel IV.5	Data pH tanah Kab. Bojonegoro.....	149
Tabel IV.6	Data curah hujan Kab. Bojonegoro.....	151
Tabel IV.7	Data kelembaban Kab. Bojonegoro .....	152
Tabel IV.8	Data suhu Kab. Bojonegoro .....	153
Tabel IV.9	Data kedalaman efektif tanah Kab. Bojonegoro .....	154
Tabel IV.10	Data tekstur tanah Kab. Bojonegoro.....	156

## **LEMBAR PENGESAHAN II**

Di Pertahankan Di Depan Panitia Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institute Teknologi Nasional Malang Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu Teknig Geodesi

Pada Hari/Tanggal : Rabu/13 Januari 2005

Panitia Ujian Tugas Akhir,

Ketua  
Dekan FTSP

Sekretaris  
Ketua Jurusan Teknik Geodesi

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

**(Ir. D.K. Sunaryo,MS.Tis)**

Penguji I

Anggota Penguji,

Penguji II

**(Ir.Yohanes Pradono,Msi)**

**(Ir.Nurhadi,MT)**

Anggota Penguji III

**(Ir.Rinto Sasongko,MT)**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Pembangunan perkebunan menempati prioritas utama dalam pembangunan ekonomi nasional, karena dari hasil pengalaman menghadapi krisis perekonomian mampu bertahan dan menunjukkan kekuatan dalam menunjang ekonomi nasional.

Salah satu tujuan utama dari pembangunan perkebunan dalam era otonomi daerah adalah pengembangan wilayah pedesaan, dengan memajukan daerah dalam pembangunan serta di dukung oleh kebijakan ekonomi yang kondusif, diharapkan dapat menumbuhkan dan mengembangkan agribisnis daerah yang berdaya saing sesuai dengan keunggulan komparatif masing -masing daerah.

Hakekat otonomi daerah adalah pelimpahan tugas pemerintah yang disertai dengan kewenangan untuk mengambil keputusan kebijakan, pengaturan dana publik dan pengaturan kegiatan dalam rangka peyelenggaraan pemerintah dan pelayanan masyarakat kepada daerah Propinsi, Kabupaten/Kota dan Desa. Dengan adanya kebijakan tersebut maka setiap daerah harus mampu mengelola sumber daya lokalnya untuk meningkatkan pendapatan daerah.

Oleh karena itu sangat tepat sekali apabila pembangunan sektor perkebunan ditempatkan sebagai prioritas utama dalam pembangunan ekonomi daerah untuk meningkatkan pendapatan asli daerah. Pembangunan sektor perkebunan patut mengedepankan potensi kawasan dan kemampuan masyarakat.

Melihat dari potensi sektor perkebunan yang begitu besar terhadap kelanjutan perkembangan ekonomi maka diperlukan peningkatan produksi perkebunan dalam

berbagai jenis tanaman perkebunan. Diantara jenis-jenis tanaman perkebunan tersebut Jambu mente (*Anacardium occidentale* L.) merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi dan potensial untuk dikembangkan. Tanaman jambu mente banyak dikembangkan di daerah lahan kering dan beriklim kering, dengan kondisi tanah umumnya tergolong marginal atau kritis. Tingkat kesuburan tanah dan kandungan bahan organik pada kondisi tersebut biasanya tergolong rendah.

Kabupaten Bojonegoro yang terletak di antara garis bujur timur  $111^{\circ} 25 - 112^{\circ} 09$  dan diantara garis lintang selatan  $6^{\circ} 59 - 7^{\circ} 37$ , dengan luas wilayah lebih dari  $2000 \text{ km}^2$ . kabupaten ini berbatasan langsung

- Selatan berbatasan dengan : Kabupaten Madiun, Kabupaten Nganjuk, dan Kabupaten Ngawi
- Utara berbatasan dengan : Kabupaten Tuban
- Timur berbatasan dengan : Kabupaten Lamongan
- Barat Berbatasan dengan : Propinsi Jawa Tengah

Secara topografi Kabupaten Bojonegoro dilalui oleh DAS sungai Bengawan Solo dan dibagian selatan terdapat kawasan gunung pandan, Kramat dan Gajah. Tingkat curah hujan rata-rata di bawah  $2000 \text{ mm/thn}$ , dimana sebagian besar wilayah nilai ketinggiannya antara 25-100 mdpl.

Melihat kondisi tersebut dapat dikatakan bahwa daerah Kabupaten Bojonegoro merupakan daerah yang cocok untuk dikembangkan sebagai daerah perkebunan salah satunya adalah perkebunan jambu mente yang diharapkan dapat meningkatkan pendapatan asli daerah, maka dianggap perlu melakukan identifikasi untuk kesesuaian lahan perkebunan jambu mente sebab jambu mente termasuk

tanaman yang cepat tumbuh dan tahan kering karena mempunyai perakaran yang dalam. Untuk itu diperlukan informasi mengenai lokasi lahan tanaman jambu mente yang cocok, salah satu metode yang dapat memberikan informasi secara akurat adalah metode Sistem Informasi Geografis.

## **I.2. Identifikasi Masalah**

Belum adanya sistem informasi tentang lokasi-lokasi kesesuaian lahan untuk tanaman jambu mente yang berbasis data spasial dan data non spasial.

## **I.3. Rumusan Masalah**

Pendekatan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membuat suatu sistem informasi geografis untuk menganalisa kesesuaian lahan jambu mente di Kabupaten Bojonegoro?
2. Bagaimana mengidentifikasi suatu lahan yang sesuai untuk jambu mente?

## **I.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah Mengidentifikasi kesesuaian lahan untuk tanaman Jambu Mente dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis

## **I.5. Batasan Masalah**

Pelaksanaan penelitian ini dibatasi pada pemanfaatan SIG (*Sistem Informasi Geografis*) untuk identifikasi lokasi/wilayah kesesuaian lahan jambu mente di wilayah Kabupaten Bojonegoro.

## **I.6. Manfaat Penelitian**

1. Sebagai dasar dalam mengambil kebijakan pemerintah untuk meningkatkan pendapatan daerah
2. Dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang terkait sebagai referensi dalam pengembangan potensi sumber daya lahan perkebunan di Kabupaten Bojonegoro.

## **I.7. Sistematika Pembahasan.**

Penulisan yang baik dan teratur akan tercapai apabila sesuai dengan sistematika alur penelitian. Berikut ini adalah sistematika penulisan beberapa pembahasan yang merupakan bagian penting dalam penyusunan laporan penelitian tugas akhir secara garis besar.

**BAB I PENDAHULUAN**, berisi pendahuluan. Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang, identifikasi masalah, pendekatan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika pembahasan.

**BAB II DASAR TEORI**, berisi landasan teori meliputi, pengertian perkebunan, jambu mente, evaluasi sumber daya, klasifikasi kesesuaian lahan, identifikasi lahan, kesesuaian lahan jambu mente, syarat tumbuh jambu mente, bab ini juga membahas Sistem Informasi Geografis yang mencakup pengertian, komponen, dan analisa dalam Sistem Informasi Geografis. Untuk melengkapi landasan teori, maka dibahas pengenalan perangkat lunak yang digunakan yaitu ArcInfo 3.5 dan ArcView 3.1.

**BAB III METODE PENELITIAN**, berisi deskripsi daerah penelitian, materi dan alat penelitian, alur pikir konsep penelitian, tahapan penelitian, proses

analisa dengan pemanfaatan sig, proses pelaksanaan penelitian meliputi pengumpulan data-data dari instansi atau badan pengelola dan pemilik data, pemasukan data spasial pada perangkat lunak juga pemasukan data atribut meliputi export data atribut, pemanggilan data atribut pada arcview, membuat tabel atribut dengan arcview, manajemen/pengolahan data yang meliputi koreksi data spasial, pengkodean/labelling data spasial, dan desain data non spasial yaitu : menampilkan dan mengisi data pada tabel atribut tema, menampilkan peta tematik, menghubungkan tabel-tabel dengan join. Analisa SIG yang meliputi analisa overlay, analisa skoring, query dan diakhiri dengan penyajian hasil proses penelitian ini.

**BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**, berisi pembahasan hasil analisa, yaitu analisa identifikasi kesesuaian lahan untuk tanaman jambu mente

**BAB V PENUTUP**, berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh selama penelitian.

## BAB II

### DASAR TEORI

#### II.1. Perkebunan

##### II.1.1. Pengertian perkebunan

Perkebunan dapat diartikan berdasarkan fungsi, pengelolaan, jenis tanaman dan produk yang dihasilkan.<sup>1</sup> Perkebunan berdasarkan fungsinya dapat diartikan sebagai usaha untuk menciptakan lapangan kerja, peningkatan pendapatan dan devisa Negara, pemeliharaan kelestarian sumber daya alam. Berdasarkan pengelolaannya, perkebunan dapat dibagi menjadi :

1. Perkebunan rakyat, yaitu suatu usaha budidaya tanaman yang dilakukan oleh rakyat dan hasilnya sebagian besar untuk dijual, dengan areal pengusaannya dalam skala yang terbatas luasnya.
2. Perkebunan besar, yaitu suatu usaha budidaya tanaman yang dilakukan oleh badan usahan milik negara (bumn) atau swasta yang hasilnya seluruhnya untuk dijual dengan areal pengusaannya sangat luas.
3. Perkebunan perusahaan inti rakyat (pir), yaitu suatu usaha budidaya tanaman, dimana perusahaan besar (pemerintah atau swasta) bertindak sebagai inti sedangkan rakyat merupakan plasma.
4. Perkebunan unit pelaksana proyek (perkebunan pola upp) yaitu perkebunan yang dalam pebinaanya dilakukan oleh pemerintah, sedangkan pengusaannya tetap dilakukan oleh rakyat.

---

<sup>1</sup> Ir. Syamsulbahri, MS, *Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan*, Yogyakarta : Gadjah Mada Universitas Press, 1996, Hal 4

Sedangkan perkebunan berdasarkan jenis tanamannya dapat diartikan sebagai usaha budidaya tanaman yang dilakukan oleh rakyat, pemerintah, maupun swasta selain tanaman pangan dan hortikultura. Demikian pula dengan perkebunan berdasarkan produknya dapat diartikan sebagai usaha budidaya tanaman yang ditujukan untuk menghasilkan bahan industri (Misalnya karet, tembakau, cengkeh, kapas, rosela dan serat wangi, bahan industri makanan (misalnya kelapa, kelapa sawit, dan kakao), dan makan (misalnya tebu, teh, kopi dan kayu manis).

Dari pengertian-pengertian tersebut perkebunan dapat pula diartikan sebagai usaha budidaya tanaman baik oleh pemerintah, swasta, rakyat, maupun secara bersama-sama dalam skala luas maupun sempit area lahan yang digunakan namun bertujuan untuk mendapatkan peningkatan pendapatan dan devisa negara, tanpa mengabaikan penyerapan tenaga kerja dan pelestarian sumber daya alam.

### **II.1.2. Jambu Mente**

Tanaman jambu mete bukan tanaman asli Indonesia. Beberapa ahli botani menduga bahwa tanaman jambu mete berasal dari Amerika Selatan. Diduga asalnya, tanaman ini tumbuh liar secara alamiah dilembah sungai Amazon di Brazil bagian timur laut. Namun beberapa ahli botani lainnya berpendapat bahwa jambu mete berasal dari bagian Ceara atau dari negara bagian Maranhao. Dari negara asalnya ini, tanaman jambu mete menyebar keseluruh penjuru dunia, terutama di negara-negara yang memiliki iklim sub tropis dan iklim tropis, termasuk Indonesia.

Menurut Syamsulbahri 1996 tanaman jambu mete memiliki daya adaptasi yang luas terhadap berbagai kondisi lingkungan. Tanaman jambu mete juga dapat tumbuh dengan baik pada type iklim dan tanah. Ditanah kering dan tandus dan

gersang, tanaman jambu mente masih dapat tumbuh dengan baik dan dapat berbuah dengan baik, asal didukung dengan teknis budidaya yang tepat dan benar. Oleh karena itu, tanaman jambu mete cocok untuk tanaman penghijauan di lahan-lahan tandus dan gersang.

## **II.2. Evaluasi Sumber Daya Lahan**

Evaluasi sumber daya lahan pada hakekatnya merupakan proses untuk menduga potensi sumber daya untuk berbagai penggunaan. Adapun kerangka dasar dari evaluasi sumber daya lahan adalah membandingkan persyaratan yang diperlukan untuk suatu penggunaan lahan tertentu dengan sifat sumberdaya yang ada pada lahan tersebut.

Sebagai dasar pemikiran utama dalam prosedur evaluasi adalah kenyataan bahwa berbagai penggunaan lahan membutuhkan persyaratan yang berbeda-beda; oleh karena itu dibutuhkan keterangan-keterangan tentang lahan tersebut yang menyangkut berbagai aspek sesuai dengan rencana peruntukan yang sedang dipertimbangkan.

Pada dasarnya evaluasi sumber daya lahan membutuhkan keterangan-keterangan yang menyangkut tiga aspek utama, yaitu:

1. Lahan
2. Penggunaan Lahan
3. Aspek ekonomi

Data tentang lahan dapat diperoleh dari kegiatan survai sumber daya alam, termasuk survai tanah. Keterangan tentang syarat-syarat kebutuhan ekologi dan

teknik dari berbagai jenis penggunaan lahan diperoleh dari keterangan agronomis, kehutanan dan disiplin ilmu lainnya yang sesuai.<sup>2</sup>

### II.2.1. Klasifikasi Kesesuaian Lahan

Klasifikasi lahan didefinisikan sebagai pengaturan satuan-satuan lahan kedalam berbagai kategori berdasarkan sifat-sifat lahan atau kesesuaiannya untuk berbagai penggunaan. Klasifikasi lahan merupakan pengembangan sistem logika untuk pengaturan dari berbagai macam lahan kedalam kategori-kategori yang ditentukan menurut sifat-sifatnya. Meliputi sifat-sifat yang dapat diamati secara langsung, seperti kemiringan lereng atau sifat-sifat yang ditetapkan hanya dengan penyidikan, seperti kesuburan tanah. Sistem klasifikasi lahan sering dirancang untuk keperluan yang sangat terbatas dan mungkin hanya menekankan pada sifat lahan tertentu.

Menurut Projo Danoedoro (1993), bahwa prosedur klasifikasi standar pada umumnya kurang mampu memberikan hasil seperti yang diinginkan, khususnya apabila peta penggunaan lahan yang akan dihasilkan harus memuat aspek-aspek rotasi tanaman dan pemanfaatan model medan digital sangat membantu dalam mengintroduksi informasi campuran penutup lahan (*mixture of cover*), yang bila digabungkan dengan teori pembuktian bersumber jamak dapat meningkatkan kemampuan sistem dalam mengambil keputusan klasifikasi

Seperti yang telah dikembangkan oleh FAO (1976), sistem klasifikasi kesesuaian lahan terdiri dari empat (4) kategori yang menunjukkan tingkatan generalisasi yang sifatnya menurun, yakni seperti berikut:

---

<sup>2</sup> (Dr, Ir, Santun R.P.Sitorus, Tarsito, *Evaluasi Sumberdaya Lahan, Tarsito Bandung, 1985*)

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

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

- a. Ordo sesuai (S) : Sesuai (Suitable)

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

- b. 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 yakni tingkat kesesuaian lahan yang menunjukkan pembagian lebih lanjut dari ordo dan menggambarkan tingkat kesesuaian dari ordo. Jumlah kelas dalam tiap ordo sebenarnya tidak terbatas, akan tetapi dianjurkan untuk mempergunakan tiga kelas dalam ordo sesuai (S) dan dua kelas dalam ordo tidak sesuai (N). Penentuan jumlah kelas tersebut didasarkan pada

keperluan minimum untuk mencapai tujuan interpretasi yang pada umumnya terdiri dari lima kelas kesesuaian lahan seperti berikut:

1. Kelas Sangat Sesuai (S1) /Highly Suitable, lahan 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 menambah masukan (input) dari yang biasa dilakukan dalam mengusahakan lahan tersebut.
2. Kelas Cukup Sesuai (S2) /Moderately Suitable, yakni lahan yang mempunyai pembatas agak berat untuk suatu penggunaan yang lestari. Pembatas tersebut akan mengurangi produktifitas lahan dan keuntungan yang diperoleh, serta meningkatkan masukan (input) untuk mengusahakan lahan tersebut.
3. Kelas Sesuai Marginal (S3) /Marginally Suitable, yakni lahan yang mempunyai pembatas sangat berat apabila dipergunakan untuk suatu penggunaan tertentu yang lestari. Pembatas sifatnya akan mengurangi produktifitas ataupun keuntungan yang diperoleh, dan perlu menaikkan masukan guna mengusahakan lahan tersebut.
4. Kelas Tidak Sesuai Saat ini (N1)/ Currently Not suitable, adalah lahan yang mempunyai pembatas dengan tingkat sangat berat, akan tetapi masih memungkinkan untuk diatasi, hanya tidak dapat diperbaiki dengan tingkat pengetahuan saat ini dengan biaya yang rasional.
5. Kelas Tidak Sesuai Permanen (N2)/ Permanently Not suitable, adalah lahan yang mempunyai pembatas sangat berat, sehingga tidak mungkin untuk dipergunakan terhadap suatu penggunaan tertentu yang lestari.

Macam klasifikasi kesesuaian lahan yang lazim digunakan meliputi cara kualitatif atau cara kuantitatif, penggolongan kesesuaian lahan sekarang dan kesesuaian lahan potensial.

a. Klasifikasi kesesuaian lahan kualitatif atau kuantitatif

Klasifikasi kesesuaian lahan yang sifatnya kualitatif pada umumnya mendasarkan pada penilaian sifat fisik lahan dengan hanya sedikit didukung oleh informasi. Adapun klasifikasi kesesuaian lahan yang bersifat kuantitatif artinya klasifikasi yang mencakup masukan yang relatif banyak. Disamping itu, FAO (1976) membedakan antara klasifikasi kesesuaian lahan sekarang dan kesesuaian lahan potensial.

b. Klasifikasi kesesuaian lahan sekarang didalamnya menunjukkan tingkatan kesesuaian lahan terhadap penggunaan lahan yang ditetapkan dalam kondisi sekarang, artinya tanpa perbaikan yang berarti.

### II.2.2. Identifikasi Lahan

Mengidentifikasi lahan merupakan syarat utama dalam evaluasi sumber daya lahan, disebabkan dalam mengidentifikasi lahan dapat mengetahui lahan yang cocok atau yang tidak cocok pada lahan tersebut, serta dapat memaksimalkan lahan tersebut untuk salah satu jenis tanaman hutan tertentu berdasarkan hasil identifikasi lahan atau ciri-ciri kondisi lahan itu sendiri.<sup>3</sup>

### II.3. Kesesuaian Lahan Untuk Jambu mente

Lahan merupakan bagian dari bentang alam (*landscape*) yang mencakup pengertian lingkungan fisik termasuk iklim, topografi/relief, hidrologi, dan bahkan

---

<sup>3</sup> (Dr, Ir, Santun R.P.Sitorus, Tarsito, *Evaluasi Sumberdaya Lahan, Tarsito Bandung, 1985*)

keadaan vegetasi alami (*natural vegetation*) yang semuanya secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan. Lahan dalam pengertian lebih luas termasuk yang telah dipengaruhi oleh berbagai aktivitas flora, fauna, dan manusia baik dimasa lalu maupun saat sekarang. Sebagai contoh aktivitas dalam penggunaan lahan pertanian, reklamasi lahan rawa dan pasang surut, atau tindakan konservasi tanah, akan memberikan karakteristik lahan yang spesifik <sup>4</sup>

Menurut Christian dan Stewart, (1968) lahan mempunyai pengertian yang berbeda dengan tanah, dimana lahan terdiri dari semua kondisi lingkungan fisik seperti iklim, tanah, hidrologi dan vegetasi yang mempengaruhinya. Sedangkan tanah merupakan suatu system dinamis yang teratur serta tumbuh merupakan tumbuh alam bebas, masing-masing dengan morfologi tunggal sebagai hasil kombinasi yang terpadu dari iklim, vegetasi, bahan induk, relief, dan waktu.

Karakteristik lahan adalah sifat lahan lahan yang dapat di ukur atau diestimasi. Contoh lereng, curah hujan, tekstur tanah, kapasitas air tersedia, kedalaman efektif dan sebagainya. Setiap satuan peta lahan/tanah yang dihasilkan dari kegiatan survey atau pemetaan sumber daya lahan, karakteristiknya dirinci dan diuraikan yang mencakup keadaan fisik lingkungan dan tanahnya. Data tersebut digunakan untuk keperluan interpretasi dan evaluasi lahan bagi kombinasi tertentu. Setiap karakteristik lahan yang digunakan secara langsung dalam evaluasi biasanya mempunyai interaksi satu sama lain. Karenanya dalam interpretasi perlu mempertimbangkan atau membandingkan lahan dengan penggunaannya dalam pengertian kualitas lahan

Kesesuaian lahan adalah kecocokan suatu lahan untuk penggunaan tertentu, sebagai contoh lahan sesuai irigasi, tambak, pertanian tanaman tahunan atau

---

<sup>4</sup> Djaenudin *et al*, Evaluasi Sumber Daya Lahan, Jakarta, 2000, Hal 8

pertanian tanaman semusim. Pengertian kesesuaian lahan berbeda dengan pengertian kemampuan lahan. Kesesuaian lahan merupakan kesesuaian dari sebidang lahan untuk tujuan penggunaan atau komoditas spesifik, sedangkan kemampuan lahan lebih menekankan kepada kapasitas berbagai penggunaan lahan secara umum yang dapat diusahakan di suatu wilayah

Langkah-langkah untuk menyusun kelas kesesuaian tanah untuk penggunaan tertentu adalah sebagai berikut :<sup>5</sup>

1. Pelajari sifat-sifat tanah yang dibutuhkan oleh tanaman atau bangunan yang akan ditanam atau dibangun.
2. Pilih beberapa sifat-sifat tanah yang cukup menonjol sebagai parameter untuk digunakan sebagai parameter kelas kesesuaian tanah. Setiap jenis penggunaan tanah mungkin menggunakan parameter yang berbeda sesuai kebutuhan.
3. Buat kriteria-kriteria untuk setiap parameter secara berjenjang sesuai dengan ketelitian yang dikehendaki.
4. Buat kombinasi parameter-parameter dengan kriterianya untuk membuat kelas-kelas kesesuaian tanah.

Berdasarkan Rosman,R dan Y. Lubis,1996 “ Aspek Lahan Dan Iklim Pengemabangan Tanaman Jambu Mente dapat ditentukan berdasarkan beberepa parameter yaitu:

*a. Kelerengan (%).*

Lereng menggambarkan sudut kemiringan permukaan tanah terhadap bidang horisontal. Satuan yang dapat digunakan adalah satuan derajat dan persen (%).

---

<sup>5</sup> Ir. Mulyono Sadyobutomo, MCRP, Catatan Mata Kuliah TGPL, Jurusan Teknik Planologi-ITN Malang

Satuan derajat membagi sudut tegak lurus menjadi 90 satuan. Sedangkan satuan % menyatakan perbandingan/rasio antara beda tinggi 2 tempat terhadap jarak datar/horisonal kedua tempat tersebut kali 100%. Misalnya : lereng 25% artinya 2 tempat tersebut mempunyai beda tinggi 25 m dengan jarak datar 100 m.

Besaran lereng merupakan faktor penting yang menentukan mudah tidaknya tanah untuk diusahakan/digunakan. Tanah dengan medan datar lebih mudah diusahakan dari pada tanah berlereng terjal. Kemiringan tanah juga menentukan sifat tanah yang lain, yaitu kepekaan erosi dan drainase permukaan. Pada lereng yang besar maka drainase permukaannya lebih cepat/baik tetapi tanah lebih peka terhadap erosi.

Berdasarkan parameter kesesuaian tanah untuk Jambu Mente, maka klasifikasi data untuk kelerengan adalah:

- >45 % = Kelerengan tidak sesuai
- 15 - 45 % = Kelerengan Sesuai Marginal
- 8 - 15 & 0 - 3 % = Kelerengan sesuai
- 3 - 8 % = Kelerengan sangat sesuai

#### *b. Ketinggian*

Ketinggian menggambarkan posisi permukaan tanah terhadap muka air laut. Satuan yang dapat digunakan adalah satuan meter dpl. Tanaman jambu mente dapat tumbuh dan produksi dengan baik apabila ditanam didataran rendah sehingga medium yang iklimnya cocok dengan tanaman jambu mente. Sedangkan tanaman jambu mente yang ditanam didataran tinggi yang suhunya rendah tidak dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik.

Berdasarkan parameter kesesuaian tanah untuk Jambu Mente, maka klasifikasi data untuk ketinggian tanah adalah:

- > 1200 m = Ketinggian tidak sesuai
- 700 - 1200 = Ketinggian sesuai marginal
- 600 - 700 = Ketinggian tanah sesuai
- 0 - 600 = Ketinggian sangat sesuai

c. *Curah Hujan (mm/ thn).*

Curah hujan merupakan unsur iklim yang sangat penting bagi kehidupan di bumi. Jumlah curah hujan dicatat dalam inci atau milimeter, dimana 1 in = 25,4 mm. Daerah tropis dengan suhu udara agak panas mempunyai persediaan air yang banyak sekali, sehingga intensitas hujan yang besar dapat berlangsung dalam waktu yang lama. Hujan yang lebat akan memampatkan permukaan tanah dan relatif tidak dipengaruhi oleh lapisan tanah sehingga air hujan yang mengalir ke permukaan tanah akan sedikit sekali mengalami perembesan dan karena langit menjadi cerah maka penguapan menjadi sangat cepat.

Berdasarkan parameter kesesuaian tanah untuk Jambu Mente, maka klasifikasi data untuk curah hujan adalah:

- < 500 & > 4000 = Curah hujan tidak sesuai
- 3000 - 4000 = Curah hujan sesuai marginal
- 500 - 1000 & 2000 - 3000 = Curah hujan sesuai
- 1000 - 2000 = Curah hujan sangat sesuai

d. *Kelembaban*

Udara yang sangat kering dapat mempengaruhi proses pembentukan buah karena bunga-bunganya menjadi layu. Kondisi kelembaban udara rendah dan terjadi angin panas, kelembaban udara yang terlalu tinggi serta kelembaban udara

yang tinggi akan menyebabkan terjadi kerusakan pada bunga serta mudah diserang oleh hama.

Berdasarkan parameter kesesuaian tanah untuk Jambu Mente, maka klasifikasi data untuk ketinggian tanah adalah:

- $> 210\%$  = Ketinggian tidak sesuai
- $50 - 60 \%$  = Ketinggia sesuai marginal
- $60 - 70 \%$  = Ketinggia tanah sesuai
- $70 - 80 \%$  = Ketinggian sangat sesuai

*e. Subu Rata-rata*

Suhu merupakan unsur iklim yang sangat penting bagi kehidupan di bumi. Jumlah dicatat dalam derajat celcius. Tanaman ini pada masa pembungaan dan pembentukan buah memerlukan cuaca yang kering. Apabila terjadi pembungaan dan pembentukan buah pada cuaca berawan maka mudah diserang oleh hama.

Berdasarkan parameter kesesuaian tanah untuk Jambu Mente, maka klasifikasi data untuk ketinggian tanah adalah:

- $> 27 \text{ \& } < 23 \text{ }^{\circ}\text{C}$  = Ketinggian tidak sesuai
- $23 - 24 \text{ }^{\circ}\text{C}$  = Ketinggia sesuai marginal
- $24 - 25 \text{ \& } 26 - 27 \text{ }^{\circ}\text{C}$  = Ketinggia tanah sesuai
- $25 - 26 \text{ }^{\circ}\text{C}$  = Ketinggian sangat sesuai

*f. Jenis Tanah*

Kondisi tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman. Oleh karena itu, kondisi tanah yang akan digunakan harus diteliti terlebih dahulu.

Berdasarkan parameter kesesuaian tanah untuk Jambu Mente, maka klasifikasi data untuk tekstur tanah adalah

Organosol	=	Jenis tanah kurang sesuai
Mediteran, latosol, padsolik	=	Jenis tanah Sangat sesuai

g. *Pb Tanah*

Derajat keasaman tanah (pH) dan kadar garam dalam tanah (salinitas) sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, selain itu juga derajat keasaman juga mempengaruhi kehidupan organisme tanah sekaligus dapat mempengaruhi kesuburan tanah (ketersediaan zat hara). Pada tanah yang asam, ketersediaan unsur magnesium dan molibdenum sangat sedikit sehingga tanaman dapat menderita defisiensi magnesium dan molibdenum.

Berdasarkan parameter kesesuaian tanah untuk Jambu Mente, maka klasifikasi data untuk tekstur tanah adalah

- ◆  $> 7.3$  = Ketinggia sesuai marginal
- ◆  $4.5 - 5.5$  = Ketinggia tanah sesuai
- ◆  $> 5.5 - 6.3$  = Ketinggian sangat sesuai

b. *Kedalaman Efektif Tanah (cm).*

Kedalaman efektif tanah menggambarkan ketebalan tanah sejauh mana akar tanaman dapat berkembang. Besarnya diukur dari permukaan tanah sampai dengan lapisan dimana akar tanaman tidak dapat lagi menembusnya. Lapisan tersebut biasanya berupa penghalang fisik yang berupa batuan atau lapisan kedap akar. Pada keadaan tertentu lapisan tersebut dapat berupa suatu lapisan yang

secara kimia mengandung racun yang dapat mematikan akar tanaman, misalnya lapisan tanah dengan asam sulfat tinggi pada daerah yang tergenang lama/rawa.

Berdasarkan parameter kesesuaian tanah untuk Jambu Mente, maka klasifikasi data untuk kedalaman efektif tanah adalah:

- < 1 m = Kedalaman efektif tanah tidak sesuai
- 1 – 2 m = Kedalaman efektif tanah sesuai marginal
- 2 – 3 m = Kedalaman efektif tanah sesuai
- > 3 = Kedalaman efektif tanah sangat sesuai

*i. Tekstur Tanah.*

Tekstur tanah yang baik dapat meningkatkan sirkulasi udara dalam tanah sehingga tersedia cukup oksigen yang sangat dibutuhkan oleh perakaran tanaman dan organisme dalam tanah, dapat meningkatkan drainase sehingga terhindar dari genangan air, serta dapat menumbuhkan organisme dalam tanah sehingga tanah menjadi gembur.

Berdasarkan parameter kesesuaian tanah untuk Jambu Mente, maka klasifikasi data untuk tekstur tanah adalah:

- Lempung berdebu, pasir = Tekstur tanah kurang sesuai
- berlempung =
- Liat, lempung berliat, berdebu = Tekstur tanah sesuai
- =
- Liat berpasir, lempung liat, = Tekstur tanah sangat sesuai
- berpasir, lempung pasir =

Tabel II.1. Kesesuaian Lahan Untuk Jambu Menté

KARAKTERISTI K LAHAN	KELAS KESESUAIAN LAHAN			
	S1 (Sangat sesuai)	S2 (Sesuai) 30	S3 (Sesuai Marginal) 20	N (Tidak sesuai) 10
Ketinggian (m dpl)	0 - 600	600 - 700	700 - 1200	> 1200
CH Tahunan (mm)	1000 - 2000	500 - 1000 2000 - 3000	3000 - 4000	< 500 > 4000
Kelembaban Udara (%)	70 - 80	60 - 70	50 - 60	> 210
Suhu Rata <sup>2</sup> Harian (°C)	25 - 26	24 - 25 26 - 27	23 - 24	< 23 > 27
Jenis Tanah	Mediterran, Latosol, Podsolik	-	-	Organosol
Tekstur Tanah	Liat Berpasir, lempung liat Berpasir, lempung pasir	Liat, lempung berliat, berdebu	Lempung Berdebu, pasir Berlempung	Lainnya.
Kedalaman efektif tanah m	> 3	2 - 3	1 - 2	< 1
Ph Tanah	> 5,5 - 6,3	4,5 - 5,5	> 7,3	-
Lereng (%)	3 - 8	0-3 & 8-15	15 - 45	> 45

Sumber : Rosman, R dan Y Lubis, 1996 "Aspek Lahan dan Iklim Pengembangan Tanaman Jambu Menté

#### II.4. Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG)

Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG) saat ini lebih sering diterapkan bagi teknologi informasi spasial atau geografis yang berorientasi pada penggunaan teknologi komputer. Pada pengertian yang lebih luas SIG mencakup juga pengertian sebagai suatu sistem yang berorientasi operasi secara manual, yang berkaitan dengan

operasi pengumpulan, penyimpanan dan manipulasi data yang bereferensi geografis secara konvensional. Kegiatan ini telah berkembang sejak tahun 1960-an, akan tetapi penggunaan SIG baru berkembang dalam dua dekade terakhir.

Berdasarkan perkembangan pemikiran, SIG memiliki beberapa definisi. Menurut Burrough(1986) memberikan definisi yang agak bersifat umum, yaitu SIG sebagai suatu perangkat alat untuk mengumpulkan, menyimpan, menggali kembali, mentransformasi dan menyajikan data spasial dan aspek-aspek permukaan bumi. Berbeda dari yang pertama ini, Pardes(1988) mendefinisikan SIG sebagai suatu teknologi informasi yang menyimpan, menganalisis, dan mengkaji baik data spasial dan non spasial. Walaupun agak berbeda dalam definisi tersebut, kedua definisi menyatakan secara implisit bahwa SIG berkaitan langsung sebagai sistem informasi yang berorientasi teknologi otomatis, walaupun tidak menyebutkan secara spesifik apakah harus terkomputerkan atau tidak. Baru kemudian Aronoff(1989) secara lebih spesifik mendefinisikan SIG sebagai suatu sistem berdasarkan komputer yang mempunyai kemampuan untuk menangani data yang bereferensi Geografis yang mencakup pemasukan; manajemen data (penyimpanan data dan pemanggilan kembali); manipulasi dan analisis; dan pengembangan produk dan pencetakan. Untuk melengkapi pengertian SIG, perlu ditambahkan pernyataan Durana (1996) bahwa dalam pengertian yang lebih luas lagi harus dimasukkan dalam definisi SIG selain perangkat keras dan perangkat lunak, juga pemakai dan organisasinya, serta data yang dipakai, sebab tanpa mereka SIG tidak akan dioperasikan.

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

1. Data Input (data capture),

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

2. Data Output (reporting),

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

3. Data Management (storage dan retrieval),

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

4. Data Manipulation dan Analisis.

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

## II.5. Konsep dan Dasar SIG

### II.5.1. Tipe Informasi Geografis

Menurut *Bintaro dan Hadisumarmo*, Informasi Geografis merupakan informasi tentang fisis permukaan bumi secara menyeluruh dan meluas, baik itu mencakup matra (fisik) maupun gatra (non fisik). Informasi matra (fisik) meliputi keruangan dan ekologiannya dalam konteks suatu wilayah, baik pada lingkungan fisik darat, laut

maupun lingkungan kehidupan termasuk potensi distribusi sumberdayanya. Variasi lingkungan hidup dipermukaan bumi ini ditentukan oleh unsur-unsur utama dalam Geografis, yaitu atmosfer, litosfer dan biosfer unsur kehidupan. Sedangkan informasi gatra (non-fisik) meliputi aspek sosial, ekonomi, budaya dan politik.

### **II.5.2. Informasi Geografis dan Konsep Informasi**

Istilah “ruang” atau ‘spasial” berasal dari kata *spasial* dalam bahasa Inggris. Ruang digunakan untuk berbagai informasi yang berkaitan dengan lokasi, baik untuk informasi kartografi, informasi teknologi maupun rekayasa. Berbeda dengan istilah “Geografis” yang berasal dari gabungan kata *geo* dan *graphy*. *Geo* berarti bumi sedangkan *graphi* berarti proses penulisan, sehingga Geografis berarti penulisan tentang bumi. Dalam pengertian lebih luas Geografis mencakup studi mengenai permukaan bumi terutama keragaman area permukaan bumi dan hubungannya sebagai tempat tinggal manusia dalam lingkup keruangan lingkungan dan wilayah.

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

Hubungan keruangan sangatlah kompleks, maka tidaklah mungkin semuanya dapat disimpan dalam basis data. Oleh karena itu, yang disimpan dalam basis data hanya hubungan yang khusus, sedangkan hubungan yang sederhana tidak perlu disimpan. Waktu juga merupakan komponen yang sangat penting dalam informasi Geografis, karena informasi Geografis selalu berubah sesuai dengan berputarnya


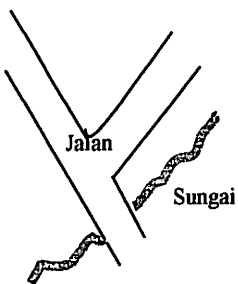
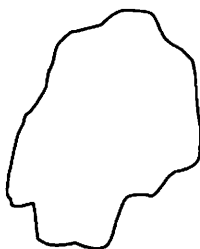
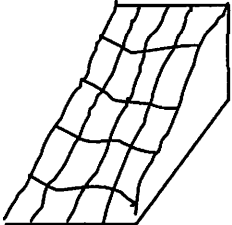
waktu. Misalnya garis pantai yang berubah dalam beberapa tahun, karena terjadinya abrasi maupun akresi dan jalan yang bertambah dengan cepat sesuai dengan tuntutan perkembangan kota.

Data Geografis pada umumnya dinyatakan dalam bentuk lokasi permukaan bumi yang menggunakan sistem standart. Semua data Geografis dapat dikategorikan kedalam konsep dasar topologi (bentuk, tata letak, batas dan luas) yaitu dalam bentuk titik, garis dan luasan (area). Oleh karena itu setiap fenomena grafis pada dasarnya dapat dinyatakan atau diwakili dalam bentuk titik (contoh : pabrik, terminal), garis (contoh :jalan, sungai dan jembatan), dan poligon (area/luas) contohnya batas pulau, batas administrasi dan sebagainya. Secara visual fenomena tersebut disajikan secara digital oleh teknologi komputer, hal ini dilakukan untuk mempermudah/membantu pengguna jasa dalam melakukan analisis berbagai gejala keruangan secara tepat guna.

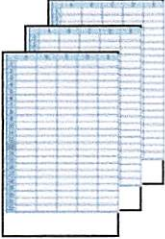


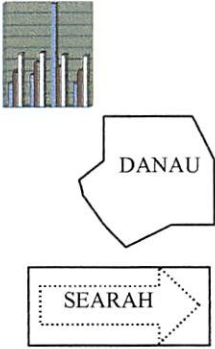
Prinsip rancangan model didalam menggambarkan data keruangan dapat dilakukan dengan 4 (empat) tingkatan, yaitu :

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

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



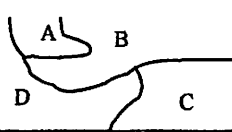
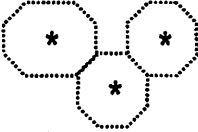
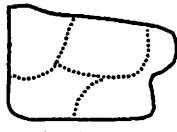
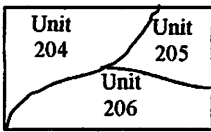
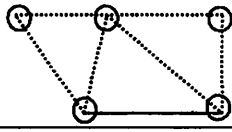


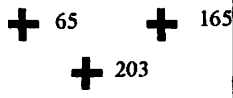
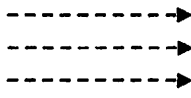
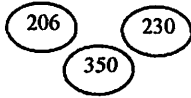
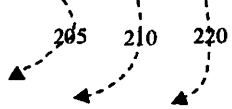
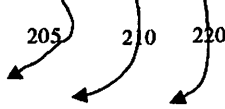
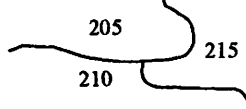



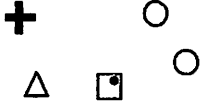
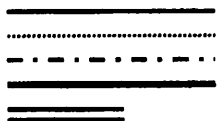

<b>DATA SPASIAL</b>			
			
<b>TITIK</b> Format titik : - Koordinat tunggal - Tanpa panjang Contoh : - Lokasi kecelakaan - Letak pohon - Titik tinggi	<b>GARIS</b> Format laporan : - Koordinat titik awal dan titik akhir - Mempunyai panjang - Tanpa luasan Contoh : - Jalan  - Sungai, Utility	<b>AREA POLIGON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

Gambar II.1. Karakteristik Data Spasial

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

*Gambar II.2 Karakteristik Data Atribut*

Konsep penyajian fenomena Geografis ini telah lama menjadi dasar dari teknik pemetaan permukaan bumi. Setiap lembar peta menunjukkan posisi dan hubungan keruangan dari tiga kategori obyek, yaitu titik, garis dan area, yang dapat menggambarkan tujuh fenomena grafis, yaitu : data kenampakan (*feature data*); unit area (*areal unit*); jaringan topologi (*network topology*); catatan sample (*sampling record*); data permukaan bumi (*surface data*); label/tek pada data (*table/text data*); simbol data. Fenomena tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini

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

Gambar II.3. Tujuh Fenomena Geografis yang Digunakan Dalam Tiga Bentuk Simbol ( titik, garis, polygon/ area )  
( Sumber LAPAN dan BPPT, 1999 Pengantar SIG )

Bentuk dari masing-masing simbol tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

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

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

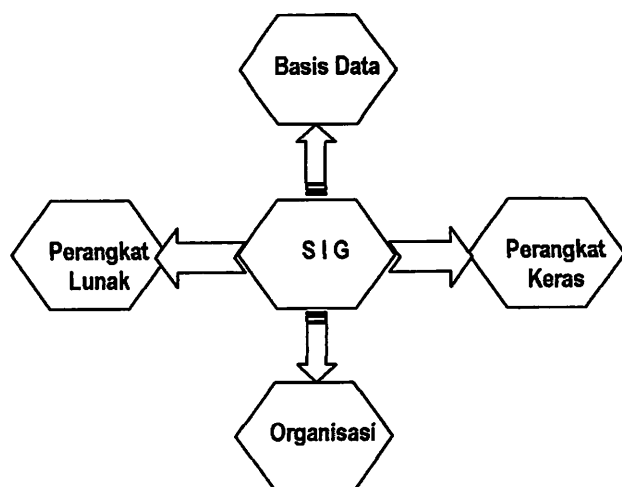
dengan tebal tipisnya garis yang dapat menunjukkan arah dan jumlah (nilai), seperti pergerakan angin dan perpindahan penduduk.

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

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

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

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



Gambar II.4. Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG)

### II.5.3. Basis Data SIG

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

1. Data lapangan seperti hasil survey dan eksplorasi atau disebut sebagai data primer.
2. Data sekunder dan catatan statistik atau sumber lainnya.
3. Peta-peta dan data penginderaan jauh termasuk foto udara dan citra satelit.

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

Data spasial dalam bentuk vektor dapat diperoleh dari peta-peta tematik. Data spasial yang berbentuk raster dapat dipenuhi dengan teknologi penginderaan jauh. Data penginderaan jauh berupa *CCT (Komputer Compatible Type)* diproses dengan komputer untuk menghasilkan klasifikasi tutupan lahan maupun penggunaan lahan

atau peta tematik lainnya, sedangkan foto udara dikonversi kedalam bentuk digital atau diinterpretasikan secara visual untuk mendapatkan peta tematik.

Data tabular alfanumerik bersumber dari data skunder dan catatan statistik atau sumber lainnya seperti hasil survey dan eksplorasi. Data tabular alfanumerik sifatnya sebagai data atribut atau pelengkap bagi data spasial, yaitu sebagai diskripsi tambahan pada titik, garis dan polygon. Data atribut dapat berupa tabel-tabel statistik kependudukan, iklim, sumberdaya lahan, sosial ekonomi, kawasan politik yang dapat dikaitkan dengan luasan administratif. Semua data spasial yang berbentuk vektor, raster maupun data tabular alfanumerik dapat disimpan kedalam basis data SIG (Purwadhi, 1994).

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

#### ***II.5.3.1. Definisi Sistem Basis Data***

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

berhubungan dengan basis data melalui suatu sistem yang disebut *Database Management System (DBMS)*.

### ***II.5.3.2. Data Base Management System***

*Database Management System (DBMS)* merupakan kumpulan dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personil yang te memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi data dari sebuah database. Definisi lain dari *Database Management System* adalah sebuah sistem untuk menjaga atau memelihara catatan yang dikomputerisasi dari sebuah sistem yang mempunyai maksud secara keseluruhan untuk mencatat dan memelihara informasi.

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

*DBMS* merupakan "*interface*" yang mengatur :

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

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

- a. Kepraktisan, sebagai media penyimpanan sekunder yang berukuran kecil tetapi padat informasinya.
- b. Bank Data, yaitu mengelolah data dan informasi, dimana fenomenanya dalam suatu database yang terorganisasi.

- c. Kecepatan, mesin dapat mengubah data jauh lebih cepat daripada manusia.
- d. Kekinian, Informasi yang tersedia pada DBMS akan bersifat mutakhir dan akurat setiap saat.

### **II.5.3.3. Komponen Data Base Management System**

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

#### **1. Data**

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

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

#### **2. Perangkat Lunak**

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

- a. Kemampuan memasukkan data.
- b. Kemampuan memanipulasi data.

- c. Kemampuan menyimpan data.
- d. Kemampuan menganalisa data.
- e. Kemampuan mengelola data.

### 3. Perangkat Keras

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

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

### 4. Pengguna

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

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

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

#### 5. Sumber Daya Manusia

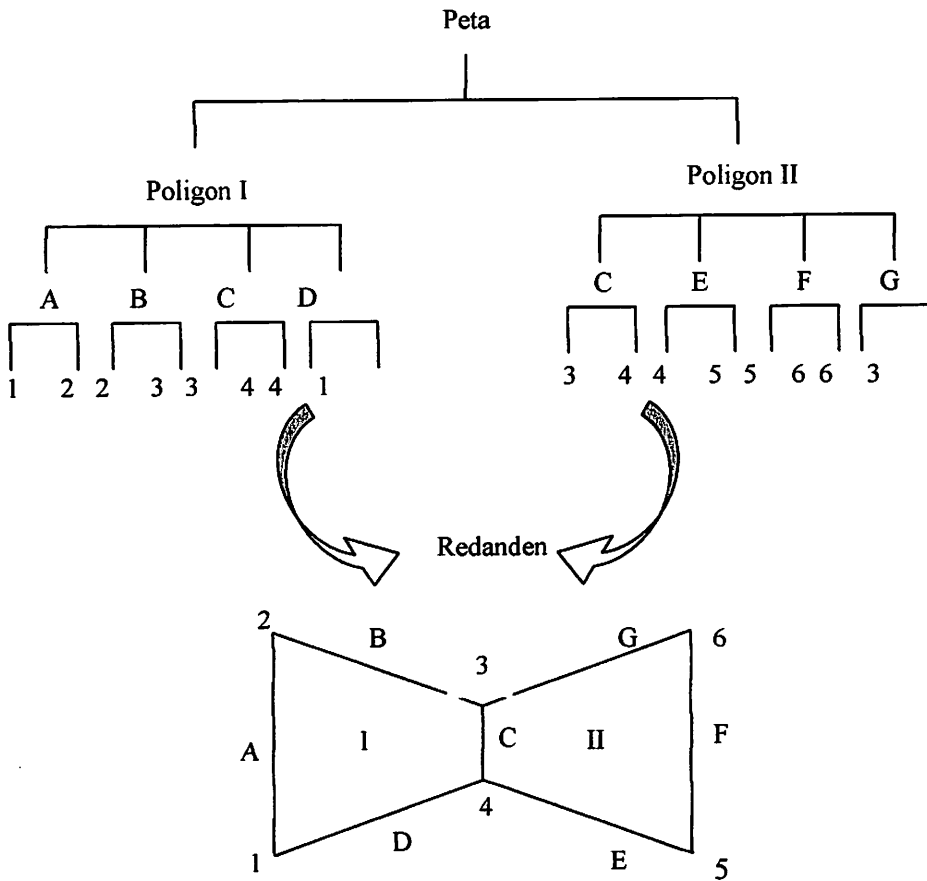
Sumber daya manusia merupakan person yang dapat menjalankan sistem basis data secara maksimal, dengan mengembangkan aplikasi sesuai dengan bidang kerja masing-masing, Secara global kelima komponen diatas tersebut dapat diminimalkan menjadi tiga komponen yang lebih kompak dalam penggunaannya, komponen-komponen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

#### II.5.3.4. Struktur Data dalam Data Base Management System

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

1. Struktur *database Hirarki*, dibuat pada tahun 1970 – 1980 mempunyai beberapa karakteristik diantaranya :
  - a. Struktur 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 didalam query data (pola hanya keatas dan kebawah), tidak bisa akses perpotongan dari kumpulan data).
  - e. Hubungan data *one to one* (1:1) atau *one to many* (1:M) dapat dikerjakan.
  - f. Untuk mengambil data *many to many* (M:N) yang redanden harus ada.

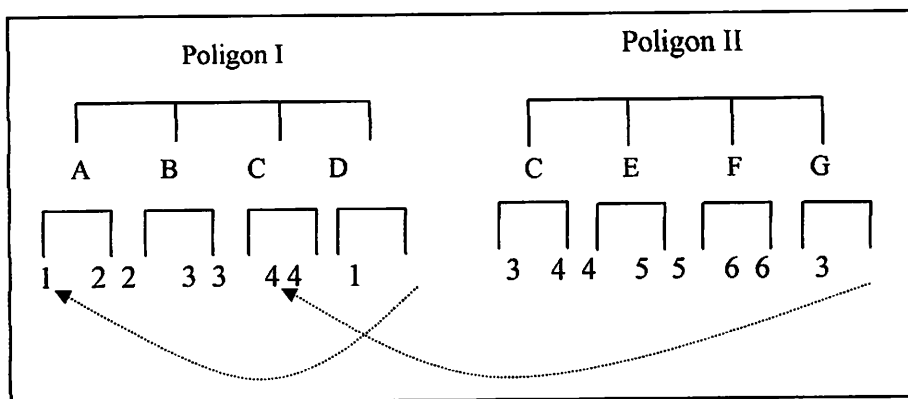
Susunan/Struktur *database hirarki* dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar II.5. Struktur Database Hirarki

2. Struktur database *Network*, dibuat pada tahun 1970 – 1980 mempunyai beberapa karakteristik diantaranya:
  - a. Struktur basis datanya berupa pohon (seorang anak dapat mempunyai lebih dari satu orang tua).
  - b. Semua databasenya *one to one* (1:1), *one to many* (1:M), *many to many* (M:N) dapat dikuasai atau dihandel.

- c. Tidak ada data redanden tetapi dibutuhkan banyak pointer (perpotongan kumpulan data).
- d. Mudah dan cepat dalam mendapatkan sebuah data.
- e. Pembentukan kembali struktur dari database adalah kompleks.
- f. Lebih fleksibel didalam query data, tetapi lebih sedikit kompleks.



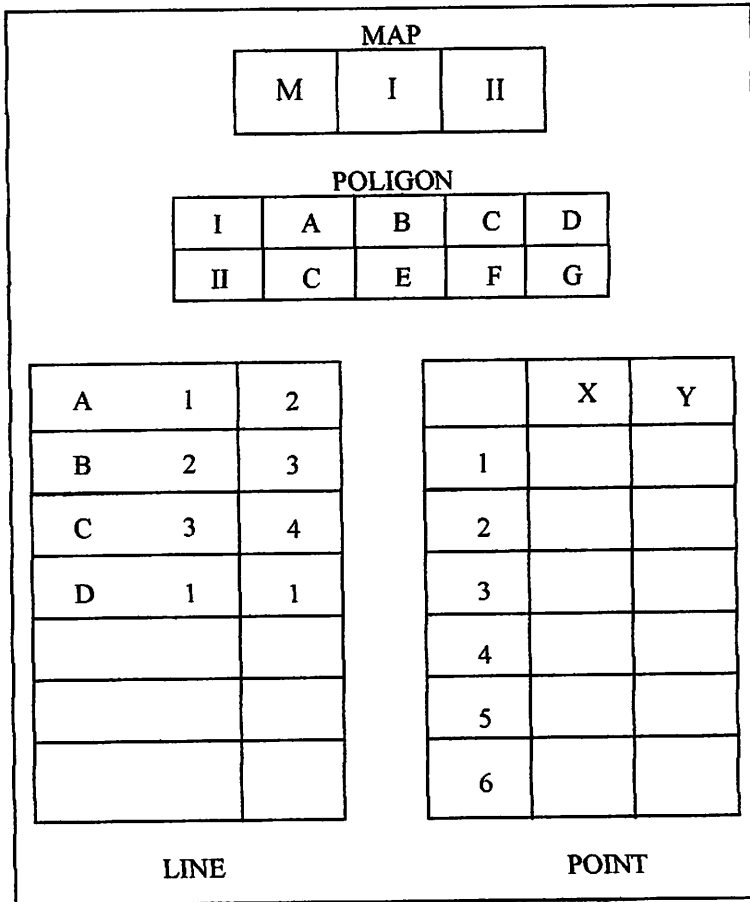
Gambar II.6. Struktur Database Network

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

Beberapa karakteristik database relational diantaranya:

- a. Penggunaan desain metodologi.
- b. Struktur databasenya yang simpel dan sederhana (semua data disimpan didalam dua dimensional tabel).
- c. Semua databasenya *one to one* (1:1), *one to many* (1:M), *many to many* (M:N) dapat dihandel.

- d. Tidak ada data redanden (normalisasi tabel).
- e. Pembentukan kembali struktur databasenya adalah mudah.
- f. Sangat baik dan standard query (SQL).



Gambar II.7. Struktur Data Base Relational

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

### ***II.5.3.5. Konsep Penyusunan Data Base Management System***

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

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

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

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

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

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

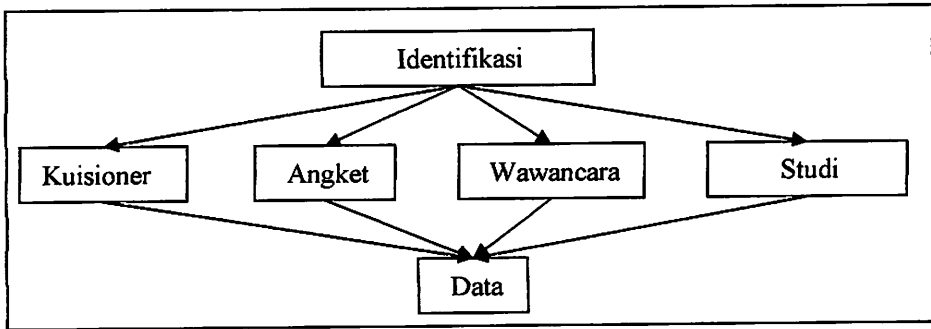
☞ *Repeating groups* (pengulangan).

Merupakan perpotongan baris dan kolom yang terdiri dari nilai ganda.

### ***II.5.3.6. Tahapan Perancangan Data Base Management System***

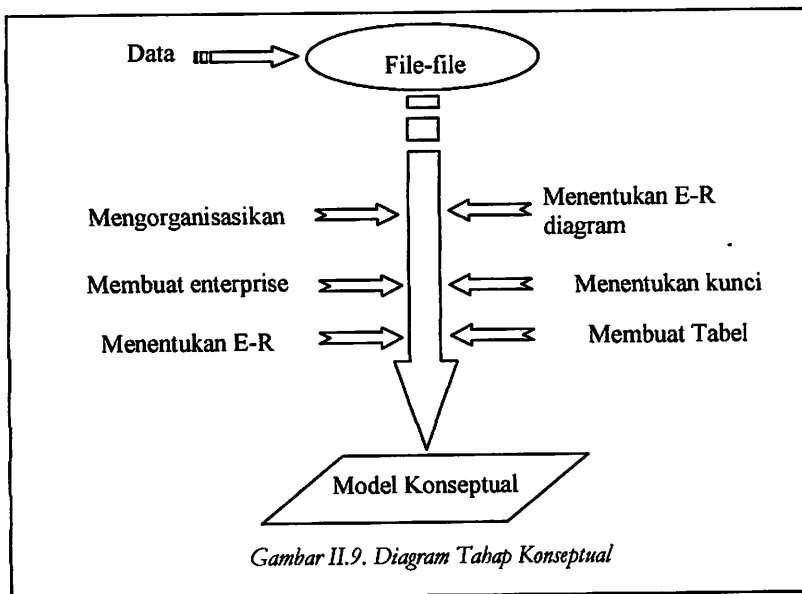
Tahapan dalam perancangan *data base management system* secara garis besar dapat dibagi dalam 3 kategori, yaitu :

1. Tahap eksternal, yaitu tahap mengidentifikasi kebutuhan pengguna.



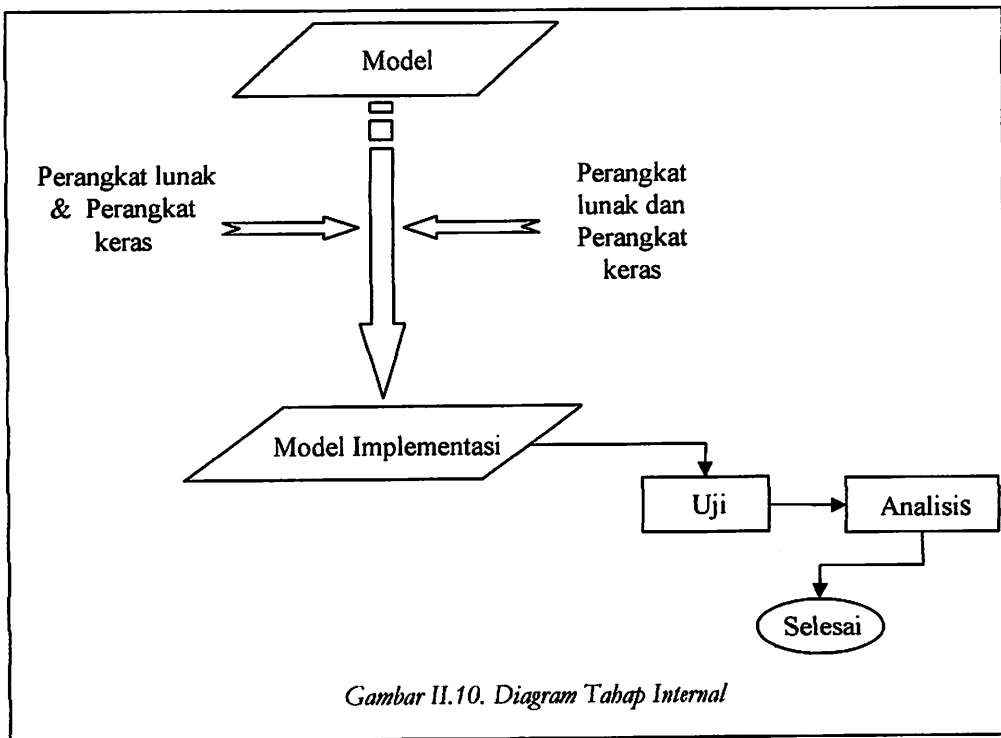
Gambar II.8. Diagram Taapan Eksternal

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 II.9. Diagram Tahap Konseptual

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



Gambar II.10. Diagram Tahap Internal

### II.5.3.7. Model Data dalam Data Base Management System

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

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

### ***II.5.3.8. Derajat Hubungan antar Entity***

Aturan hubungan antar entity disebut *enterprise rule* dan diagram hubungan antar entity disebut *Entity Relationship diagram* (ER diagram). Derajat hubungan antar entity ada tiga kemungkinan, yaitu:

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

- a. Bila kedua entitynya non-obligatory, maka hanya dibuat 3 tabel. Dua tabel untuk masing-masing entity tersebut dan satu tabel untuk hubungan.
- b. Entity Relationship (ER) diagramnya harus diuraikan dari derajat hubungan (M:N) menjadi derajat hubungan {1:N} dan {N:1}.

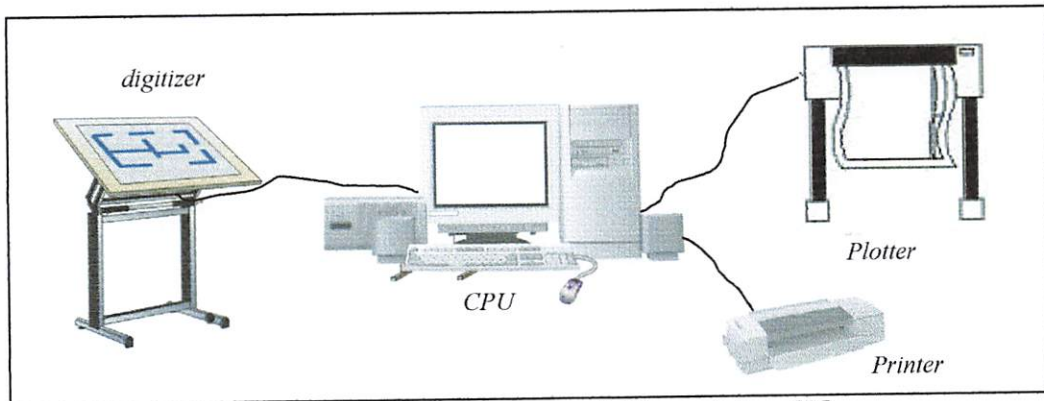
#### II.5.4. Komponen Perangkat Keras Dalam SIG

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

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

Susunan keperluan perangkat keras ini bervariasi dari bentuk yang paling sederhana seperti komputer pribadi dengan hanya printer atau plotter sampai ke yang

lebih kompleks dengan *work station* atau *main frame* dengan berbagai komponen yang lengkap.



Gambar II.11. Aspek susunan perangkat keras sederhana SIG

### II.5.5. Komponen Perangkat Lunak

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

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

Perangkat lunak khusus aplikasi SIG sering digunakan untuk menjalankan tugas-tugas SIG. perangkat lunak ini tersedia dalam bentuk paket-paket perangkat lunak yang masing-masing terdiri dari multi program yang terintegrasi untuk

mendukung kemampuan-kemampuan khusus untuk pemetaan, manajemen, dan analisis data Geografis. Perangkat lunak yang dikembangkan untuk SIG secara konseptual terdiri dari dua bagian, yaitu paket inti (*core*) yang digunakan untuk pemetaan dasar dan management data, dan aplikasi-aplikasi yang terintegrasi dengan paket inti untuk menjalankan pemetaan khusus dan aplikasi analisis Geografis.

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

a. Persiapan dan Pemasukan Data

Pengumpulan data dan persiapan data menempati posisi kunci dalam SIG. Hal ini disebabkan karena fungsi SIG merupakan sarana pengolahan data yang berorientasi pada produk. Oleh karenanya keberhasilan suatu SIG sangat ditentukan oleh pemasukan data awal.

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

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

1. Konversi data kedalam format yang diminta perangkat lunak, baik dari data analog maupun data digital.

## 2. Identifikasi dan spesifikasi lokasi obyek dalam data sumber.

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

### b. Manajemen, Penyimpanan dan Pemanggilan data

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

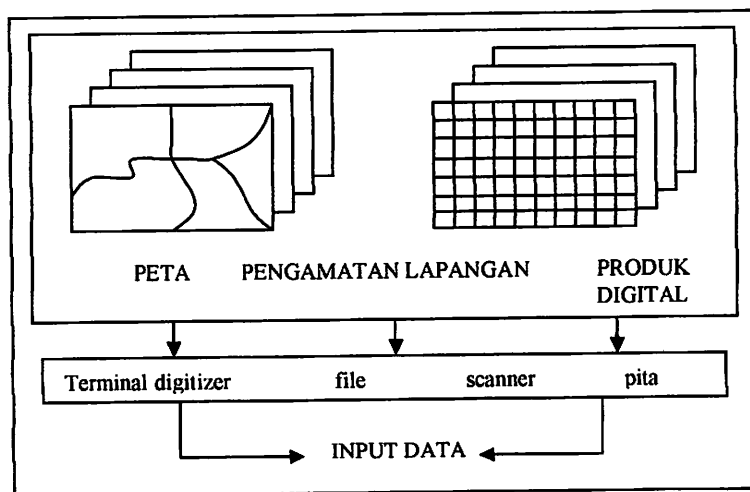
### c. Manipulasi dan Analisa Data

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

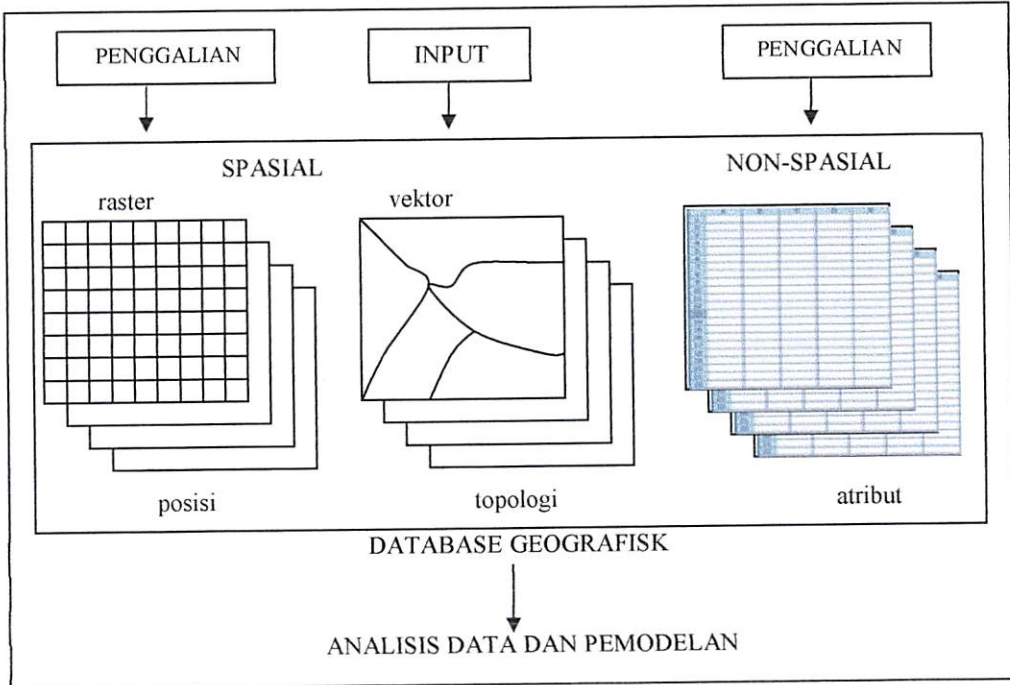
cara-cara data dalam SIG dapat dianalisa, diperlukan pemahaman mengenai pemakai yang terlibat, karena hal ini akan menentukan fungsi-fungsi yang diperlukan, demikian pula dengan tingkat penampilan produk yang dikehendaki. Istilah *geoprocessing* sering diterapkan pada istilah manipulasi dan analisa ini.

d. Pembuatan Produk SIG

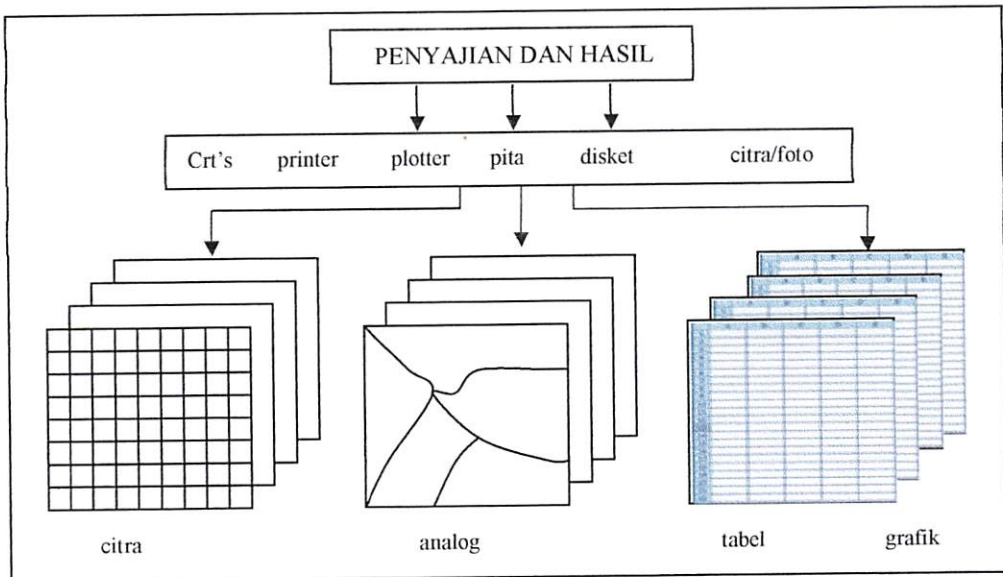
Bentuk produk suatu SIG dapat bervariasi baik dalam hal kualitas, keakuratan dan kemudahan pemakainya. Cara penyajiannya dapat menggunakan monitor, printer atau plotter, sedangkan hasil yang diperoleh dapat berupa peta-peta, tabel angka-angka, teks diatas kertas (laporan) dan grafik. Fungsi-fungsi yang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



Gambar II.11.1. Skema Pemasukan Data



Gambar II.11.2. Konsep Bank Data Geografisk



Gambar II.11.3. Pembuatan Keluaran Data Dalam SIG

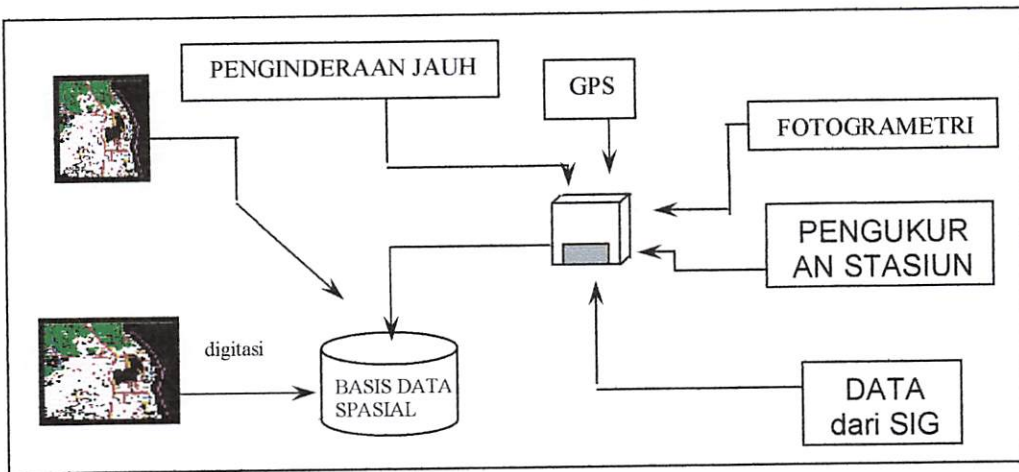
### II.5.6. Organisasi Pengelolaan dan Pemakai

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

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

### II.5.7. Organisasi Data Dasar Dalam SIG

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

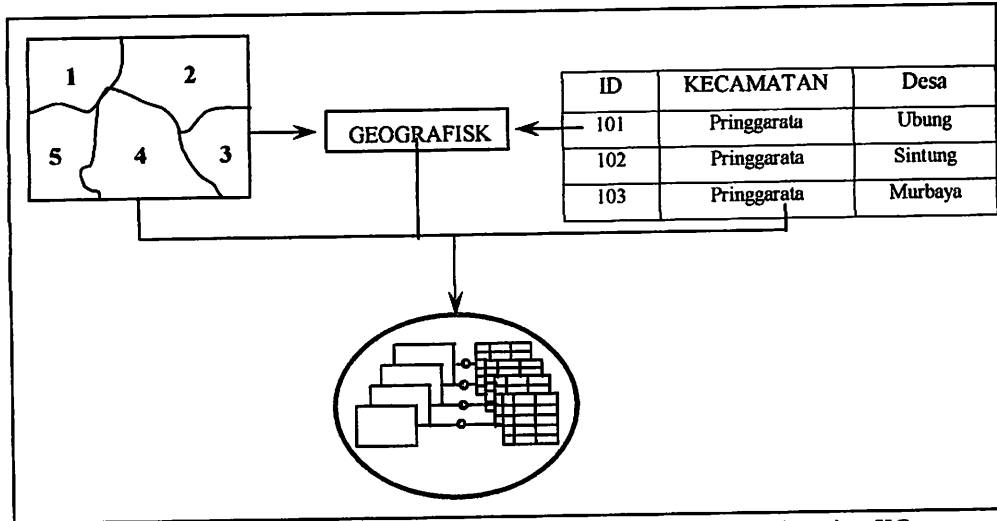


Gambar II.12. Konfigurasi pemasukan data pada basis data SIG  
(sumber : LAPAN dan BPPT, 1999 Pengantar SIG)

Pengelompokan data digital yang sudah dimasukkan ke basis data SIG disebut konsep *coverage*, yaitu pemisahan data kedalam *layers* (obyek) yang ada [Marble & Penquet, 1990]. Pemisahan data dalam layer-layer dilakukan dan direncanakan dengan baik sebelum proses digitasi. Sebelum pemasukan data perlu diperhatikan informasi apa saja yang terdapat pada peta kerja, misalnya peta topografi. Pemasukan data disesuaikan dengan tujuan pembangunan basis data yang akan disusun berdasarkan *point coverage* (misalnya pelabuhan, stasiun, terminal, dll), *line coverage* (misalnya jalan, sungai, rel kereta api), dan *polygon coverage* (misalnya unit penggunaan

lahan, danau, lautan).Pengelompokan konsep coverage disusun seperti pada gambar

2.14. berikut :



Gambar 2.13. Pengelompokan konsep coverage ke dalam layers (obyek) pada basis data SIG

(sumber : LAPAN dan BPPT, 1999 Pengantar SIG)

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

1. Membantu dalam mengorganisasi feature yang berelasi.
2. Meminimalkan jumlah atribut yang berkaitan dengan setiap feature.
3. Memudahkan perbaikan dan pemeliharaan peta, karena biasanya tersedia sumber data yang berbeda untuk setiap layer.
4. Menyederhanakan tampilan peta, karena feature yang berelasi mudah digambarkan , diberi label (ID) dan disimbolkan.
5. Mempermudah proses analisis spasial.

Dalam pengorganisasian data dasar dilakukan dengan menggunakan Manajement Basis Data (DBMS), yaitu program komputer yang mengendalikan data *input*, *output*, *storage* dan *pengambilan kembali* dari basis data dasarnya. Proses

penyimpanan, pemeliharaan dan pengambilan suatu catatan dalam berkas data dapat dikerjakan dengan efisien, maka berkas data tersebut diatur dengan organisasi tertentu, seperti *simple list*, *ordered sequential file* atau *indeks files*. Demikian juga berkas-berkas data dalam data dasar diatur juga agar proses akses datanya dapat dilakukan dengan mudah. Terdapat tiga jenis struktur data dasar yang dikenal, yaitu struktur hierarkis, jaringan dan relational. Setiap struktur mempunyai keterbatasan dan kelebihan. Pemilihan struktur disesuaikan dengan data dari keperluan penggunaannya.

## **II.6. Analisis Data Dalam SIG**

Analisis terhadap kondisi/fenomena geografis sangat penting dalam kegiatan pembangunan, khususnya didalam perencanaan penataan ruang dan penggunaan sumberdaya lahan yang optimal. Di dalam perencanaan pembangunan tersebut perlu dilakukan analisis terhadap variasi keruangan kondisi fisik maupun sosial ekonomi yang ada untuk dapat menentukan skenario pemanfaatan sumber daya lahan yang paling berguna. Di samping itu, perencanaan yang baik perlu pula dilengkapi dengan analisis kemungkinan dampak maupun hasil yang akan diperoleh jika suatu rencana/skenario pembangunan dilaksanakan.

### **II.6.1. Analisis Tumpang Susun (Overlay)**

Tumpang susun (overlay) peta merupakan proses yang paling penting dilakukan dalam pemanfaatan SIG. Ketika fasilitas komputer dan perangkat lunak SIG belum banyak tersedia, para surveyor pemetaan, perencanaan dan praktisi lain banyak memanfaatkan peta dalam pekerjaannya menghadapi kendala menumpang-susunkan peta yang berjumlah lebih dari empat lembar. Mengoverlaykan empat peta

sekaligus akan memberikan gambaran yang rumit dan sulit untuk dirunut kembali dalam penyajian satuan-satuan pemetaan baru. SIG menyediakan fasilitas tumpang-susun (*overlay*) secara cepat untuk menghasilkan satuan pemetaan baru sesuai dengan kriteria yang dibuat.

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

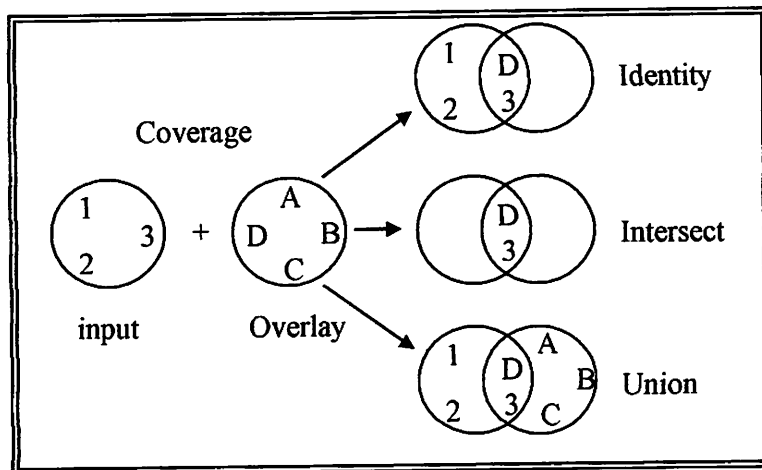
Pada prinsipnya ada 2 (dua) tipe dari pelaksanaan *overlay*, yaitu dengan fungsi aritmatika dan logikal.

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

Adapun perintah-perintah yang sering digunakan dalam analisa SIG seperti pada gambar 2.15, yaitu :

- a. *Union*, digunakan untuk mengoverlaykan poligon dan menyimpan semua area pada kedua coverage.
- b. *Identity*, digunakan untuk mengoverlaykan titik, garis dan poligon pada poligon dan menyimpan semua unsur-unsur coverage input.

- c. *Intersect*, digunakan untuk mengoverlaykan titik, garis dan poligon tetapi hanya menyimpan bagian unsur-unsur coverage input yang terletak dalam poligon overlay.



Gambar 2.14. Operasional overlay

Program overlay mempunyai enam macam menu utama, yaitu :

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

5. *Map database merging and splitting*, berfungsi menggabungkan beberapa *coverage* menjadi satu *coverage* serta dapat memecahkan satu *coverage* menjadi beberapa *coverage*.
6. *Map update*, berfungsi mengganti area dalam *coverage* dengan cara memotong kemudian menggantinya.

### II.6.2. Analisis Buffer

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

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

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

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

Otomatis), kemudian kita ingin membuat buffer dengan radius 5 km dari setiap STO.

Sebuah buffer zone merupakan sebuah area dengan lebar tertentu yang mengelilingi satu atau lebih elemen peta. Buffer zone bisa terjadi pada titik, garis, dan luasan dimana zone tersebut untuk menentukan jauh dekat spasial, seperti yang terlihat pada gambar dibawah .



*Gambar 2.15. Operasional Buffer*

### II.6.3. 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 conform minimal dibutuhkan 2 titik sekutu ( titik yang sama pada sistem I dan sistem II).

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

Dalam hal ini :

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

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

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

2. Affine : skala, rotasi, pergeseran dengan peregangan

Pada transformasi affine dibutuhkan minimal 3 titik sekutu.

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

Dalam hal ini :

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

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

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

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

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

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

Dalam hal ini :

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

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

## II.7. Software Aplikasi SIG

### II.7.1. Perangkat Lunak *ArcInfo* 3.5<sup>6</sup>

Arcinfo secara interaktif dapat diakses dengan perangkat lunak *dbase*. *Dbase* mempunyai kemampuan jauh lebih baik dibandingkan dengan *tables*. Modul *tables* biasanya digunakan untuk pemrosesan sederhana. Proses komunikasi pada program Arcinfo secara familiar menggunakan perintah-perintah yang diketik (pada mode windows, pengetikan ini agak berkurang karena dukungan menu *pull-down*). Pengetikan perintah tidak harus lengkap karena dalam program Arcinfo ini disediakan singkatan-singkatannya untuk memudahkan proses komunikasi. Disamping itu juga dikenal fasilitas SML (bahasa pemrograman khusus Arcinfo) untuk membuat makro yang dapat mengotomatiskan perintah-perintah yang sering digunakan, untuk memfungsikan tombol-tombol fungsi pada keyboard, atau untuk membuat menu *pull-down* yang dirancang sendiri. Banyak sudah perangkat lunak yang dibuat sehingga memungkinkan pengguna sulit memilih yang terbaik. Ada beberapa kriteria dari pemilihan perangkat lunak SIG, ada 11 (sebelas) item kutipan diambil dari buku "*Teknologi Penginderaan Jauh di Indonesia (1994, Dr. Indroyono. S )* yaitu :

1. Mampu berinteraksi dengan salah satu jenis DBMS.
2. Mampu menghitung jarak dan luas.
3. Mampu membuat batas (buffer).
4. Mampu melakukan proses operasi Aljabar.
5. Mampu melakukan proses operasi Boolean.
6. Mampu menghitung koordinat geografi.

---

<sup>6</sup> Modul Pelatihan GIS Arc/Info Tingkat Operator, Pusat Pelatihan GIS Geomedia Yogyakarta

7. Mampu melakukan proses Network Tracing.
8. Mampu melakukan proses analisis Remote Sensing (penginderaan jauh).
9. Mampu melakukan terrain analysis 3D.
10. Mampu melakukan analisis keruangan.
11. Mampu melakukan konversi raster – vektor dan vektor – raster.

Berdasarkan kriteria tersebut diatas, maka pemilihan PC ArcInfo sebagai tools untuk pembangunan Sistem Informasi Geografis sangat tepat.

Perangkat lunak PC ArcInfo 3.5 buatan ESRI (*Environmental System Research Institute*) mempunyai kesebelas kriteria tadi, namun terbagi menjadi beberapa modul antara lain adalah:

### **1. PC ArcInfo Starter Kit**

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

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

## **2. *PC ArcInfo Arcedit***

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

## **3. *PC ArcInfo Arcplot***

Ada input pasti ada output, inti dari modul ini adalah untuk menampilkan data spasial atau membuat komposisi peta untuk tujuan pencetakan pada kertas (plotting). Pencarian, pemeriksaan data poligon atau garis juga ditangani oleh modul ini.

## **4. *PC ArcInfo Network***

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

## **5. *PC ArcInfo Overlay***

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

Beberapa istilah yang sering digunakan dalam PC ArcInfo untuk mengelola data spasial dan atributnya adalah:

- ▶ *Layer*, merupakan bagian dari sebuah data yang dapat digunakan, biasanya terdiri dari elemen dengan tema khusus dengan hubungan antara spasial dan non spasialnya.
- ▶ *Spasial*, merupakan tipe data apapun yang berdasarkan lokasi tertentu.
- ▶ *Non Spasial*, merupakan nilai/keterangan yang merupakan karakteristik dari sebuah data spasial.

- ▶ *Coverage*, merupakan sekumpulan data digital yang digunakan untuk menyajikan satu tema peta. Coverage secara sederhana dapat dianggap sebagai suatu peta digital yang terdiri atas beberapa komponen, antara lain: data titik (*point*), garis (*line*), area (*polygon*) dan tic.
- ▶ *Polygon*, merupakan penyajian kenampakan yang berupa area. Poligon terdiri atas satu atau beberapa arc yang membatasi dan ditandai oleh label didalamnya.
- ▶ *Arc*, merupakan penyajian kenampakan garis, batas poligon, dan atau berfungsi keduanya (garis dan batas poligon). Satu kenampakan garis dapat tersusun atas satu atau beberapa arc, begitu pula kenampakan poligon dapat terdiri atas satu atau beberapa arc. Arc sendiri dapat dirinci terdiri dari satu atau beberapa vertex. Deret koordinat x,y merupakan feature garis.
- ▶ *Vertex*, merupakan bagian dari arc yang diikat oleh sepasang koordinat.
- ▶ *Node*, merupakan titik awal dan akhir dari suatu arc, dan atau simpul pertemuan antara dua atau lebih arc.
- ▶ *Label – Point*, merupakan salah satu kenampakan dalam suatu coverage yang berfungsi untuk beberapa tujuan, yaitu :
  - a. Label atau User-ID di dalam poligon yang berfungsi untuk menentukan nama poligon (identitas dari poligon).
  - b. Untuk menyajikan kenampakan titik (data grafis titik).
  - c. Untuk menempatkan posisi teks (annotasi) di dalam poligon secara otomatis.
- ▶ *Tic*, merupakan kumpulan titik kontrol yang digunakan sebagai titik ikat suatu coverage. Tic memungkinkan suatu coverage mengacu pada sistem koordinat tertentu, maupun koordinat alat (digitizer). Tic sangatlah bermanfaat dalam

registrasi peta selama input (digitasi dan editing), processing (penggabungan coverage dan overlay), maupun output (pencetakan).

- ▶ *User-ID*, merupakan identitas atau kode suatu arc (pada arc) dan identitas suatu poligon.
- ▶ *Internal-ID*, merupakan identitas poligon pada data atributnya.
- ▶ *Topologi*, merupakan metode matematika yang digunakan untuk menentukan hubungan spasial. Atau daftar hubungan eksplisit diantara feature geografi (konektivitas, kontiguitas, definisi area).
- ▶ *Dangling Node*, merupakan pertemuan antara dua arc yang tidak tersambung secara sempurna pada simpulnya.
- ▶ *Pseudo Node*, merupakan simpul (node) yang tidak berfungsi sebagai node (node yang berlebihan dan tidak berfungsi sebagai awal atau akhir pada arc).
- ▶ *Point*, merupakan feature titik (koordinat x,y).
- ▶ *Label Point*, merupakan koordinat x,y yang digunakan untuk mengidentifikasi poligon.
- ▶ *Item*, merupakan satu jenis informasi tentang semua masukan pada file data.
- ▶ *Record*, merupakan semua informasi mengenai suatu masukan pada file data.
- ▶ *Relation*, merupakan operasi yang menghubungkan record yang berkaitan dengan dua tabel.
- ▶ *Overlay*, merupakan proses penggabungan dua layer untuk membentuk layer baru.

Perangkat lunak *ArcInfo* merupakan sarana untuk menjalankan program komputer dalam mengelola basis data SIG, adapun cara kerja software *ArcInfo* yaitu di dalam sistem DOS (*under DOS*). Untuk memulai pekerjaan SIG, komputer harus terlebih dahulu di-*install* software *ArcInfo*. Sebagai tanda bahwa kita telah memasuki

program *ArcInfo* dalam komputer, pada layar monitor akan tampil **COPYRIGHT** *ArcInfo* dan prompt **ARC/[ARC]** di dalam direktori software tersebut beroperasi, contoh tampilannya sebagai berikut :

**(C:\)[ARC]**

Kesulitan menghafal perintah-perintah dalam *ArcInfo* , bisa bisa ditangani dengan menggunakan perintah **COMMANDS** untuk melihat menu-menu perintah *ArcInfo*.

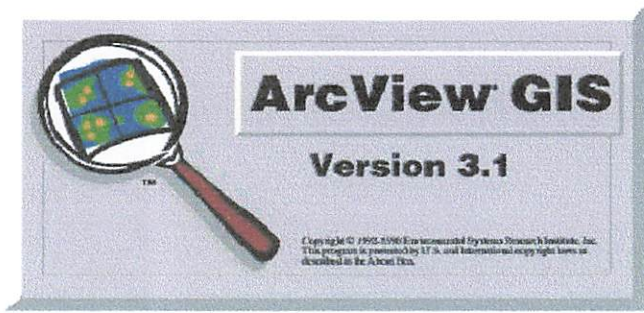
**(C:\)[ARC]COMMANDS <ENTER>**

#### II.4.2. Perangkat Lunak ArcView 3.1<sup>7</sup>

Perangkat lunak ArcView adalah tool yang berbasis obyek, mudah digunakan dan memungkinkan kita untuk melakukan organisasi, me-maintain, menggambar dan menganalisa peta dan informasi spasial dari setiap obyek dalam satu obyek. ArcView juga mempunyai kemampuan untuk melakukan query (pelacakan data) dan analisis spasial. Dengan ArcView, kita dapat dengan cepat merubah simbol peta, menambah gambar citra dan grafik, menempatkan tanda arah utara, skala batang dan judul serta mencetak peta dengan kualitas yang baik. ArcView bekerja dengan data tabular, citra, text file, data spreadsheet dan grafik. ArcView sebagai tool berbasis obyek memungkinkan untuk memodifikasi menu-menu interface (GUI) dengan *Object Oriented Programming* (program berbasis obyek) yang ada guna mendukung suatu aplikasi. Kita dapat pula merubah ikon-ikon dan terminologi yang digunakan pada interface, mengotomasi operasi-operasi atau membuat interface baru untuk melakukan akses ke data tertentu.

---

<sup>7</sup> *Pelatihan Dasar Sistem Informasi Geografi (SIG), P3 Teknologi Inventarisasi Sumber Daya Alam (TISDA)*



Gambar 11.8. Tampilan Arc View

Seperti juga ArcInfo, perangkat lunak ArcView memiliki modul-modul aplikasi yang dapat digunakan untuk melakukan analisis tertentu, yaitu :

- ▶ *Modul Standar*, yang merupakan paket ArcView yang dapat digunakan untuk membangun dan mengelola data spasial dan data atribut.
- ▶ *Modul Spatial Analysis*, yang dapat melakukan berbagai analisis seperti yang dapat dilakukan pada ArcInfo.
- ▶ *Modul Network*, yang dipakai untuk analisis data jaringan.
- ▶ *Modul 3D Analysis*, yang memiliki kemampuan untuk melakukan analisis data-data tiga dimensi.
- ▶ *Modul Image Analysis*, yang digunakan untuk melakukan display dan analisis-analisis standar terhadap citra satelit.
- ▶ *Modul ArcView Internet Map Server*, yang digunakan untuk display dan akses data spasial melalui internet.

Dengan ArcView, kita dapat melakukan beberapa kegiatan seperti :

- ▶ Menampilkan data ArcInfo.
- ▶ Menampilkan data tabular.
- ▶ Mengimpor data tabular dan menggabungkannya dengan data yang sedang ditampilkan. Menggunakan fasilitas Standard query language (SQL) untuk

mengambil record-record suatu basis data untuk kemudian menampilkan petanya.

- ▶ Menentukan atribut dari suatu feature.
- ▶ Mengelompokkan feature dengan simbol yang berbeda menurut atributnya.
- ▶ Memilih feature berdasarkan atribut tertentu.
- ▶ Menentukan lokasi feature-feature yang sama.
- ▶ Melakukan perhitungan statistik
- ▶ Membuat grafik sesuai dengan atributnya.
- ▶ Mengatur tata letak peta untuk dicetak.
- ▶ Melakukan ekspor-impor data.
- ▶ Membuat suatu aplikasi untuk pengguna lain.

#### ➤ **Obyek-obyek Pada ArcView**

Project ArcView merupakan kumpulan dari obyek-obyek yang saling berhubungan dan bekerja secara bersama-sama pada satu sesion. Suatu project ArcView disimpan dalam file yang disebut *project file*, yang berformat ASCII dan mempunyai extension *apr*, misalnya *pas.apr*. ArcView hanya dapat menampilkan satu project dalam satu sesion. Setiap project terdiri dari beberapa dokumen yang meliputi View, Table, Chart, Layout, dan Script.



**View** berfungsi menampilkan gambar peta yang dapat berisi beberapa layer informasi spasial, seperti administrasi, jalan, sungai, kota penggunaan lahan.

Setiap layer tersebut dikenal dengan nama theme (tema). Jadi, view merupakan kumpulan detail geografi yang logi dengan karakteristik yang sama. Kita dapat mempunyai suatu view yang bernama Landuse yang mempunyai 4 theme yaitu jalan, sungai, pantai, dan penggunaan lahan. View tampil pada satu windows sendiri.



**Table** berfungsi untuk melakukan organisasi data tabular. Table menyimpan informasi yang menjelaskan setiap feature yang ada pada view, karena keduanya saling

berhubungan (*link*). Dengan table kita dapat melakukan editing terhadap datanya.



**Chart** merupakan dokumen ArcView yang dapat menampilkan data tabular yang ada pada table ke dalam bentuk grafik, seperti grafik batang, area, lingkaran, garis, kolom

dan sebaran titik. Dengan chart kita dapat dengan cepat melakukan organisasi data tabular ke dalam bentuk grafik.



**Layout** menyediakan teknik-teknik untuk menggabungkan isi dokumen-dokumen view, table dan chart serta komponen-komponen peta lainnya seperti arah utara,

skala, legenda, dan teks judul, guna menciptakan peta yang siap untuk dicetak.

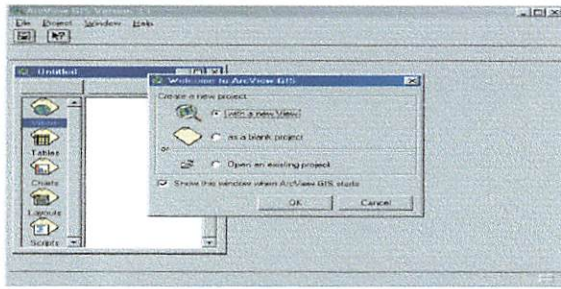
Sebagai contoh, suatu layout dapat memiliki dua view, satu chart, satu tabel, arah utara, skala, legenda dan judul.



Kita dapat menulis **script** (bahasa program) dengan aplikasi pengembangan bahasa yang disebut *avenue*, yang membuat interface dan perintah otomatisasi sesuai dengan

kebutuhan dan tujuan. Dalam hal ini kita membuat suatu aplikasi untuk tujuan tertentu.

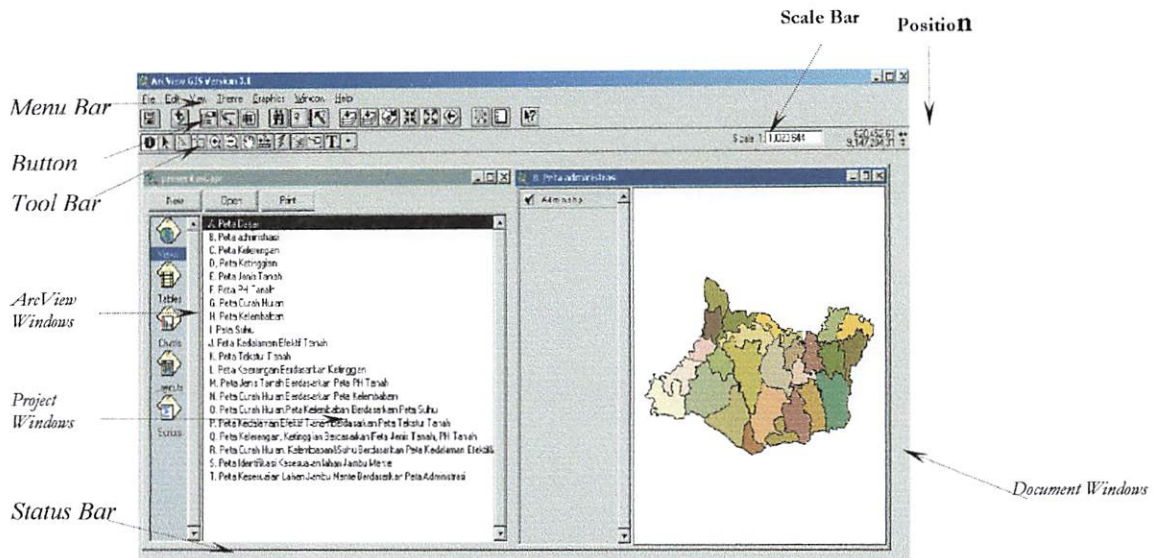
Masuk ke program ArcView (gambar 2.8), maka tampilan pertama adalah sebagai berikut, dimana terdapat 4 menu utama (File, Project, Windows dan Help), 2 *Button* (save dan help) serta satu *Window Project* yang masih kosong dan siap diisi oleh obyek-obyek view, table, chart, layout dan script.



Gambar II.9. Tampilan Pertama Pada Perangkat Lunak Arcview 3.1.

Selanjutnya, gambaran lengkap tentang struktur tampilan ArcView dapat dilihat pada gambar 2.9 dibawah. Dapat dijelaskan struktur tampilan ArcView, seperti :

- **ArcView Window** merupakan tempat dimana semua komponen dan dokumen disimpan, dan melakukan operasinya.
- **Project Window** memuat semua dokumen yang dapat dikelola dan diproses.
- **Document Window** merupakan tempat untuk menampilkan data-data berdasarkan dokumennya. Document Window untuk View berfungsi menampilkan gambar peta. Kita dapat menampilkan beberapa document window secara bersamaan.
- **Menu Bar** memuat menu-menu *pull-down* dari ArcView. Untuk mengakses menu tersebut dapat digunakan mouse atau dengan mengetik huruf yang sesuai pada keyboard. Menu bar akan berubah jika dokumen yang aktif berbeda, artinya setiap document window mempunyai menu bar tersendiri.



Gambar 2.10. Tampilan Perangkat Lunak ArcView Dalam Project

- **Button Bar** berisi berbagai tombol untuk mengakses perintah yang sesuai. Sama seperti menu bar, button bar akan berubah sesuai dengan document window yang aktif.
- **Tool Bar** berisi bermacam fungsi yang dapat dijalankan. Jika mengklik salah satu fungsi, maka cursor akan berubah sesuai dengan fungsinya. Jenis tool bar juga akan berubah sesuai dengan document window yang aktif.
- **Status Bar** berfungsi untuk :
  - ✓ Keterangan tentang operasi yang dapat dilakukan
  - ✓ Gambaran singkat tentang menu yang dipilih
  - ✓ Gambaran singkat tentang button dan tool bar ketika cursor berada pada icon-nya
  - ✓ Menampilkan hasil ukuran panjang dan luas
  - ✓ Menampilkan ukuran bentuk yang akan dilakukan pada fungsi Draw
- **Scale Bar** menampilkan perbandingan skala yang sesuai dengan luasan peta yang ditampilkan. Skala ini akan muncul jika peta sudah memiliki unit peta.
- **Position** merupakan petunjuk dari koordinat lokasi pada cursor berada.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

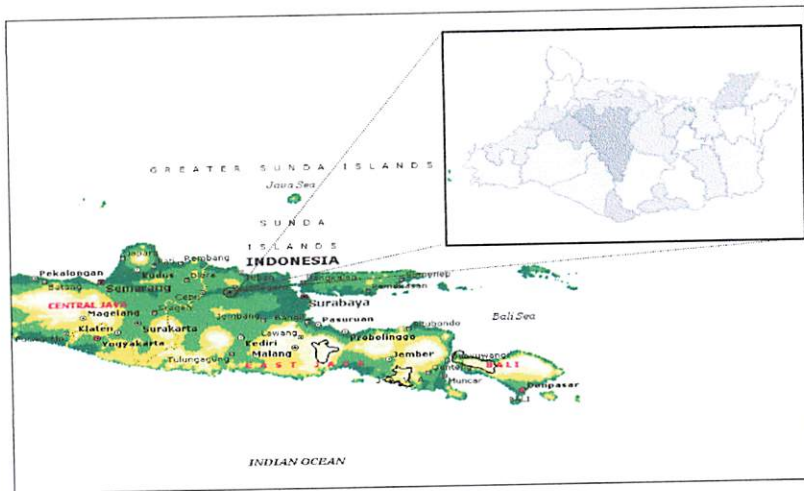
Pembahasan pada bab ini mengenai langkah-langkah penelitian tentang identifikasi kesesuaian lahan untuk jambu mente di Kabupaten Bojonegoro. Pembahasan meliputi : deskripsi wilayah penelitian, pengadnaan data dan alat penelitian, pengolahan data, analisis dan tampilan. Secara garis besar.

#### III.i. Deskripsi Wilayah Penelitian

Kabupaten Bojonegoro yang merupakan salah satu kabupaten di Propinsi Jawa Timur meliputi 27 wilayah administratif kecamatan dengan luas area  $\pm$  230.706 Km<sup>2</sup> dan 430 Desa/Kelurahan. Penggunaan tanah menurut BPS Kabupaten Bojonegoro tahun 2003 meliputi untuk sawah : 32,53 %, 81.29% dari luas wilayah Kabupaten Bojonegoro berada pada ketinggian 25 m dan lainnya sebanyak 18.71% berada pada ketinggian dibawah 25 m, Luas dengan kemiringan kurang dari 2% merupakan yang terluas, kemudian dengan kemiringan antara 2 – 14.99% (36.16%) dan sisinya (8,74%) kemiringannya diatas 15%. Dari wilayah seluas diatas, sebanyak 42.53% merupakan Hutan negara.

Secara geografis, Kabupaten Bojonegoro yang terletak pada 06° 59' 00" – 07° 37' 00" Lintang Selatan dan 111° 25' 00" – 112° 09' 00" Bujur Timur dan berbatasan dengan :

- Sebelah Utara : Kabupaten Tuban
- Sebelah Selatan : Kabupaten Madiun, Kabupaten Nganjuk dan Kabupaten Ngawi
- Sebelah Timur : Kabupaten Lamongan.
- Sebelah Barat : Propinsi Jawa Tengah



Gambar III.1. Kabupaten Bojonegoro dalam wilayah Jawa Timur

### III.2. Materi dan Alat Penelitian

Data yang diperlukan untuk menunjang pelaksanaan penelitian menentukan luasan daerah kesesuaian lahan untuk jambu mente dengan memanfaatkan SIG (*Sistem Informasi Geografis*), terdiri dari data spasial dan data non spasial. Data spasial berupa hardcopy dan softcopy, sedangkan data non spasial berupa keterangan atau deskripsi yang menjelaskan data spasial. Sebagai contoh data spasial, jenis tanah disajikan dalam bentuk poligon dan dilengkapi dengan Id (*Identifier*), maka dengan Id tersebut dapat diketahui jenis tanah. Misalnya nama-nama jenis tanahnya dan berapa luasnya.

#### III.2.1. Materi penelitian

- Data spasial, berupa:
  - a. Peta Batas Administrasi, (skala 1:25.000, sumber BPN, UTM Thn 2000).
  - b. Peta Ketinggian (skala 1:25.000, sumber BPN, UTM Thn 2000).
  - c. Peta Curah Hujan (skala 1:25.000, sumber BPN, UTM Thn 2000).
  - d. Peta Kelembapan (skala 1:25.000, sumber BPN, UTM Thn 2000).

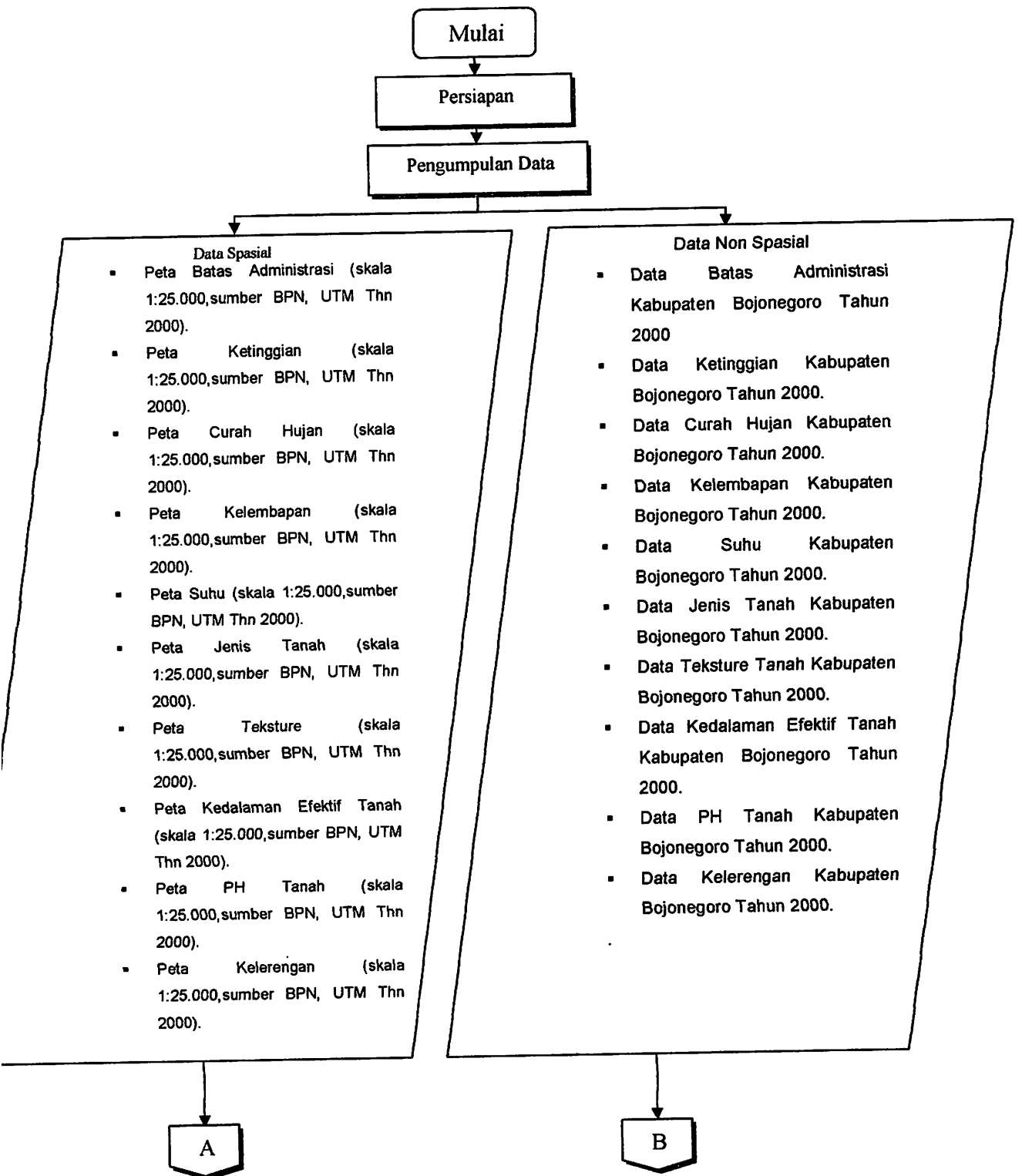
- e. Peta Suhu (skala 1:25.000, sumber BPN, UTM Thn 2000).
  - f. Peta Jenis Tanah (skala 1:25.000, sumber BPN, UTM L Thn 2000).
  - g. Peta Teksture Tanah (skala 1:25.000, sumber BPN, UTM Thn 2000).
  - h. Peta Kedalaman Efektif Tanah (skala 1:25.000, sumber BPN, UTM Thn 2000).
  - i. Peta PH Tanah (skala 1:25.000, sumber BPN, UTM Thn 2000).
  - j. Peta Kelerengan (skala 1:25.000, sumber BPN, UTM Thn 2000),
- Data non spasial, berupa:
    - a. Data Batas Administrasi Kabupaten Bojonegoro Tahun 2000
    - b. Data Ketinggian Kabupaten Bojonegoro Tahun 2000.
    - c. Data Curah Hujan Kabupaten Bojonegoro Tahun 2000.
    - d. Data Kelembapan Kabupaten Bojonegoro Tahun 2000.
    - e. Data Suhu Kabupaten Bojonegoro Tahun 2000.
    - f. Data Jenis Tanah Kabupaten Bojonegoro Tahun 2000.
    - g. Data Teksture Tanah Kabupaten Bojonegoro Tahun 2000.
    - h. Data Kedalaman Efektif Tanah Kabupaten Bojonegoro Tahun 2000.
    - i. Data PH Tanah Kabupaten Bojonegoro Tahun 2000.
    - j. Data Kelerengan Kabupaten Bojonegoro Tahun 2000.

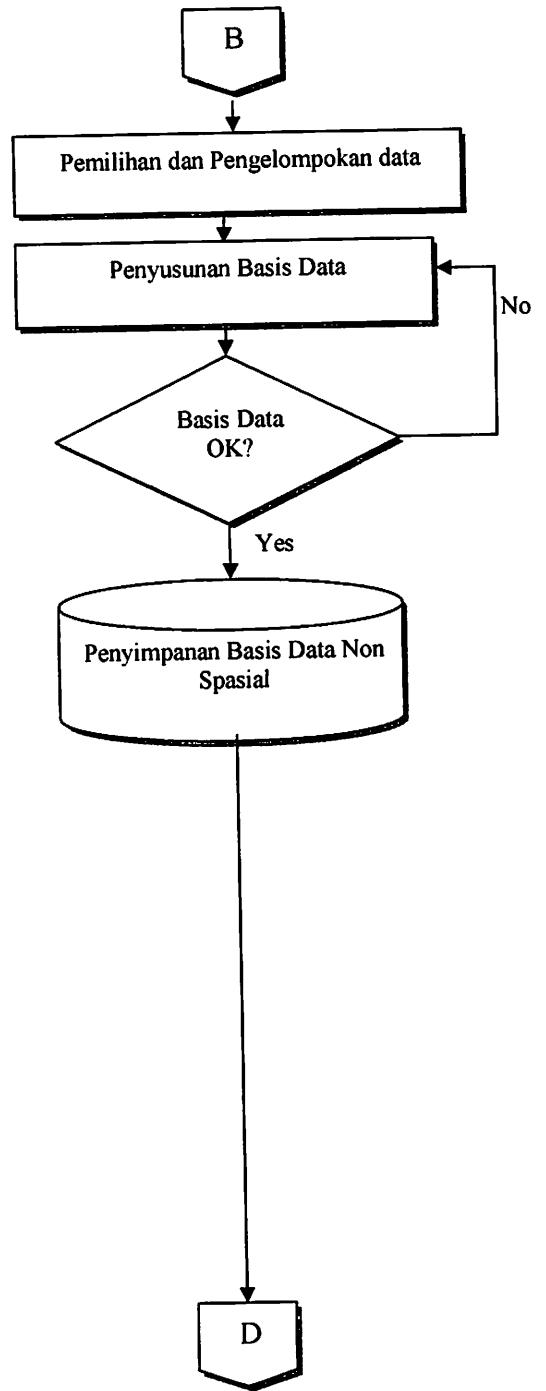
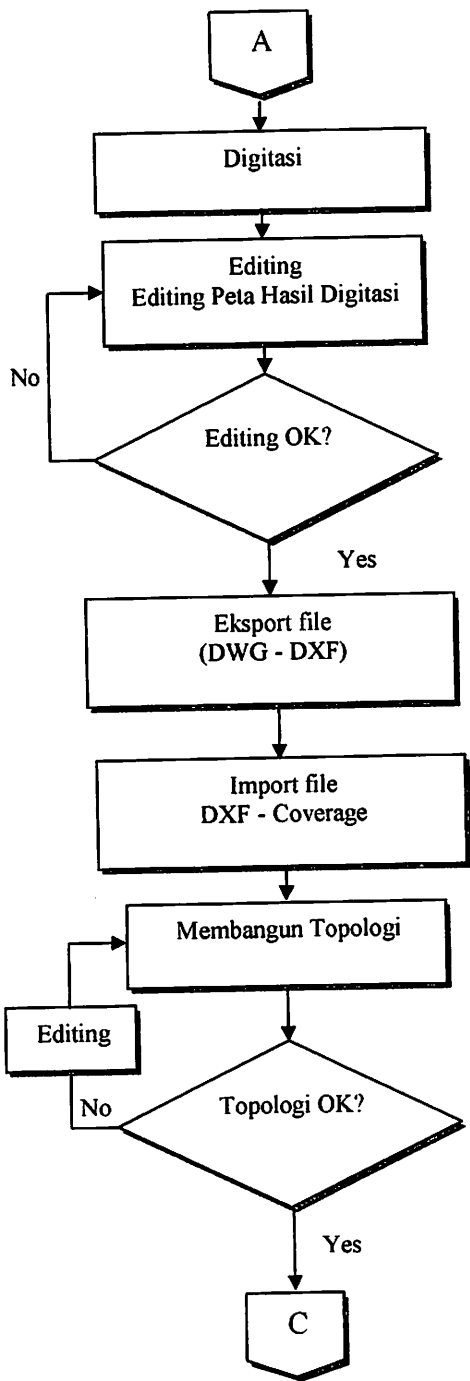
### III.2.2. Alat penelitian

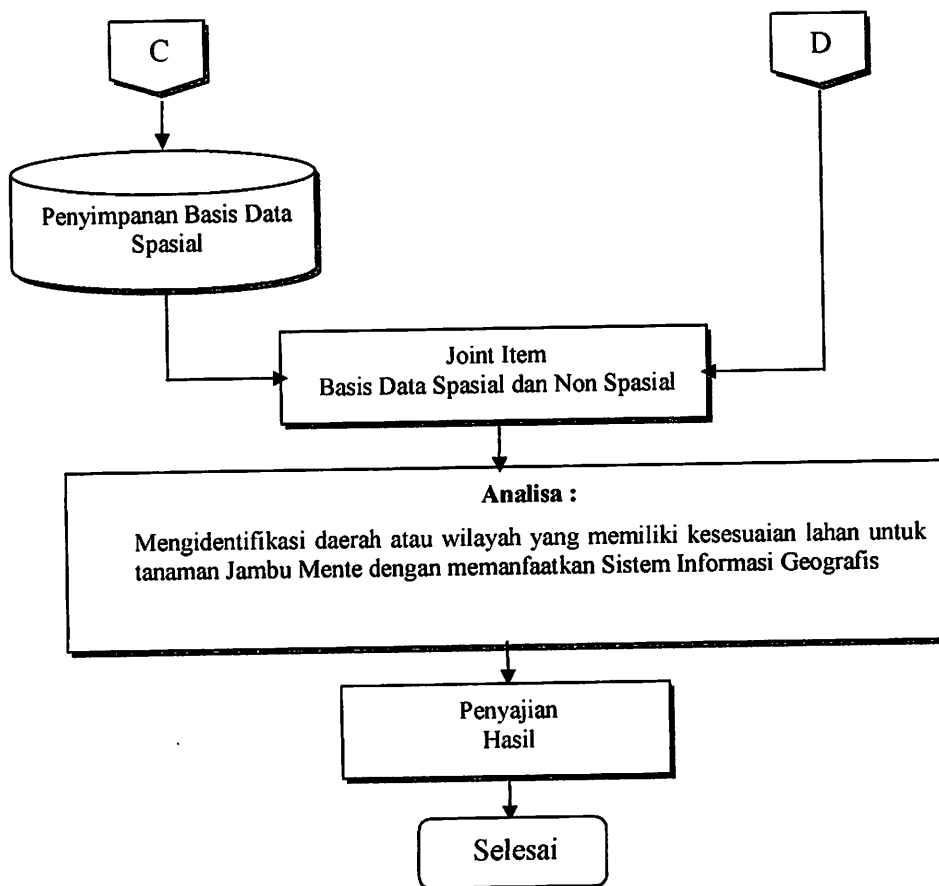
- Perangkat keras, terdiri dari:
  - a. CPU (*Central Processing Unit*) Athlon 1.8 MB, memori 128 MB, Hardisk 40 GB
  - b. Monitor 14"
  - c. Keyboard

- d. Mouse
- e. Printer atau plotter
- Perangkat lunak, terdiri dari:
  - a. AutoCAD 2000i
  - b. ArcInfo 3.5
  - c. ArcView 3.1
  - d. Microsoft Excel 2000
  - e. Microsoft Office 2000

Secara Keseluruhan metode pelaksanaan penelitian Identifikasi Kesesuaian Lahan Untuk Jambu Mente dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Kabupaten Bojonegoro dapat dijelaskan melalui diagram alir berikut :







*Diagram III.1. Alur Teknis Penelitian*

### III.3. Tahap Pelaksanaan Pekerjaan

Tahap pelaksanaan pekerjaan merupakan proses kegiatan dari penelitian. Proses kegiatan meliputi pokok-pokok kegiatan pengumpulan data, pemasukan data, manajemen data, analisa, dan penyajian hasil.

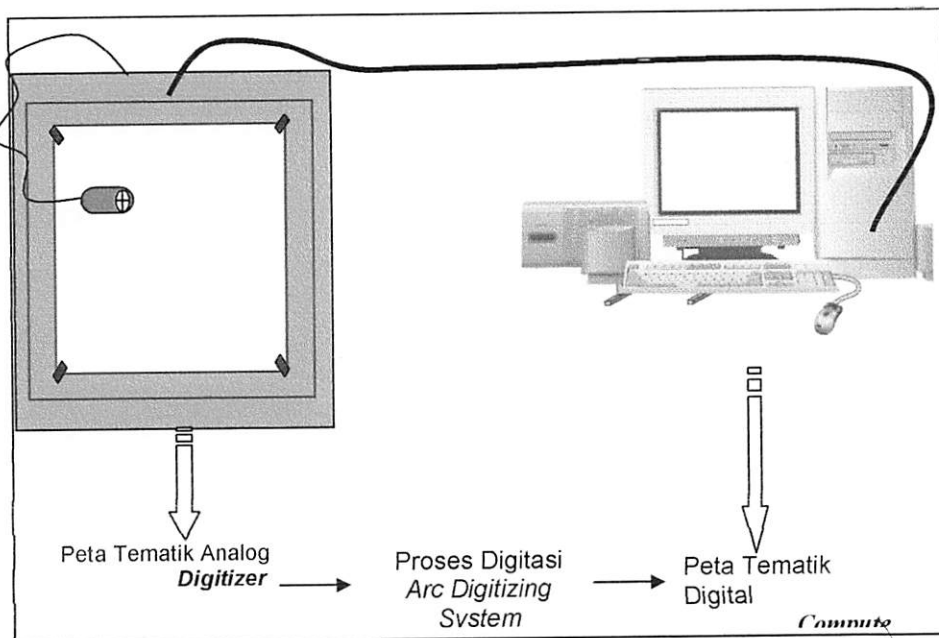
#### III.3.1. Data Spasial

Data spasial berupa peta hardcopy. Untuk dapat digunakan dalam penelitian ini, data spasial disajikan dalam format titik, garis dan luasan / poligon untuk dua

dimensi dan permukaan untuk data tiga dimensi. Data spasial dapat dilakukan proses dengan langkah sebagai berikut:

### III.3.1.1. Pemasukan Data (Input Data)

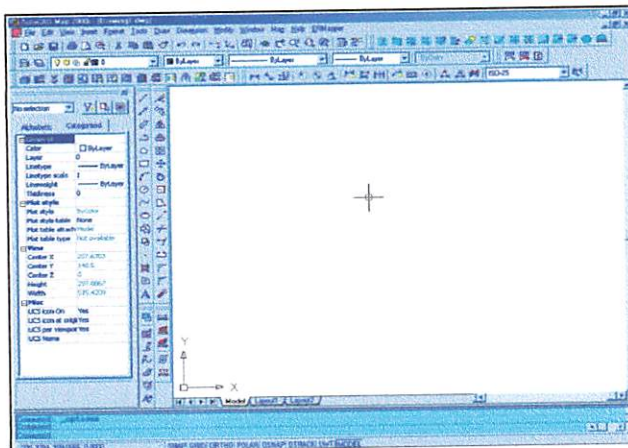
Pemasukan data spasial menggunakan metode digitasi. Digitasi merupakan metode yang umum dipakai dalam SIG, yaitu suatu proses untuk mengkonversi data / peta analog ke bentuk digital. Proses digitasi ini dilakukan dengan memanfaatkan perangkat komputer, meja digitizer dan program pendukungnya misalnya *AutoCAD*, *Arc/Info* atau *Arc/View*. Secara visual alur pemasukan data spasial dengan menggunakan perangkat lunak AutoCAD dijelaskan pada gambar



Gambar III.2. Proses Digitasi Peta Menggunakan AutoCAD

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam proses digitasi peta adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan semua perangkat yang akan digunakan, sambung kabel-kabel yang diperlukan sesuai dengan tempatnya.
2. Menyiapkan peta yang akan didigit, misalnya Peta Administrasi Kabupaten Bojonegoro skala 1 : 25.000 dan direkatkan di atas meja digitizier agar posisinya tidak berubah atau bergeser.
3. Nyalakan komputer dan masuk ke dalam program AutoCAD sehingga pada layar monitor akan tampil seperti gambar dibawah ini :



Gambar III.3. Tampilan Layer Pada AutoCad

Setelah konfigurasi dari Auto Cad selesai, maka langkah selanjutnya adalah melakukan kalibrasi. Adapun langkah kerja kalibrasi adalah sebagai berikut :

- 1 Pada *commands* : ketik *Tablet* [enter]
- 2 Option (ON/OFF/CAL/CFG): *CAL*
- 3 *Digitize point 1#* : Klik pojok peta no 1 dengan tombol no 1
- 4 *Enter coordinat for point first* : masukkan nilai koordinat no.1 [enter]
- 5 *Digitizer point 2# (or return to end)* : klik pada peta pojok No.2

- 6 *Enter coordinat for point 2* : masukkan nilai koordinat no.2 [enter]
- 7 *Digitize point 3# (or return to end)* : Klik pojok peta no 3 dengan digizer
- 8 *Enter coordinat for point 3* : masukkan nilai koordinat no.3 [enter]
- 9 *Digitizer point 4# (or return to end)* : klik pada peta pojok No.4
- 10 *Enter coordinat for point 4#* : masukkan nilai koordinat no.4# [enter]
- 11 *Digitizer point 5# (or return to end)* : [enter]
- 12 Selanjutnya pada layar akan tampil tampilan sebagai berikut :

**4 calibration points**

**Transformation type** : **Orthogonal Affine**  
**Projective**

---

<b>Outocome of fit</b>	:	<b>Success</b>	<b>Success</b>	<b>Exact</b>
<b>RMS Error</b>	:	<b>0.0099</b>	<b>0.0038</b>	
<b>Standart deviation</b>	:	<b>0.0023</b>	<b>0.0001</b>	
<b>Largest Residual</b>	:	<b>0.0058</b>	<b>0.0078</b>	
	:	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Second-largest residual</b>	:	<b>0.0408</b>	<b>0.0148</b>	
<b>At point</b>	:	<b>4</b>	<b>4</b>	

**Select transformation type ....**

**Orthogonal/Affine/Projective/<Repeat Tabie>** : Ketik 'A' untuk memilih transformasi affine.

**Command** : (tekan tombol F1)

- 13 Setelah kalibrasi selesai dilakukan, kembali ke tampilan layar AutoCad, maka langkah selanjutnya adalah memulai digitasi dengan cara membuat layer-layer

yang akan dilakukan digitasi, adapun langkah kerja pembuatan layer dan memulai digitasi adalah :

- a. Matikan kondisi tablet dengan menekan tombol 10 mouse. Sorot menu Format lalu pilih sub menu Layer, maka pada layar monitor akan tampil kotak dialog.
- b. Ketik nama layer ( misal batas administrasi ), klik perintah New.
- c. Menentukan warna unsur dengan menekan simbol C yang berarti warna, kemudian akan muncul kotak dialog untuk warna, lalu pilih warna yang diinginkan, klik OK.
- d. Lakukan langkah-langkah seperti pada point b dan c, untuk pembuatan unsur-unsur lainnya, jika semua unsur sudah dibuat layernya, maka klik OK untuk kembali ke tampilan monitor semula.

14 Membuat bingkai ( batas tepi peta ) dengan perintah polyline, tetapi mengaktifkan layer bingkai dan tablet terlebih dahulu dengan menekan tombol 10 mouse. Pilih menu Format, pilih sub menu Layer, sorot layer bingkai, klik Current lalu OK.

**Command :** *pl* <enter>

**From point :** (masukkan koordinat pojok kiri bawah peta) <enter>

**Current line --width is 0.000**

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

(masukkan koordinat pojok kiri atas peta) <enter>

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

(masukkan koordinat pojok kanan atas peta) <enter>

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

(masukkan koordinat pojok kanan bawah peta) <enter>

*Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Window/ <Endpoint of line > : C*  
*<enter>*

- 15 Mendigitasi unsur garis misal batas administrasi dengan perintah **polyline**, tetapi mengaktifkan layer batas kecamatan terlebih dahulu. Pilih menu **Format**, pilih sub menu **Layer**, sorot layer **B\_kec**, klik **Current** kemudian **OK**.

*Command : pl <enter>*

PLINE

*From point :*

(klik awal batas kecamatan dengan tombol 1 mouse) *<enter>*

*Current line-width is 0.000*

*Arc/Close/Halfwidth/Undo/Window/ <Endpoint of line > :*

klik secara kontinyu tombol 1 mouse sambil telusuri batas kecamatan hingga batas akhir dan akhiri dengan menekan tombol 2 (berfungsi sebagai enter).

- 16 Untuk mendigitasi unsur garis yang lain, lakukan hal yang sama seperti pada point 15 di atas, tetapi terlebih dahulu mengaktifkan layer unsur yang akan didigitasi.

- 17 Menyimpan hasil digitasi dengan perintah **Save As** untuk penyimpanan yang dilakukan pertama kali, untuk selanjutnya menggunakan perintah **Save** saja. Caranya dengan menyorot menu **File** lalu pilih sub menu **Save As**, maka dilayar monitor akan tampil kotak dialog, ketikkan nama filenya lalu klik **Save** dan untuk selanjutnya tinggal memilih menu **File** sorot sub menu **Save** dan tekan enter.

Cara yang lebih singkat adalah :

*Command : Save <enter>*

Akan muncul kotak dialog, lalu ketikkan nama file (misal Topo90.dwg) lalu sorot **Save**, untuk penyimpanan selanjutnya.

*Command : qsave <enter>*

### **III.3.1.2. Editing Data**

Editing merupakan proses memperbaiki peta hasil digitasi apabila terdapat kesalahan-kesalahan dalam proses digitasi, misal garis yang kurang menyambung atau melewati batas dan sebagainya. Untuk melakukan editing data, sambungan ke meja digitizer sudah tidak diperlukan lagi. Editing peta dilakukan dengan software AutoCad Map 2000i. Adapun perintah yang sering digunakan dalam editing data grafis dengan Auto Cad antara lain adalah :

- 1 Menghapus garis yang melewati batas yang ditentukan, dengan perintah **Trim**.

**Command** : trim <enter>

**Select cutting edges** : Projmode = UCS, Edgemod = No extend

**Select objects** : klik garis yang digunakan sebagai batas pemotongan

**Select objects** : 1 found

**Select objects** : <enter>

< **Select objects to trim** > / **Project/Edge/Undo** : klik garis yang lebih <enter>

Perintah untuk menghapus garis yang melewati batas dapat dilakukan dengan memilih icon Trim yang terdapat pada toolbar.

- 2 Memperpanjang garis yang tidak mencapai batas dengan perintah **Extend**.

**Command** : extend <enter>

**Select boundary edges** : (Projmode = Ucs, Edgemod = No extend)

**Select objects** : (klik garis yang digunakan sebagai batas perpanjangan)

**Select objects** : 1 found

**Select objects** : <enter>

< **Select objects to extend** > / **Project/Edge/Undo** : (klik garis yang akan diperpanjang) <enter>

Perintah untuk menghapus garis yang melewati batas dapat dilakukan dengan memilih icon Extend yang terdapat pada toolbar.

3 Menyambung atau menggabungkan garis menjadi suatu poligon tertutup dengan perintah **Pedit**.

*Command* : pedit <enter>

*Select polyline* : (klik garis pertama yang akan disambung)

*Close/Join/Width/Editvertex/Fit/Spline/Decurve/Ltypegen/Undo/Exit<X>*

: j <enter>

*Select object* : (klik garis pertama yang akan disambung)

*Select object* : (klik garis kedua dan seterusnya yang akan disambung) <enter>

*Close/Join/Width/Editvertex/Fit/Spline/Decurve/Ltypegen/Undo/Exit<X>*:

<enter>

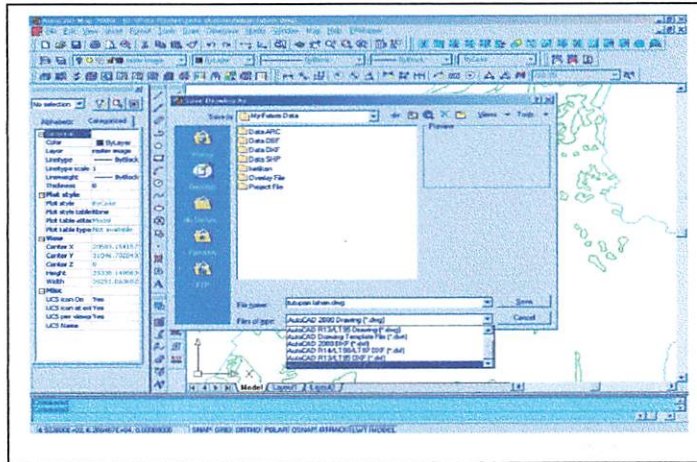
### **III.3.1.3. Ekspor Peta Ke ArcInfo**

Setelah semua data grafis selesai diediting, maka langkah selanjutnya adalah mengekspor data dari AutoCad ke Arc Info. Ekspor data ini dilakukan untuk merubah file data dari ekstensi DWG diubah dalam bentuk yang berekstensi DXF, dimaksudkan agar peta hasil digitasi dari AutoCad dapat dibaca pada Arc Info.

Adapun langkah-langkah kerja yang dilakukan adalah :

1. Masuk ke dalam program AutoCad, pilih menu File dan pilih sub menu Open, buka file peta yang akan diekspor (misal Admin.dwg).
2. Klik menu File dan pilih sub menu Save As, maka akan muncul kotak dialog save as, seperti pada gambar 3.9.

3. Ketikkan nama baru pada data yang telah diediting. Pada kotak Save As Type pilih AutoCad R 12/LT2 DXF (\*.dxf), kemudian pilih direktori tempat disimpan file dxf dan klik Save.
4. Keluar dari program Auto Cad dengan perintah File dan klik Exit.

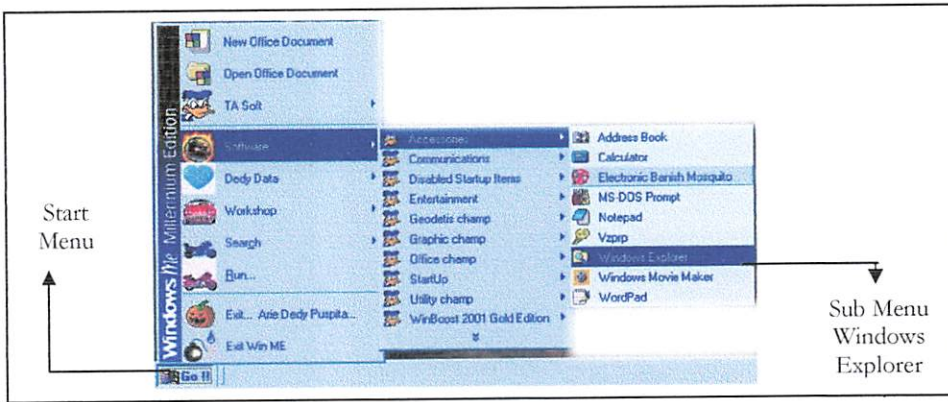


Gambar III.4. Kotak Dialog Save As Pada AutoCAD

#### III.3.1.4. Memulai Program ArcInfo

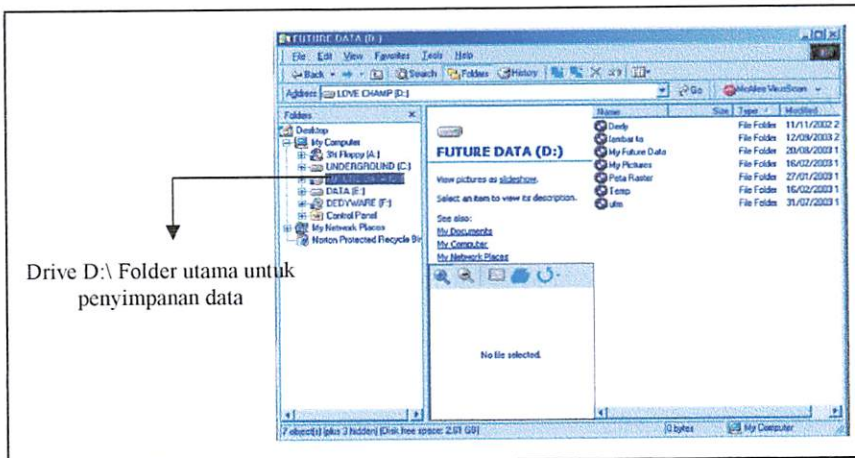
Sebelum memulai program Arc/Info, sebaiknya kita membuat direktori baru terlebih dahulu untuk memudahkan penyimpanan data-data yang akan diolah. Adapun cara membuat direktori baru adalah sebagai berikut :

1. Klik **START** menu dengan menggunakan tombol sebelah kiri mouse.
2. Pilih menu **Program** dan menuju ke menu **Accessories** dan selanjutnya ke sub menu **Windows Explorer**.
3. Klik menu **Windows Explorer**, prosesnya dapat dilihat pada contoh gambar di bawah ini :



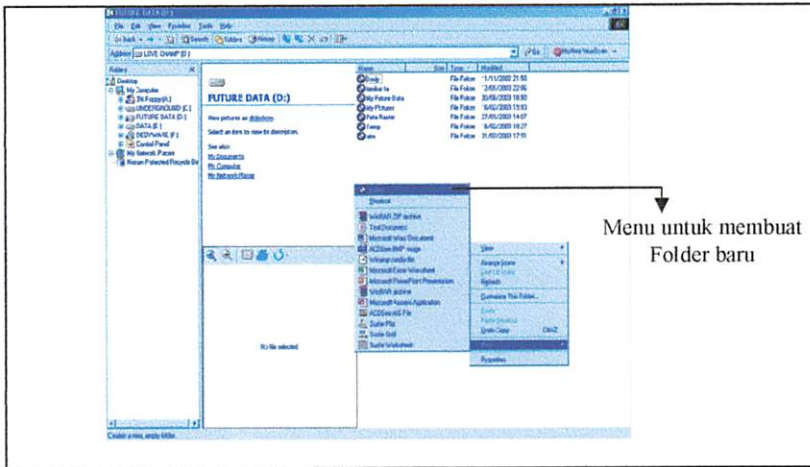
Gambar III.5. Memulai Windows Explorer

- Masuk program Windows Explorer dan pilih drive (folder) untuk menyimpan direktori baru, misalnya drive D / My Future Data (D:), untuk tampilannya dapat dilihat pada gambar **Error!**



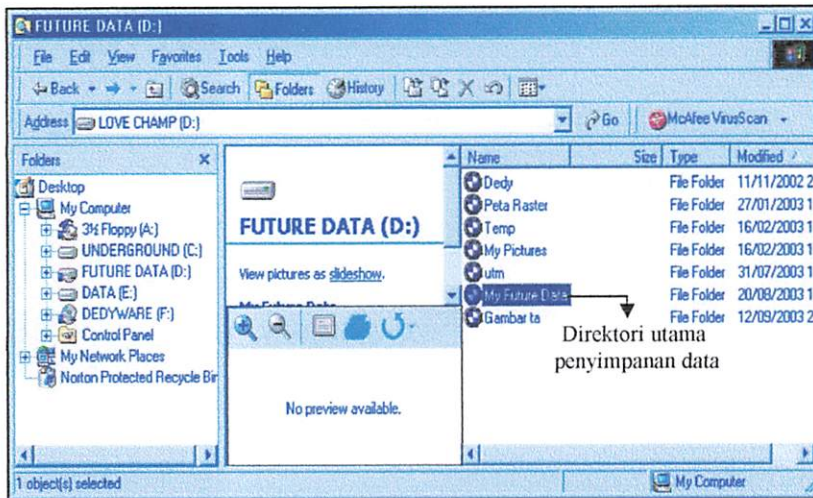
Gambar III.6 Tampilan Windows Explorer

- Klik kanan didalam tampilan *Windows Explorer* lalu pilih menu *New* untuk menuju sub-menu *Folder*.
- Klik menu *Folder* sebagai contoh lihat pada gambar berikut :



Gambar III.7. Membuat Direktori Penyimpanan Data

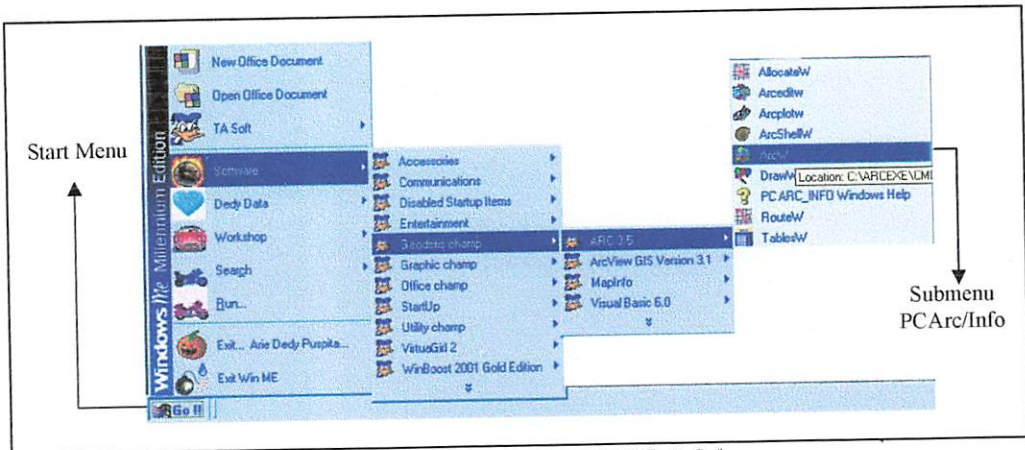
7. Ketik nama folder baru sesuai dengan keinginan dan dapat dilihat pada gambar



Gambar III.8. Tampilan Folder Baru Untuk Direktori Penyimpanan Data

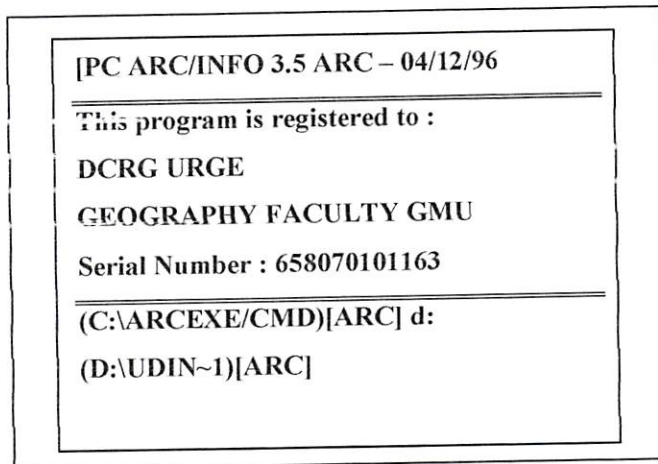
8. Selanjutnya keluar dari program Windows Explorer dengan mengklik tanda silang (x) dipojok kanan atas pada layar komputer atau dengan memilih menu **File** dan pilih menu **Close**.

9. Untuk masuk ke program Arc/Info klik **START** pilih menu **Program** kemudian pilih **Geodetic Champ** untuk menuju ke **PC Arc/Info** seperti dapat dilihat pada gambar.



Gambar III.9. Tampilan Memulai PC Arc/Info

10. Klik menu **PC Arc/Info** dengan menekan tombol kiri mouse, memasuki program Arc/Info, tampilan program dapat dilihat pada gambar 3.14. dibawah ini :



Gambar III.10. Tampilan menu utama program Arc/Info

### III.3.1.4.1. Mengimport Data Dari DXF Ke ArcInfo

Setelah data dari AutoCad disimpan dalam bentuk dxf, maka dilakukan import data dari file DXF, yaitu sebagai berikut :

1. Pada Arc/Info pilih direktori penyimpanan data, misal (D:\UDIN ~1\Dataar~1)\[ARC]:
2. Kemudian pada direktori tersebut ketikkan :
3. (D:\ UDIN ~1\Dataar~1)\[ARC]: dxfcarc [nama file dxf] [nama file baru],  
misal :

(D:\ UDIN ~1\Dataar~1)\[ARC]: dxfcarc\_Admin Admin <enter> ,

maka akan muncul tampilan seperti berikut :

[PC ARC/INFO 3.5 DXFCARC - 04/12/90]

Enter layer and option (Type End or \$REST When Done)

Enter layer 1<sup>st</sup> layer and option : Bts\_Kab <enter>

Enter layer 2<sup>nd</sup> layer and option : Bts\_kec <enter>

Enter layer 3<sup>rd</sup> layer and option : Bts\_Kel <enter>

Enter layer 4<sup>th</sup> layer and option : end <enter>

Character string expected

Done entering layer names and (Y/N): Y

Do you wish to use the above layers and options (Y/N): Y <enter>

Processing BTSKAB.DXF...

No Labels, killing XCODE...

125 Arc written.

0 Labels written.

0 Annotation written.

0 Annotation levels.

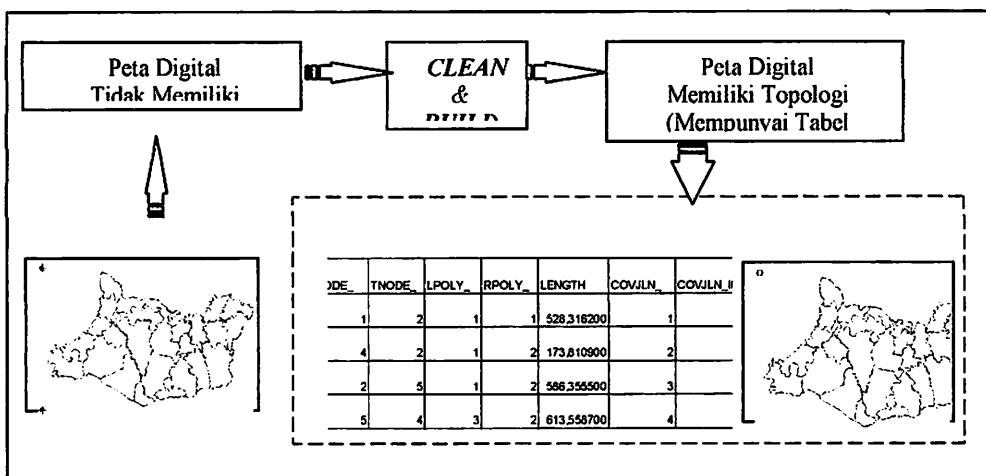
4. Lakukan proses diatas untuk data-data lain yang diperlukan dalam proses pengolahan data di Arc Info.
5. Dari kegiatan di atas dihasilkan file gambar yang dapat dibuka melalui program Arc Info.

### III.3.1.4.2. Membangun Topologi

Topologi merupakan hubungan eksplisit (hubungan spasial) diantara *feature* geospasial (*polygon, arc, point*) yang digunakan untuk mempresentasikan keterkaitan antara *feature* yang terdapat dalam suatu *coverage* (peta), meliputi *connectivity, contiguity*, dan *definisi area* (tata letak, batas, luasan). (Sunaryo, 2000).

Pembuatan topologi dapat dibuat secara otomatis pada peta hasil digitasi dengan menggunakan perintah **CLEAN** dan **BUILD** dalam *ArcInfo*. Semua jenis *feature* dari peta digital, yaitu garis, titik dan poligon, dapat memiliki topologi. Proses pembentukan topologi diperlihatkan pada gambar III.16.

Peta atau *coverage* yang telah dibuat topologinya akan terbentuk tabel, dimana tabel tersebut menyimpan atribut standart yang menerangkan seluruh elemen / *feature* dari *coverage* secara geomatik.



Gambar III.11. Proses Topologi Pada ArcInfo

Membangun topologi dengan perintah *Clean* dilakukan untuk membangun topologi yang berupa titik, garis dan poligon, sedangkan *Build* hanya untuk membangun topologi berupa garis. Adapun langkah kerja yang dilakukan dalam membangun topologi adalah sebagai berikut :

1. Pada program Arc Info ketikkan :

```
(D:\UDIN~1\dataar~1\) [ARC]Clean Admin <enter>
```

Maka akan tampil :

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

Cleaning Admin.

Sorting...

CLNSRT Ver3.5.1

Copyright (C) 1996 by

Environmental System Research Institut

380 New Street

Redlands, CA 92373

All Rights Reserved Worldide.

Intersecting...

Assembling Polygons...

Sorting input file...

Sorting label file...

Processing...

Assigning final Ids...

Writing arc file...

Generating polygon report...

**Creating PAT...**

**Sorting User-Ids...**

**Merging record 86**

2. Hal yang sama juga dilakukan untuk membangun topologi dengan perintah

*Build.*

(D:\ UDIN ~1\dataar~1\) [ARC]Build Admin <enter>

Maka akan tampil :

[PC ARC/INFO 3.5 BUILD – 04/12/96]

**Building polygons...**

**Sorting input file...**

**Processing...**

**Assigning final IDs...**

**Writing ARC file...**

**Generating olygon report...**

**Creating attribute file for admin**

**Sorting USER-IDS...**

**Merging record 86**

#### ***III.3.1.4.3. Manajemen Pengolahan Basis Data Spasial***

Manajemen data merupakan pengolahan basis data spasial dan non-spasial. Pada tahap ini meliputi kegiatan-kegiatan pokok antara lain : *koreksi data, pengkodean data spasial, desain data spasial non-spasial, dan joitem.*

a. Koreksi Data Spasial (Editing)

Koreksi atau *editing* merupakan tahap pembentukan data spasial hasil digitasi, agar terbebas dari bentuk-bentuk kesalahan yang dilakukan oleh operator pada saat melakukan digitasi. Bentuk-bentuk kesalahan yang sering terjadi saat digitasi, seperti :

➤ *dangling node*

(contoh: memperbaiki *undershoot* dengan menghubungkan *node dangle* hingga kedua garis saling berpotongan, *overshoot* dengan menghapus garis berlebih yang memiliki *dangle*, *gap* dengan menghubungkan kedua *node dangle* agar poligon tertutup sempurna)

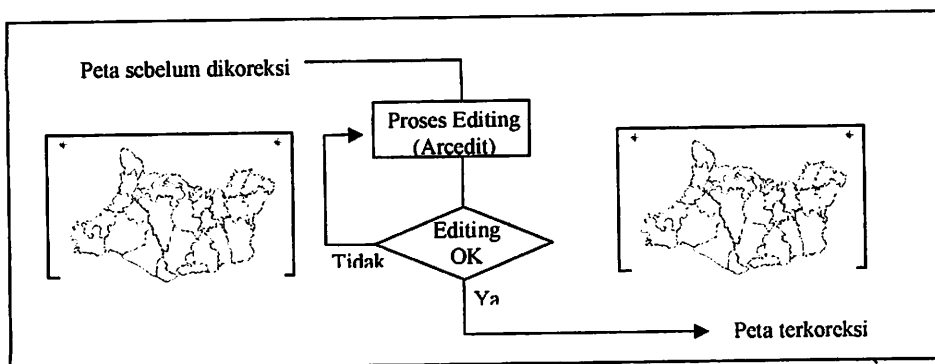
➤ bentuk *feature* yang tidak tepat

(contoh: memperbaiki *arc* yang kurang maka harus ditambahkan, pola *arc* salah dengan menambah *vertex* atau mengurangi *vertex*, dll)

➤ kesalahan *label*

(contoh: *duplicate label* dalam satu poligon; cara memperbaiki dengan menghapus salah satu *label* yang lebih)

Proses hasil pengeditan melalui perangkat lunak Arc/Info diperlihatkan pada gambar



Gambar III.12. Proses Editing Data Spasial Pada PC ArcInfo ArcEdit

Adapun langkah-langkah untuk melakukan editing data spasial sebagai berikut :

1. Untuk melihat kesalahan (dangle) pada coverage dengan cara :

```
(D:\ UDIN ~1\Dataar~1\)[ARC]: arcedit <enter>
```

```
PC ARC/INFO 3.5 ARC - 04/12/96
```

```
Serial Communication Driver - Version 5.0
```

```
COM1 (IRQ04 Level - I/O Port 3F8)
```

```
ARCEDIT Ver 3.5.1
```

```
Copyright (C) 1996 by
```

```
Environmental System Research Institut
```

```
380 New Street
```

```
Redlands, CA 92373
```

```
All Rights Reserved Worldwide
```

```
:
```

2. Setelah muncul tampilan (: \_) seperti tampak di atas, ketikkan *DISP 4* lalu tekan <enter>. Contoh dalam Arc Info adalah :

```
: Disp 4
```

3. Anda akan masuk program pengeditan, lalu panggil coverage yang akan diedit dengan menggunakan perintah

```
: Editcov admin
```

maka akan muncul tampilan seperti berikut :

```
The edit coverage is now D:\Myfutu~1\dataar~1\admin
```

```
The map extent is not defined
```

```
Defaulting the map extent to the BND of D:\Myfutu~1\dataar~1\admin
```

:

selanjutnya kita ketikkan perintah

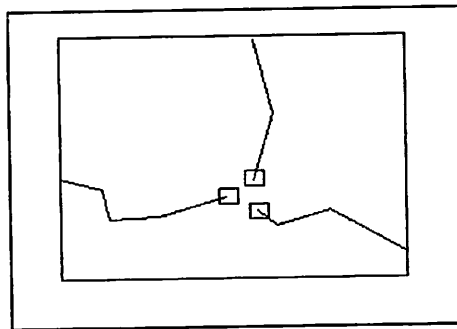
**:drawen all;draw**

Selanjutnya pada layar monitor akan tampil gambar coverage batas administrasi yang telah didigit.

4. Ketikkan (**Drawen node dangle;draw <enter>**), maka akan tampak dangle pada topologi (pertemuan antara dua arc/garis yang tidak tersambung secara sempurna pada ujungnya).
5. Perbaiki topologi dengan mengedit dangle, perintah pengeditan dangle disesuaikan dengan macam-macam bentuk kesalahannya. Macam-macam kesalahan itu adalah :

a) Undershoot

Undershoot merupakan kesalahan dimana node/titik akhir suatu arc/garis tidak menyambung pada titik akhir lainnya seperti pada gambar

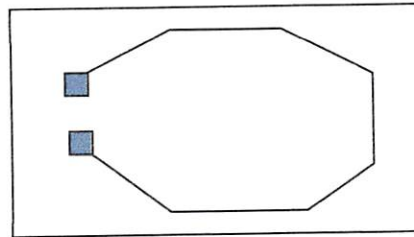


*Gambar III.13. Contoh dangle undershoot*

Untuk menghilangkan dapat dilakukan dengan cara:

- Zoom in feature yang diperbaiki, ketikkan **Mapextend \*;Draw <Enter>**.

- Letakkan kursor disekitar lokasi feature yang akan di edit, Klik 1x tombol kiri mouse – kemudian blok lokasi feature yang akan di edit. Hasil Zoom In akan nampak seperti pada gambar 3.18. dibawah ini.



Gambar III.14 . Lokasi dangle undershoot yang di zoom in

- Pusatkan kursor pada garis dimana node dangle akan dihubungkan, lalu klik kiri tombol mouse untuk memastikan garis tersebut yang di select.
- Ketik perintah **Split <Enter>** - Setelah kursor muncul pusatkan pada pososi penempatan node baru.
- Ketik :

**Edit Distance;Snap Distance;Edit Feature Node;move <Enter>**.

Maka akan muncul perintah :

**Point to the node to move ( 9 to quit )**

Klik node yang akan dituju, misal :

**node ( 1140.138180,1484.076666 ) selected**

**1 = Select    2 = Next    3 = Who    4 = Restart    9 = -**

**Quit**

Pilih point 1

**Point to where to move the node ( 9 to Quit )**

Klik node tempat tujuan

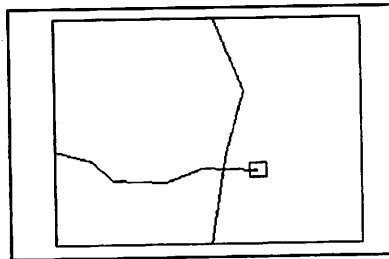
**Move node**

: Draw <Enter>

- ✓ Menampilkan kembali gambar dalam keadaan semula dengan perintah **Mapextend default;Draw <Enter>**.

b) Overshoot

Overshoot merupakan kesalahan dimana node/titik akhir suatu arc/garis yang melewati batas perpotongan dengan titik akhir dari garis lainnya. Seperti pada gambar 3.19.



Gambar III.15 . Contoh dangle overshoot

Cara memperbaiki kesalahan Overshoot adalah :

- Terlebih dahulu memperbesar tampilan gambar sehingga kesalahan terlihat jelas, dengan menggunakan perintah :

**: Map \*;Draw <Enter>**

**Define the boks**

(klik pojok kiri atas batas perbesaran lalu klik pojok kanan bawah batas perbesaran)

- Kemudian ketikkan :

**Edit Feature Arc <Enter>**

maka akan muncul tulisan berupa

**1028 element(s) for edit feature arc**

- Ketikkan :

Select <Enter>

Point to the feature to select

(klik garis yang berlebihan, maka garis tersebut akan berubah warna menjadi kuning).

Arc 915 User-ID : 168 with 2 point selected

1 element(s) now selected

: Delete;Draw <Enter>

➤ Untuk menampilkan kembali seluruh gambar dilakukan dengan cara:

: Map Def;Draw <Enter>

6. Setelah gambar selesai diedit, maka simpanlah hasil pengeditan dengan perintah : Save <Enter> - kemudian komputer akan menyarankan untuk mengclean kembali hasil editing – maka keluar dari menu arcedit dengan perintah : Quit <Enter>.

7. Saat di menu utama, hasil editing harus di clean untuk membangun kembali topologinya dengan perintah

Clean [in\_cover] [out\_cover] {dangle\_length} {fuzzy\_tolerance} <Enter>

➤ Pengkodean / *labelling* data spasial

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

↳ Untuk *feature* poligon dan titik :

ITEM	KETERANGAN ITEM
AREA	Informasi luas dari setiap poligon dalam satuan <i>coverage</i>
PERIMETER	Informasi panjang setiap batas poligon dalam satuan <i>coverage</i>

Cover_	Informasi nomor poligon atau titik internal (ditentukan program <i>ArcInfo</i> )
Cover_ID	Informasi penggunaan ID setiap poligon atau titik (ditentukan pemakai)

↳ Untuk *feature* garis :

ITEM	KETERANGAN ITEM
FNODE	Informasi nomor <i>node</i> dari setiap <i>feature</i> garis yang dimulai dari posisi <i>node</i> ke-...
TNODE	Informasi nomor <i>node</i> dari setiap <i>feature</i> garis yang diakhiri oleh posisi <i>node</i> ke-...
LPOLY	Informasi nomor posisi <i>polygon</i> kiri terhadap posisi setiap garis yang dibatasi oleh TNODE ke-... dan FNODE ke-..
RPOLY	Informasi nomor <i>polygon</i> kanan terhadap posisi setiap garis yang dibatasi oleh TNODE ke-... dan FNODE ke-..
LENGHT	Panjang setiap garis yang dibatasi oleh TNODE ke-.. dan FNODE ke-.. dalam satuan <i>coverage</i>
COVER_	informasi nomor garis internal (ditentukan program <i>ArcInfo</i> )
COVER_ID	Informasi penggunaan ID setiap garis (ditentukan pemakai)

Pemberian *identifier* (ID) pada setiap *feature* oleh pemakai merupakan tahap pengkodean secara unik pada setiap elemen peta (poligon, garis, titik). Pemberian ID ini dilakukan dalam sistem *Arccedit* dengan perangkat lunak *ArcInfo*. (Sunaryo, 2000). Pada *coverage* poligon dan titik, setiap *feature* harus diberi *label* terlebih dahulu,

selanjutnya pemberian ID dapat dilakukan untuk memberi identitas unik pada setiap *feature* poligon atau titik. Identitas unik tersebut akan tersimpan dalam tabel atribut standar yang dimiliki suatu *coverage*. Tabel tersebut memiliki extension *PAT*.

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

Dilakukan dengan cara :

: **Ef label <enter>**

**0 element(s) for edit feature label**

: **Add <enter>**

options : 1) Add label

5) Delete last label

8) Digitizing options

9) Quit

(Label) User-ID :

1Coordinat :

Ketik nomer 8

-----Digitizing Options-----

1) New Use – ID    2) New symbol    3) Autoincrement OOF

4) Autoincrement ON    9) Quiy

-----enter options-----

Pilih nomer 1 (ketik 1)

(label) User – ID : 101

Klik poligon yang akan diberi label (dalam hal ini poligon kecamatan ) secara berurutan sampai semua poligon diberi ID. Setelah selesai menulis semua label, maka ketik angka 5 lalu tekan enter.

Jika nomor label tidak berurutan, maka setelah memilih point 'New User -ID' dan mengetikkan nilai ID kemudian ketik angka 3 dan klik poligon-poligon dengan nilai yang sama, setelah selesai keluar dengan mengetik angka 9, baru memulai pembuatan label seperti langkah di atas.

Untuk melihat hasilnya ketik perintah :

**: Drawen arc label IDS;draw <enter>**

Untuk melihat ada tidaknya kesalahan label, dilakukan perintah :

**: Quit <enter>**

**( G:\Data:\) [ARC] Labelerrors B\_kec <enter>**

Mengganti nomer label arc dari nomer label yang berbeda dapat dilakukan dengan perintah :

**(D:\ UDIN ~1\Data~1\)[ARC]: Arcedit <enter>**

**: Editcov Bts\_kec <enter>**

**: Drawen all;draw <enter>**

**: Ef Arc <enter>**

**: Sel \$ ID = [nomer ID lama] <enter>**

**: Calculate \$ ID = [ketik nomer ID baru] <enter>**

**: Draw <enter>**

### **III.3.2. Basis Data Non Spasial**

Sebelum memasukkan data non spasial (data atribut perlu dilakukan terlebih dahulu pemilihan dan pengelompokkan data-data yang akan disusun dengan tema

sistem yang akan dibuat. Data-data atribut yang akan dimasukkan harus dikelompokkan dengan data yang sejenis. Data atribut tersebut digunakan sebagai data tabulasi untuk analisa, sehingga setiap kolom (*field*) dan baris (*record*) harus mempunyai identitas yang unik.

### ***III.3.2.1. Enterprise Rule***

*a. Kabupaten – Kecamatan*

Satu kabupaten Bojonegoro pasti memiliki beberapa kecamatan dan beberapa kecamatan pasti dimiliki oleh kabupaten bojonegoro

*b. Kecamatan – Kelerengan*

Satu kecamatan di Bojonegoro pasti memiliki tingkat kelerengan dan beberapa tingkat kelerengan mungkin dimiliki oleh satu kecamatan di Bojonegoro

*c. Kecamatan – Jenis Tanah*

Satu kecamatan di Bojonegoro pasti memiliki beberapa jenis tanah dan beberapa jenis tanah mungkin dimiliki oleh satu kecamatan di Bojonegoro

*d. Kecamatan - Curah Hujan*

Satu kecamatan di Bojonegoro pasti memiliki curah hujan dan Curah hujan pasti dimiliki oleh sebuah kecamatan di Bojonegoro

*e. Kecamatan – pH Tanah*

Satu kecamatan di Bojonegoro pasti memiliki beberapa pH tanah dan beberapa pH tanah mungkin dimiliki oleh sebuah kecamatan di Bojonegoro

*f. Kecamatan – Suhu*

Satu kecamatan di Bojonegoro pasti memiliki suhu dan Suhu pasti dimiliki oleh sebuah kecamatan di Bojonegoro

g. Kecamatan – Kedalaman Efektif Tanah

Satu kecamatan di Bojonegoro pasti memiliki beberapa tingkat kedalaman efektif tanah dan beberapa tingkat kedalaman efektif tanah mungkin dimiliki oleh sebuah kecamatan di Bojonegoro

b. Kecamatan – Tekstur Tanah

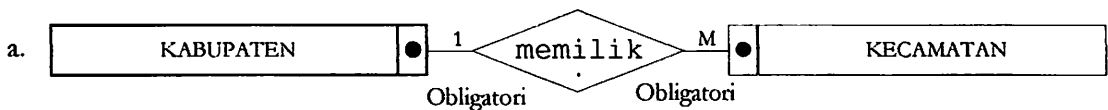
Satu kecamatan di Bojonegoro pasti memiliki beberapa tekstur tanah dan beberapa jenis tekstur tanah mungkin dimiliki oleh sebuah kecamatan di Bojonegoro

i. Kecamatan Ketinggian

Satu kecamatan di Bojonegoro pasti memiliki tingkat ketinggian dan beberapa tingkat ketinggian mungkin dimiliki oleh sebuah kecamatan di Bojonegoro

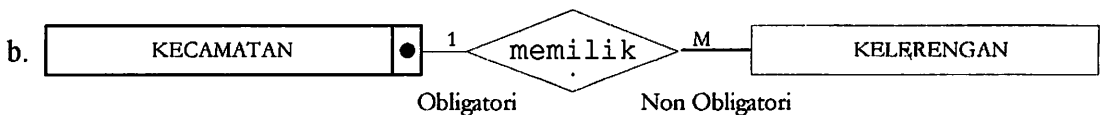
### III.3.2.2. Diagram Entity Relationship

*Entity Relationship Modelling* adalah bentuk hubungan antara data entitas dan data atribut. Hubungan antar entitas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



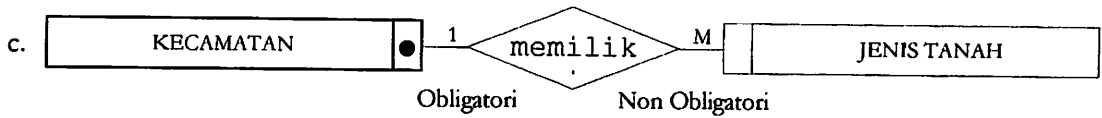
Kabupaten (Kabupaten-ID, Nama Kabupaten, Area)

Kecamatan (Kecamatan-ID, Nama Kecamatan, Area, .....,Kabupaten\_ID)



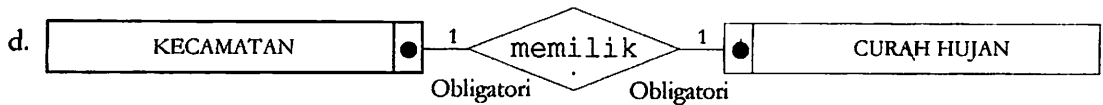
Kecamatan (Kecamatan-ID, Nama Kecamatan, Area)

Kelerengan (Kelerengan\_ID, Tingkat Kelerengan, Area, .....,Kecamatan\_ID)

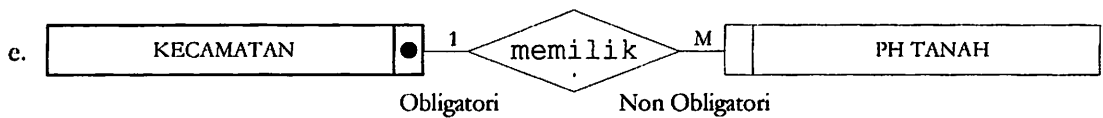


Kecamatan (Kecamatan\_ID, Nama Kecamatan, Area)

Jenis Tanah (Jenis Tanah\_ID, Jenis Tanah, Area,.....Kecamatan\_ID)

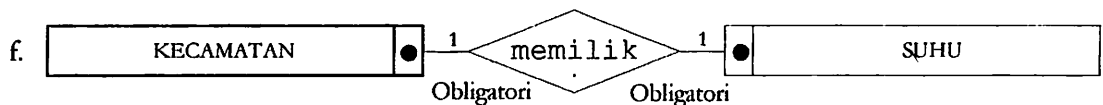


(Kecamatan\_ID, Nama Kecamatan, Area,..... Curah Hujan\_ID)

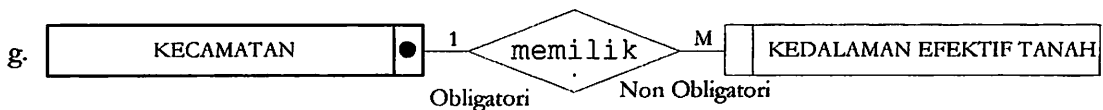


Kecamatan(Kecamatan\_ID, Nama Kecamatan, Area)

pH Tanah(pH Tanah\_ID, Jenis pH Tanah, Area,.....Kecamatan\_ID)

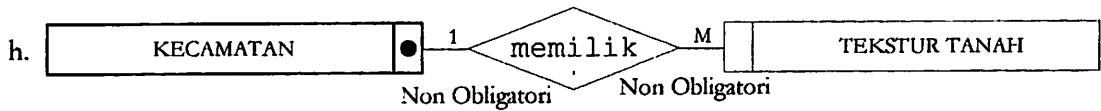


(Kecamatan\_ID, Nama Kecamatan, Area,....., Suhu\_ID)



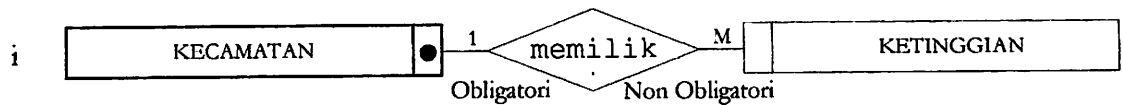
Kecamatan (Kecamatan\_ID, Nama Kecamatan, Area)

Kedalaman Efektif Tanah (Kedalaman Efektif Tanah\_ID, Tingkat kedalaman Efektif Tanah, Area,.....Kecamatan\_ID)



Kecamatan (Kecamatan\_ID, Nama Kecamatan, Area)

Tekstur Tanah ( Tekstur Tanah\_ID, Jenis Tekstur, Area,....,Kecamatan\_ID)



Kecamatan (Kecamatan\_ID, Nama Kecamatan, Area)

Ketinggian ( Ketinggian\_ID, Tingkat Ketinggian, Area,....,Kecamatan\_ID)

### III.3.2.3. Geocoding

Data atribut disimpan dikomputer sebagai bilangan dan karakter. Data atribut yang diterangkan oleh beberapa deret karakter akan lebih baik apabila diberikan kode yang unik, hal ini untuk memudahkan proses pengenalan dan identifikasi data.

Pengkodean yang diberikan dapat berupa numerik atau karakter alphabet. Adapun pengkodean yang digunakan pada penelitian ini berupa numerik. Pengkodean yang diberikan pada masing-masing obyek adalah sebagai berikut

Tabel III.1 Pengkodean Data Curah Hujan

Kode Curah Hujan	Intensitas Curah Hujan (mm/thn)
0801	< 500 & > 4000
0802	3000 - 4000
0803	500 -1000 & 2000 - 3000
0804	1000 - 2000

*Tabel III.2. Pengkodean Data Tingkat Kelerengan*

Kode Kelerengan	Tingkat Kelerengan (%)
0201	>45 %
0202	15 - 45 %
0203	8 - 15 & 0 - 3 %
0204	3 - 8 %

*Tabel III.3. Pengkodean Data Ketinggian*

Kode Ketinggian	Ketinggian
0501	> 1200 m
0502	700 - 1200
0503	600 - 700
0504	0 - 600

*Tabel III.4. Pengkodean Data Kelembapan Tanah*

Kode Kelembapan	Nilai Kelembapan Tanah (%)
0701	6 keatas
0702	5 - 6
0703	3 - 4
0704	3 kebawah

*Tabel III.5. Pengkodean Data Kedalaman Tanah*

Kode Kedalaman	Nilai Kedalaman Tanah
1301	< 50
1302	50 - 99
1303	100 - 149
1304	>150

*Tabel III.6. Pengkodean Data Jenis Tanah*

Kode Ejenis Tanah	Jenis anah
0401	-
0402	Organosal
0403	Mediteran, latosal, padsolik
0404	-

*Tabel III.7. Pengkodean Data Suhu*

Kode Kelembapan	Nilai Suhu ° C
1201	>34 atau <21
1202	-
1203	31-34 atau 21
1204	22 - 30

*Tabel III.8. Pengkodean PH Tanah*

Kode PH Tanah	Nilai PH Tanah
0601	< 8 atau <4.5
0602	7.6 – 8.0 atau 4.9 - 4.5
0603	7.1 – 7.5 atau 5.4 – 5.0
0604	5.5 – 7.0

*Tabel III.9. Pengkodean Data Tekstur Tanah*

Kode Tekstur Tanah	Nilai Tekstur Tanah
0901	Kerikil
0902	Lempung
0903	Geluh berpasir,lempung
0904	Geluh lempung,berpasir

*Tabel III.10. Pengkodean Data Administrasi*

Kode Administrasi	Nama Kecamatan
0101	Margomulyo
0102	Ngraho
0103	Tambak Rejo
0104	Purwosari
0105	Padangan

0106	Kasiman
0107	Kedewaan
0108	Malo
0109	Kalitidu
0110	Ngasem
0111	Ngambon
0112	Sekar
0113	Bubulan
0114	Gondang
0115	Dander
0116	Bojonegoro
0117	Trucuk
0118	Kapas
0119	Sukosewu
0120	Temayang
0121	Sugiwaras
0122	Kedungadem
0123	Balen
0124	Sumberrejo
0125	Kanor
0126	Baureno
0127	Kepohbaru

### III.3.3. Desain Basis Data Non-Spasial

#### III.3.3.1. Tabulasi

Tahap ini merupakan kegiatan pemasukan dan merancang tabel yang digunakan untuk menyimpan setiap entitas data non-spasial. Setiap Entitas data non-spasial harus disesuaikan dengan tema-tema data spasial. Pembuatan tabel-tabel data non-spasial sangat menentukan keberhasilan proses analisis data spasial dan non-spasial. Oleh karena itu tabel tersebut harus berbentuk normal yang ketentuan penyusunannya sebagai berikut :

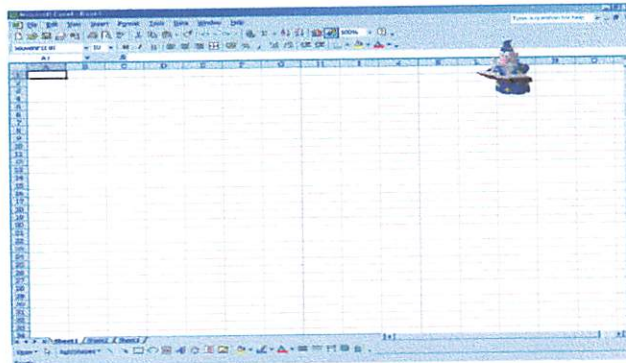
1. Urutan baris tidak diperhatikan, sehingga pertukaran baris tidak akan berpengaruh terhadap isi informasi pada tabel.
2. Urutan kolom tidak diperhatikan. Identifikasi kolom dibedakan dengan jenis atribut.
3. Tiap perpotongan baris dan kolom hanya berisi nilai atribut tunggal, sehingga nilai atribut ganda tidak diperbolehkan.
4. Tiap baris dalam tabel harus dibedakan, sehingga tidak mungkin ada dua baris dalam tabel mempunyai nilai atribut yang sama secara keseluruhan (*redundant*).

Dalam hal ini setiap tabel merupakan satu entitas. Penamaan setiap layer atau entitas harus unik dan sesuai dengan penyajian tema masing-masing layer. Hubungan antar relasi item pada setiap tabel juga harus jelas, agar memudahkan dalam pelaksanaan join antar tabel data spasial dan non-spasial.

Data-data yang telah didesain baik spasial dan non-spasial, perlu untuk dijaga dan dipelihara supaya tidak rusak atau hilang. Data-data tersebut harus tersimpan dalam suatu sistem basis data yang baik dan aman. Misalnya dilakukan pembuatan *files backup* dan disimpan pada direktori lain atau menyimpannya pada CD.

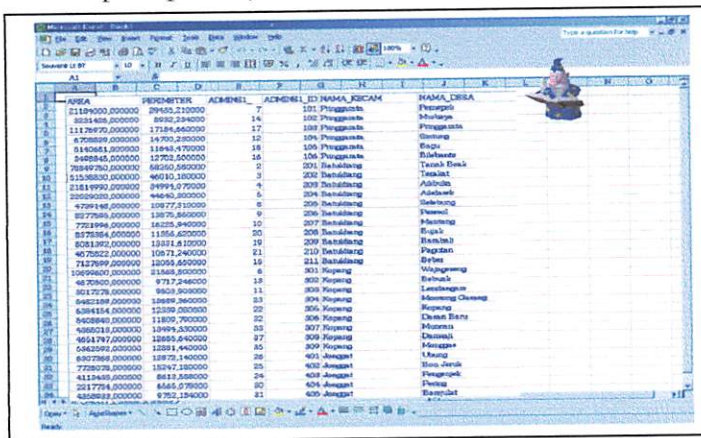
Pemasukkan data atribut ini dilakukan dengan cara pengetikan melalui komputer dengan menggunakan software Microsoft Excell XP untuk penyusunan atau pembuatan tabel dan penyimpanan data base-nya. Data-data atribut ini disusun dalam bentuk tabel dan masing-masing unsur yang berbeda diberi ID (*identitas*) yang unik atau tidak sama satu dengan lainnya. Dalam pemberian ID tersebut sama dengan nomer label yang diberikan pada setiap data spasial (*titik, garis, dan luasan*). Langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan proses tabulasi adalah sebagai berikut :

1. Tekan tombol **START** pada menu dengan mengklik tombol sebelah kiri mouse – pilih menu **Program** – pilih **Office Champ** – kemudian pilih dan klik tombol kiri pada mouse pada menu **Microsoft Excel**. Tampilan dilayar monitor saat masuk ke program Excel dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar III.16. Tampilan Pada Program Microsoft Excel XP

2. Kemudian masukkan data-data dari keterangan atribut pada kolom-kolom yang telah disediakan oleh program Excel.
3. Instruksi selanjutnya adalah menyimpan setiap file data yang telah disusun tabelnya dan usahakan pemberian nama tabel yang mudah diingat dan sesuai dengan data atributnya. Caranya adalah pilih dan klik menu “**File / Save As**”, pilihlah direktori penyimpanan datanya, misalnya pada direktori (D:) Future Data – beri nama file data (File name) yang akan disimpan dan klik “**Save**”. Contoh tampilan pada layar monitor dapat dilihat pada gambar



Gambar III.17. Penyusunan Data Atribut Pada Microsoft Excel XP

4. Lakukan proses pemasukkan data-data atribut lainnya dengan cara yang sama seperti dijelaskan di atas (nomer 2 dan 3)

Setelah penyusunan data atribut selesai, maka langkah selanjutnya adalah proses editing untuk data atribut yang telah dimasukkan. Hal ini dilakukan agar data yang sudah tersusun tidak terdapat kesalahan dan kemudian dilakukan proses checking data atribut, apabila masih ada data yang kurang, maka dilakukan penyusunan tabel kembali, tetapi apabila sudah benar, maka selanjutnya dilakukan proses export data atribut. Proses export data berfungsi untuk mengexport dari MS Excel XP ke ArcView versi 3.3., agar data tersebut dapat dibaca atau ditampilkan di ArcView versi 3.3. Dengan menggunakan *extension* “Microsoft Excel Workbook (\*.Xls), yang ada pada MS Excel XP, file data atribut deskriptif tersebut dikonversi menjadi file data atribut deskriptif yang berekstensi \*.dbf. Proses ini tidak berlangsung lama hanya saja diperlukan ketelitian dalam pengaturan filenya. Adapun langkah dalam proses ini sebagai berikut :

1. Pada menu pulldown klik File, pilih Save As..
2. Pada Save in, tentukan lokasi tempat penyimpanan data atribut.
3. Pada Save as type seperti pada gambar 3.22. ubah tipe file dari “Microsoft Excel Workbook (\*.Xls)” menjadi “DBF 3 (dBASE III) (\*.dbf)”
4. Beri nama file data atribut deskriptif pada File name dan tekan Ok.



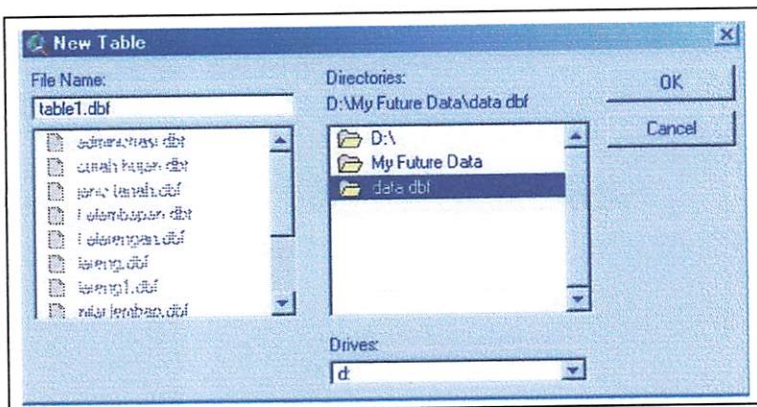
Gambar III.18 Export Data Atribut

### III.3.3.2. Membuat Tabel Atribut dengan ArcView

Jika tabel data atribut yang diperlukan belum diimplementasikan sama sekali maka pembuatan tabel terpisah tersebut dengan menggunakan ArcView adalah cara terbaik yang paling efektif dan efisien. Dengan tabel-tabel baru yang terpisah yang digunakan untuk menampung data-data atribut, fleksibel akses terhadap basisdata akan lebih optimal dari pada memaksakan penambahan beberapa atribut ini secara langsung kedalam tabel atribut *theme* yang sudah ada. Akhirnya jika pembuatan tabel atribut terpisah dapat nantinya digabungkan (*join*) dengan tabel utama sesuai dengan prinsip-prinsip perencanaan basisdata.

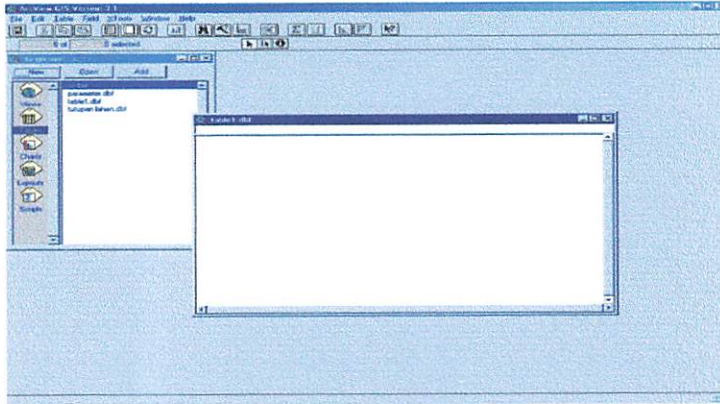
Berikut adalah langkah-langkah yang dapat ditempuh dengan membuat sebuah tabel yang terpisah (dengan format \*.dbf) dengan menggunakan ArcView.

1. Aktifkan project window (dengan nama meng-klik project-nya).
2. Aktifkan atau klik-lah icon Table, kemudian tekan button New hingga kotak dialog New Table-nya muncul.
3. Setelah kotak dialog New Table muncul seperti pada gambar 3.23. tentukan drives dan direktori dimana file akan diletakkan, dan nama file tabel atribut yang akan dibuat.



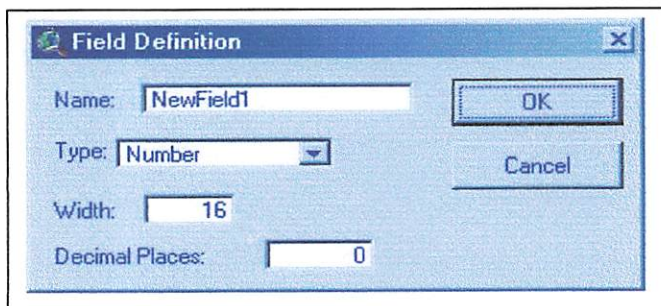
Gambar III.19 Tampilan kotak Dialog "New Table"

4. Tekan button Ok untuk keluar kotak dialog dan menghasilkan sebuah tabel kosong seperti tampak pada gambar.



Gambar III.20. Tampilan Tabel Kosong

5. Kemudian gunakan *pulldown* Edit pilih *Add Field* untuk menambahkan kolom (*field*) baru hingga kotak dialognya nampak seperti gambar



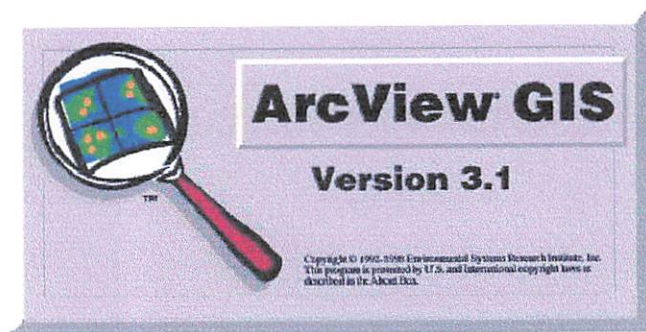
Gambar III.21. Tampilan Dialog "Add Field"

6. Untuk menambah baris (*record*) dapat dilakukan dengan cara yang sama pada menu *pulldown* Edit pilih *Add Record*.

### III.3.4. Memulai Operasi ArcView

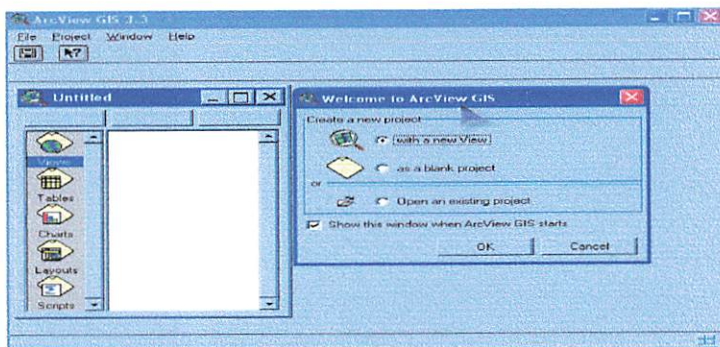
#### III.3.4.1. Membuka dan Menutup ArcView

Untuk mengoperasikan perangkat lunak ArcView pertama kali, setelah ter-*install* pada sistem komputer, seorang pengguna hanya memerlukan beberapa menit dari waktu untuk mengerjakan langkah-langkah awal yang penting : membuka, dan kemudian menutup (mengakhiri) aplikasi ArcView. Adapun cara untuk memulai mengoperasikan perangkat lunak ArcView adalah dengan mengeksekusi menu *pull-down* sistem operasi Ms. Windows “Start / Program / ESRI / ArcView GIS version 3.1



Gambar III.22. Tampilan menu utama program ArcView 3.1

Setelah muncul tampilan pembuka mengenai versi perangkat lunak ArcView yang digunakan, beberapa saat kemudian muncul pula tampilan susulan ArcView yang menanyakan apakah pengguna akan membuat sebuah *project* baru yang masih kosong. ArcView secara *default* menganjurkan pengguna untuk mengambil pilihan yang pertama, yaitu memilih *tool* “with a new view” seperti terlihat pada gambar



Gambar III.23. Tampilan dialog Pembuka ArcView versi 3.1.

### III.3.4.2. Membuat *Project*

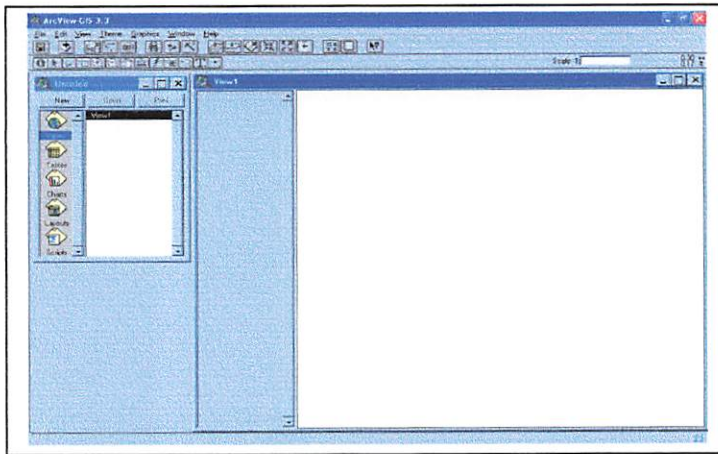
*Project* sangat diperlukan untuk pekerjaan-pekerjaan (aplikasi) yang tidak mudah untuk diulang kembali, bersifat kompleks dan banyak memerlukan melibatkan *resource* (manusia, waktu, data, dokumen, analisis, dan sebagainya). Untuk itu, *project* perlu dibuat. Untuk membuat sebuah *project* baru, ada beberapa cara yang dapat ditempuh :

- 1 Setelah mengaktifkan ArcView dan berada pada kondisi seperti pada gambar III.28. klik pilihan “*with a new view*”, dan klik tombol “OK” maka akan didapatkan sebuah *project* baru dengan sebuah *view* (dengan nama “*View1*”) yang baru pula. (pada penelitian ini digunakan pilihan/*option* 1)
- 2 Setelah mengaktifkan ArcView dan berada pada kondisi seperti pada gambar III.28. klik pilihan “*as a blank project*” dan klik “OK”, maka akan didapatkan sebuah *project* baru yang sama sekali kosong.
- 3 Setelah mengaktifkan ArcView dan berada pada kondisi seperti pada gambar III.287. secara otomatis didapatkan *project* yang masih kosong dengan cara memilih menu *pull-down* “*File / New Project*”

Setelah *project* dibuat, untuk kemudahan pengenalan, pemeliharaan, dan pemanggilannya di kemudian hari, maka nama *project* diganti (nama *default* untuk suatu *project* selalu “Untitled”) dengan nama baru yang mudah dikenali. Untuk melakukan proses tersebut kita dapat mengklik menu *pull-down* “*File / Save Project*”, atau “*File / Save Project As*”. Kemudian, tuliskan nama dan lokasi *project* pada direktori kerja yang dikehendaki, dan tekan tombol “OK” pada kotak dialog yang muncul untuk memastikan semuanya.

### III.3.4.3. Mengganti *Properties View*.

Setelah proses pembuatan *project* dengan pilihan 1 telah selesai maka akan secara otomatis didapatkan *view* baru yang masih dalam keadaan kosong seperti yang telah dijelaskan pada sus bab sebelumnya. Untuk memudahkan identifikasi dan memenuhi kebutuhan-kebutuhan representasi spasial, sebaiknya *properties*-nya (termasuk nama *view*) disesuaikan dengan nama *theme* peta digital (*map unit*, *distance unit*, *projection*, dll) yang akan disiapkan dalam *view* tersebut. Untuk itu, pilih menu *pull-down* “*View / Properties*”. Selanjutnya rubahlah *items properties* yang terdapat pada dialog tersebut sesuai dengan kebutuhan (contoh Peta Administrasi). Setelah dilakukan perubahan pada *view properties*-nya maka akan didapatkan tampilan seperti pada gambar



Gambar III.24. *Project* dengan *view* baru dengan *properties* yang telah diganti

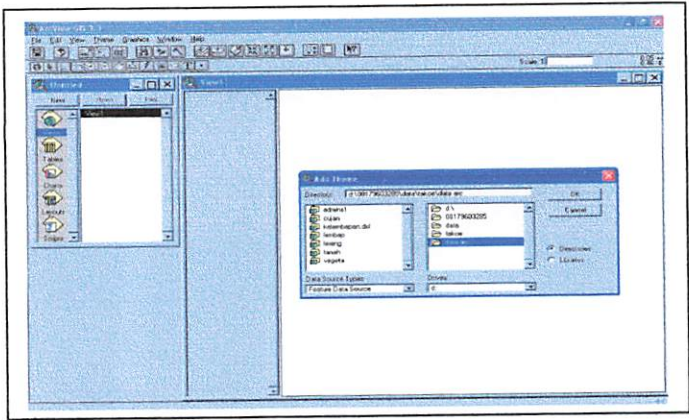
### III.3.4.4. Menampilkan *Theme* / Peta Tematik

Peta tematik adalah suatu peta yang merepresentasikan (memperlihatkan) data atau informasi kualitatif dan atau kuantitatif dari suatu tema, maksud, konsep tertentu, serta hubungan dengan unsur/detail topografi yang spesifik, yang lebih praktis, dapat dikatakan bahwa peta tematik adalah suatu peta yang menampilkan jenis atau kelas

informasi berdasarkan tema tertentu, misalnya peta administrasi, peta jenis tanah, peta curah hujan, peta kelembapan, peta kelereng, peta tutupan lahan dan sebagainya.

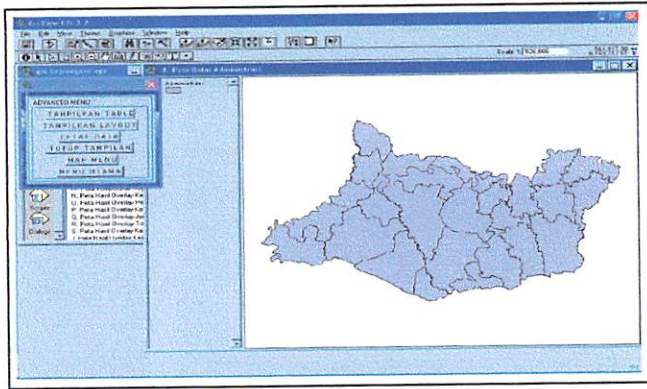
Penampilan *theme* / peta tematik merupakan langkah awal pada perangkat lunak ArcView dalam proses identifikasi daerah rawan kekeringan. Untuk menampilkan *theme* pada *view* yang telah tersedia pilih menu *pull-down* “*View / add theme*” hingga muncul dialog “*add theme*” seperti ditampilkan pada gambar 3.28

Kemudian arahkan dan *double klik* kursor pada direktori (atau sub direktori) dimana lokasi *theme* (*shapefile* atau *coverage arcInfo*) berada. Jika *theme*-nya nampak, klik nama *theme* yang dimaksud, dan tekan button “*OK*” untuk memastikan.



Gambar III.25. Project dengan *view* baru dengan dialog “*add theme*”

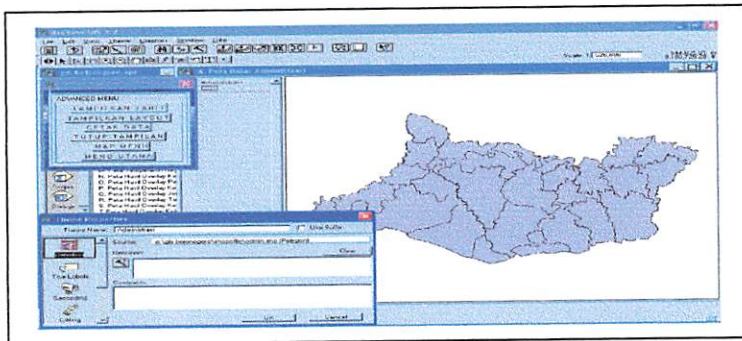
Maka secara langsung *theme* sudah dimuat dalam memori tetapi belum benar-benar ditampilkan didalam *window view*. Hal ini dapat dilihat dari *window view*-nya yang masih kosong meskipun pada legendanya sudah terisi nama *theme*-nya dengan *check-box* yang masih kosong pula. Untuk benar-benar menampilkan *theme*-nya pada *window view*, klik *check-box* *theme* tersebut hingga aktif. Setelah *check-box* *theme* diaktifkan maka *theme* akan ditampilkan pada *window view*, seperti pada contoh gambar



Gambar III.26. Project dengan view & theme yang muncul didalamnya

### III.3.4.5. Mengubah *Properties* Theme

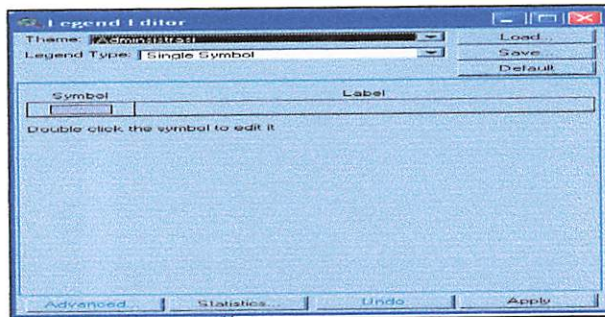
Setelah *theme*-nya muncul pada window view, maka langkah berikutnya adalah merubah *properties* theme-nya. Karena nama atau keterangan pada legenda (mengenai *theme*-nya) secara *default* adalah nama *shapefile* atau *coverage*-nya. Untuk melakukan perubahan, kita dapat memilih menu *pull-down* “*Theme / Properties*” kemudian rubahlah item “*Theme Name*”-nya sesuai kebutuhan. Tampilan *Theme Properties* seperti ditampilkan pada gambar



Gambar III.27. Dialog theme properties

Sementara untuk merubah simbol dan warnanya, dapat dilakukan dengan *double-click* terhadap simbol (legenda) yang lama hingga muncul dialog “*Legend Editor*” (gambar 3.31.) yang dapat digunakan untuk meng-*customize properties* simbol dan warna *theme* yang bersangkutan. Pada dialog “*legend editor*”, *double click* simbol

*theme* yang akan di *customize* hingga muncul dialog “*Pen Parlette*”. Pada dialog terakhir inilah dapat dilakukan perubahan ukuran, bentuk, dan warna simbol.

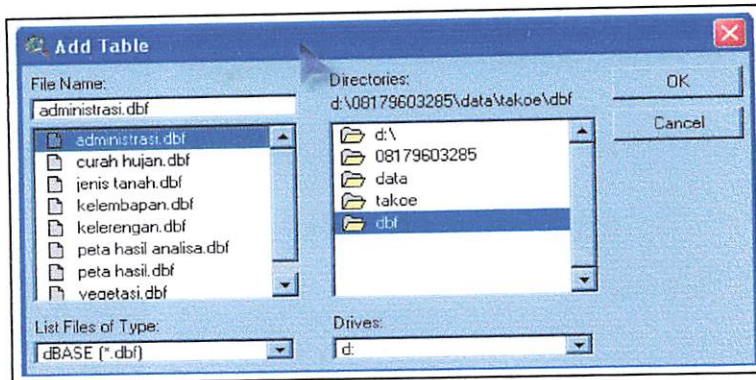


Gambar III.28. Dialog legend edit

#### III.3.4.6. Pemanggilan Data Atribut Pada ArcView

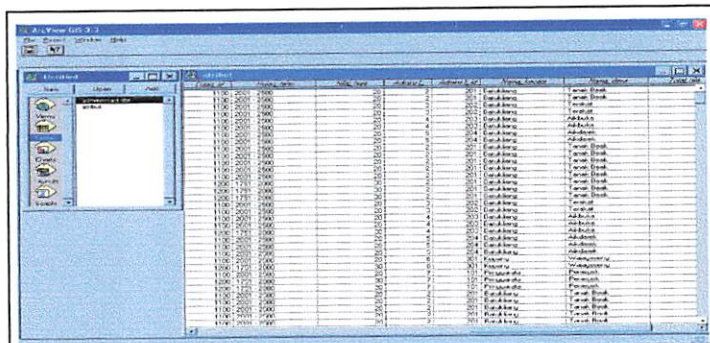
Jika tabel atau data pengguna telah selesai diimplementasikan di dalam tabel-tabel basisdata (DBMS), maka sama sekali tidak perlu melakukan pengetikan ulang terhadap data-data atribut atau tabel ini kedalam ArcView. Kita bisa langsung menampilkannya pada lembar kerja (*project*). Langkah-langkah yang dapat ditempuh untuk mengaktifkan sebuah tabel basisdata yang telah diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak MS Excel adalah :

1. Aktifkan project window (dengan cara meng-klik nama project-nya)
2. Aktifkan atau klik icon Table, kemudian tekan tombol Add hingga kotak dialog “*Add Table*”-nya muncul. Atau dengan tujuan yang sama dapat menggunakan menu pulldown Project kemudian pilih “*Add Table*”.
3. Setelah kotak dialog “*Add Table*” muncul (gambar 3.32), tentukan tipe file atribut (misalnya dBASE (\*.dbf)) yang akan ditampilkan atau diaktifkan dengan cara memilihnya pada dropdown list “*List File of Type*”.



Gambar III.29. Tampilan kotak dialog “Add Table”

4. Tentukan *drive* dan direktorinya sedemikian rupa hingga nama file tabel atribut dapat muncul didalam *list box* direktori yang aktif.
5. Jika nama file tabel yang dicari sudah terlihat, klik-lah nama file tersebut hingga muncul didalam *text box* “File Name”.
6. Tekan Ok, dan tabel terpilih akan muncul didalam project



Gambar III.30 Tampilan Tabel Atribut pada ArcView

### III.3.4.7. Join Item

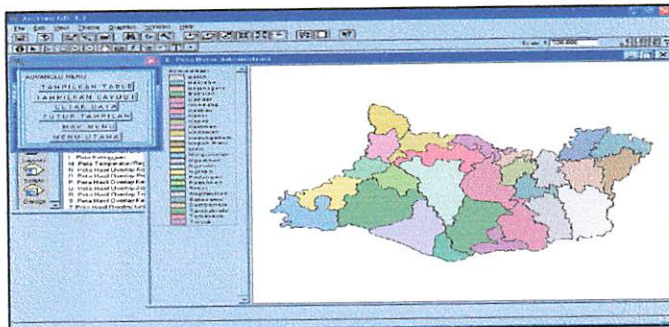
Setelah data-data tabularnya (terutama yang berasal dari basisdata eksternal yang mandiri) ter-load ke dalam tabel-tabel basisdata ArcView, pengguna dapat menambahkan/menyisipkan data-data ini kedalam peta digital SIG (*theme*) dengan cara menggabungkannya (*joining*) ke dalam tabel atribut *theme (existing)* yang bersesuaian. Ketika pengguna menggabungkan sebuah tabel ke dalam tabel atribut

*theme*, semua *field* yang terdapat di dalam tabel pengguna tersebut akan ditambahkan ke dalam data atribut.

Penggabungan tabel-tabel dengan menggunakan fungsi *join* dilakukan berdasarkan kesamaan (*common*) nilai-nilai sebuah *field* yang dapat ditemukan baik pada tabel yang ditambahkan maupun pada tabel atribut *theme*-nya (yang satu *field primary key* dan yang lain adalah *field foreign key*). Di dalam ArcView, walaupun nama-nama kedua *field* ini tidak harus selalu sama (di dalam kedua tabel yang bersangkutan), tipe datanya harus sama. Dengan demikian, pengguna dapat menggabungkan tabel-tabel basis data berdasarkan tipe-tipe *field* numerik ke numerik (*number*), *string* ke *string*, *boolean* ke *boolean*, dan waktu ke waktu(*date*).

Adapun untuk melakukan proses *joining* terhadap beberapa tabel yang menjadi database dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : contoh penulis akan membuat peta tematik administrasi dengan informasi nama-nama desa dalam suatu wilayah. Data yang dijadikan dasar pembuatan peta tematik ini telah diimplementasikan dalam bentuk file tabel basisdata dengan format Dbase(Admin.dbf). Sementara peta digitalnya telah diimplementasikan dalam bentuk tabel atribut *theme* (*shapefiles*). Langkah-langkah secara sistematis dapat dijelaskan seperti dibawah ini :

1. Menampilkan *theme* Administrasi (di dalam view) yang mempresentasikan data spasial desa-desa dalam suatu wilayah kecamatan.



Gambar III.31. Contoh Theme yang Atributnya akan Join dengan data dbf

- Menampilkan tabel data atribut *theme* dengan meng-klik “*button tables*” sehingga akan tampil tabel “Attributes of Administrasi”

id	Zonasi	alamat2	luas
Program 1584752 001	16202 01 90	2	201
Program 15183802 1083	44010 177201	3	202
Program 27444802 1083	14040 018171	4	203
Program 25609022 0218	44040 304440	5	204
Program 15848024 1083	21040 781101	6	205
Program 21184024 2086	28420 208013	7	108
Program 4201 81 0001	3002 201440	8	205
Program 6272024 01126	18050 041915	9	206
Program 72021995 02027	16220 017941	10	207
Program 2021220 1082	9602 002041	11	403
Program 22028021 10027	4702 208154	12	104
Program 6224402 02126	9702 248400	13	402
Program 322140 02069	8902 254920	14	102
Program 7212024 02027	12202 041902	15	204
Program 3489802 20042	12202 021042	16	108
Program 1170202 02027	1202 041902	17	102
Program 5124024 40026	11420 474779	18	105
Program 02021902 01042	10202 020200	19	200
Program 6271302 10042	1302 022140	20	200
Program 4802021 40042	1802 214000	21	210
Program 0381102 10042	12202 020404	22	200
Program 1481180 10042	1802 201910	23	404
Program 411140 02027	8014 081404	24	402
Program 14021202 02069	1042 010400	25	402
Program 038102 10027	1202 137100	26	404
Program 7021790 02069	1002 080400	27	402
Program 220102 02069	1412 021114	28	404
Program 5480204 10042	1104 200400	29	503
Program 2201704 10042	0802 020400	30	404
Program 430202 10042	9702 102015	31	405
Program 5480204 10042	1104 200400	32	405
Program 1084024 10042	1202 020404	34	407
Program 1582024 02027	1202 440005	35	409

Gambar III.32. Tampilan Tabel “Atribut theme Administrasi”

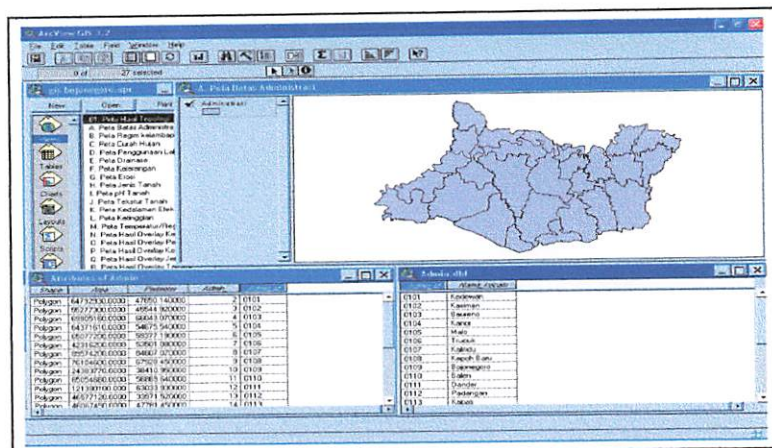
- Selanjutnya menampilkan tabel Admin.dbf (gambar 3.36) yang memuat data-data nama desa dalam suatu kecamatan dengan mengklik *icon* “Tables” pada window project dan klik button “Add”. Selanjutnya pada kotak dialog “Add Table” tentukan nama driver, direktori dan file dimana tabel tersebut berada.

id	Kecamatan	Desa
201	Banjaring	Lele
202	Banjaring	Aluh-uh
203	Banjaring	Aluh-uh
204	Banjaring	Aluh-uh
205	Banjaring	Aluh-uh
206	Banjaring	Aluh-uh
207	Banjaring	Aluh-uh
208	Banjaring	Aluh-uh
209	Banjaring	Aluh-uh
210	Banjaring	Aluh-uh
211	Banjaring	Aluh-uh
212	Banjaring	Aluh-uh
213	Banjaring	Aluh-uh
214	Banjaring	Aluh-uh
215	Banjaring	Aluh-uh
216	Banjaring	Aluh-uh
217	Banjaring	Aluh-uh
218	Banjaring	Aluh-uh
219	Banjaring	Aluh-uh
220	Banjaring	Aluh-uh

Gambar III.33. Tampilan Tabel Atribut “Admin.dbf”

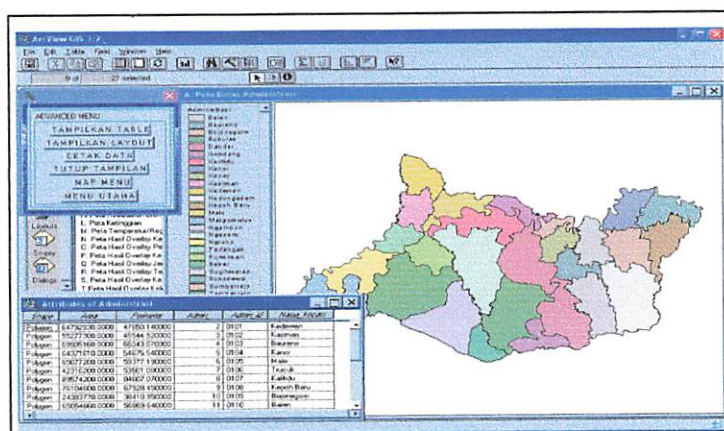
- Jika diperhatikan, kedua tabel ini memiliki *field* yang menyimpan berisikan data-data yang merupakan identifikasi dari keterangan atribut, dengan demikian, operasi join yang dilakukan terhadap kedua tabel dilakukan atas dasar *fields* ini.

Pada tabel “Admin.dbf”, klik nama (*caption*) field “Admin\_id”. Pada tabel atribut of administrasi, klik juga nama (*caption*) field “Admin\_id”



Gambar III.34. Tampilan Kedua Tabel Atribut dengan common field

klik “join” tool (atau gunakan menu *pull-down* “Table\ Join”) hingga tabel atribut *theme* “Attributes of Administrasi” mendapat tambahan beberapa *field* dari tabel “Admin.dbf”. sementara itu tabel “Admin.dbf” secara otomatis akan tertutup. Hasil proses join tabel dapat dilihat pada gambar



Gambar III.35 Tampilan Tabel Atribut Theme Setelah Proses Join

- Demikian pula langkah-langkah ini berlaku untuk melakukan join pada data-data yang lain.

#### III.3.4.8. Konversi Theme ke Format *Shapefile*

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

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

1. Jika *coverage* telah masuk dalam *view*, tampilkan (dengan cara mengklik *check box*-nya) *theme* tersebut, atau aktifkan legendanya (dengan cara mengklik nama *theme*-nya didalam list layer / *theme view* yang bersangkutan)
2. Gunakan menu *pull-down* "*Theme / convert to shapefile*" (seperti pada gambar 3.40) hingga muncul kotak dialog "*convert nama coverage*".



### III.4. Proses Identifikasi kesesuaian Lahan Jambu Menté

Proses identifikasi daerah Kesesuaian Lahan Pertanian Sawah dalam penelitian ini dilakukan pada perangkat lunak perangkat lunak ArcView Versi 3.3. Proses Identifikasi dilakukan dengan menggunakan operasi-operasi proximity dan overlay serta beberapa operasi lainnya untuk manipulasi feature spasial. Adapun tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut :

#### III.4.1. Pemberian Bobot/Skor Pada Obyek Spasial

Pemberian bobot/skor obyek spasial berdasarkan pembobotan yang ada pada parameter analisa Identifikasi lahan sawah. (sumber Laporan Penelitian "Kesesuaian Lahan Pertanian Sawah" Tim Peneliti Fakultas Pertanian tahun 1987). Pemberian bobot/skor dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel III.11. Kriteria Curah Hujan (mm/harian)

No.	Curah Hujan (mm/harian)	Skor
1	1000 - 2000	40
2	500 – 1000 & 2000 - 3000	30
3	3000 - 4000	20
4	> 4000 & < 500	10

Sumber : Rosman, R dan Y Lubis, 1996 "Aspek Lahan dan Iklim Pengembangan Tanaman Jambu Menté

Tabel III.12. Kriteria Kelerengan (%)

No.	Kelerengan	Skor
1	3 - 8	40
2	0 – 3 & 8 - 15	30
3	15 - 45	20
4	> 45	10

Sumber : Rosman, R dan Y Lubis, 1996 "Aspek Lahan dan Iklim Pengembangan Tanaman Jambu Menté

Tabel III.13. Kriteria Ketinggian (m dpl)

No.	Ketinggian	Skor
1	0 - 600	40
2	600 - 700	30
3	700 - 1200	20
4	> 1200	10

Sumber : Rosman, R dan Y Lubis, 1996 "Aspek Lahan dan Iklim Pengembangan Tanaman Jambu Menté

Tabel III.14. Kriteria Kedalaman Efektif Tanah (m)

No.	Kedalaman	Skor
1	> 3	40
2	2 - 3	30
3	1 - 2	20
4	< 1	10

Sumber : Rosman, R dan Y Lubis, 1996 "Aspek Lahan dan Iklim Pengembangan Tanaman Jambu Menté

Tabel III.15. Kriteria Kelembaban (%)

No.	Kelembaban	Skor
1	70 - 80	40
2	60 - 70	30
3	50 - 60	20
4	> 210	10

Sumber : Rosman, R dan Y Lubis, 1996 "Aspek Lahan dan Iklim Pengembangan Tanaman Jambu Menté

Tabel III.16. Kriteria Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )

No.	Suhu	Skor
1	25 - 26	40
2	24 - 25 & 26 - 27	30
3	23 - 24	20
4	< 23 & > 27	10

Su Sumber : Rosman, R dan Y Lubis, 1996 "Aspek Lahan dan Iklim Pengembangan Tanaman Jambu Menté

Tabel III.17. Kriteria Jenis Tanah

No.	Jenis Tanah	Skor
1	Mediteran, Latosol & Padsolik	40
2	-	30
3	-	20
4	Organosol	10

Sumber : Rosman, R dan Y Lubis, 1996 "Aspek Lahan dan Iklim Pengembangan Tanaman Jambu Menté

Tabel III.18. Kriteria pH Tanah

No.	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Skor
1	5.5 - 6.3	40
2	4.5 - 5.5	30
3	> 7.3	20
4	-	10

Sumber : Rosman, R dan Y Lubis, 1996 "Aspek Lahan dan Iklim Pengembangan Tanaman Jambu Menté

Tabel III.19 Kriteria Tekstur Tanah

No.	Kelerengan (%)	Skor
1	Liat Berpasir, Lempung Liat Berpasir, Lempung Pasir	40
2	Liat, Lempung Berliat, Berdebu	30
3	Lempung Berdebu, Pasir Berlempung	20
4	Lainnya	10

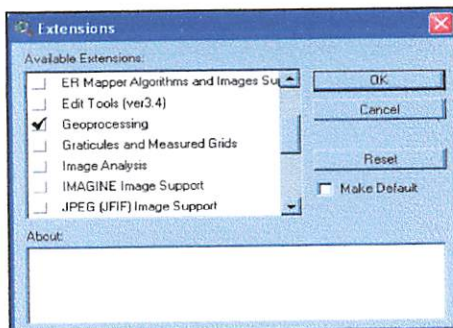
Sumber : Rosman, R dan Y Lubis, 1996 "Aspek Lahan dan Iklim Pengembangan Tanaman Jambu Menté

### III.4.2. Operasi *Overlay*

Operasi *Overlay* adalah suatu tahap pekerjaan penampalan beberapa *theme* / peta tematik yang berbeda dalam satu *view*. Dimana *theme* / peta tematik tersebut merupakan data dalam proses penelitian Pemanfaatan SIG untuk identifikasi daerah kesesuaian lahan jambu mente. Operasi *overlay* ini dilakukan dengan menggunakan media perangkat lunak ArcView versi 3.1.

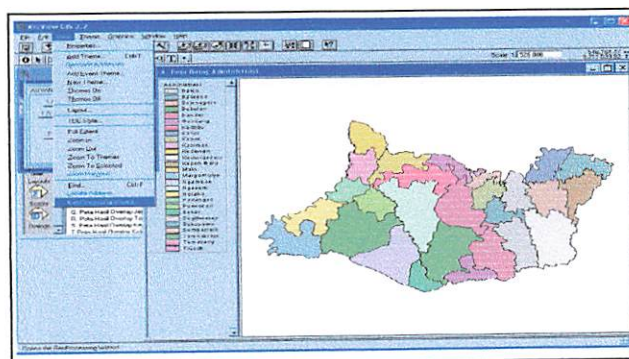
Adapun langkah-langkah untuk melakukan operasi *overlay* adalah sebagai berikut:

1. Klik menu *pull-down* "File", dan pilih "Extensions?". Maka akan keluar kotak dialog yang berisi ekstension-ekstension berisi fitur sesuai dengan fungsi masing-masing ekstension, seperti terlihat pada gambar



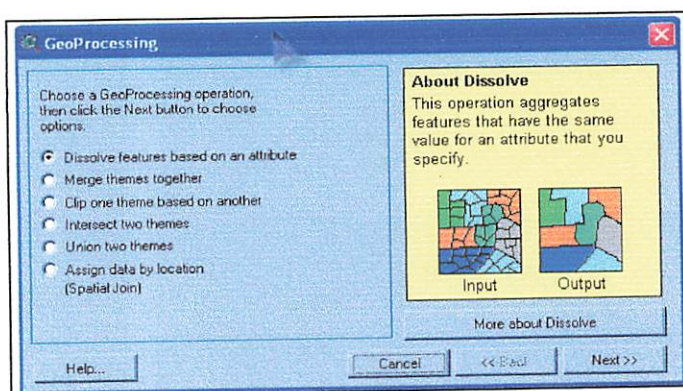
Gambar III.38. Tampilan dialog Extension

- Pilih centang ekstension “*Geoprocessing*” pada *pickbox*-nya, dan klik Ok. Sehingga menu “*Geoprocessing*” muncul pada menu *pull-down* “*View / Geoprocessing Wizard*... seperti pada gambar



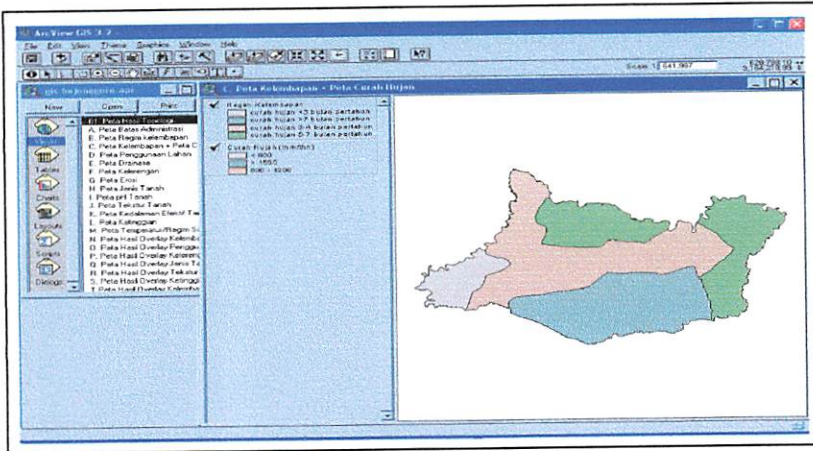
Gambar III.39. Tampilan menu *pull-down View*

- Untuk menjalankan operasi *overlay*, maka klik menu *pull-down* pada *View* dan pilih “*Geoprocessing Wizard*..” maka akan tampil kotak dialog seperti pada gambar



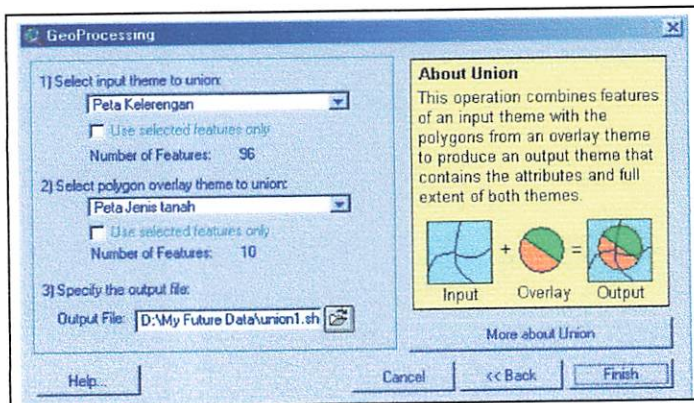
Gambar III.40. Tampilan kotak dialog *Geoprocessing*

- Pada operasi *overlay* kali ini dimana menggabungkan dua theme yaitu *theme* Peta Kelerengan yang akan ditampilkan dengan *theme* Peta Jenis Tanah, seperti terlihat pada gambar 3.44. Pilihan operasi *overlay*-nya adalah operasi *overlay union* (d disesuaikan dengan *option* kebutuhan) dengan meng-klik *Union two themes*.



Gambar III.41. Dua theme yang akan di-overlay-kan

5. Pada kotak dialog *Geoprocessing* seperti yang ditampilkan pada gambar 3.43. selanjutnya klik *Next*, maka akan terlihat *themes* yang akan digabungkan pada kotak dialog *Geoprocessing* seperti pada gambar



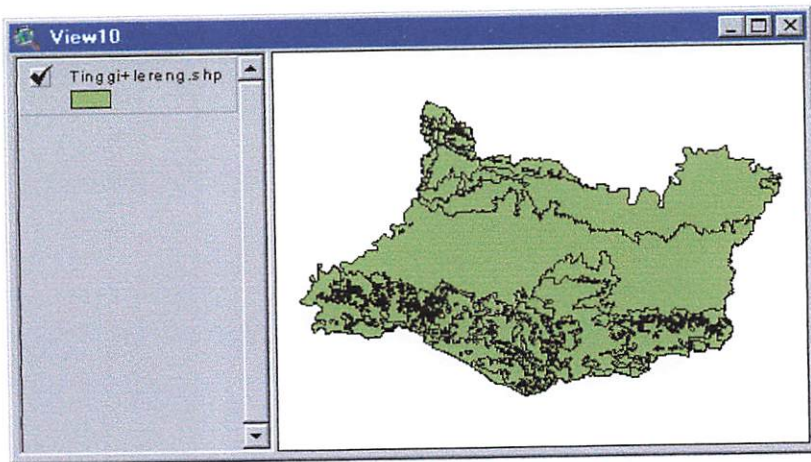
Gambar III.42. Tampilan Proses Operasi Overlay Union

6. Pada “*Select input theme to union*”, pilih *Peta Kelengkapan*. Sedangkan pada “*Select polygon overlay theme to union*”, pilih *Peta Jenis Tanah* (seperti terlihat pada gambar III.46.)
7. Selanjutnya pada “*Specify the output file*”, tentukan lokasi penyimpanan file hasil *overlay* pada drives dan direktori yang telah ditentukan.



a). Overlay Union Peta Kelerengan dan Peta ketinggian

Analisa overlay Peta Kelerengan dan Peta ketinggian dilakukan pada perangkat lunak ArcView 3.1, antara Peta Kelerengan dan Peta ketinggian dengan metode union. Hasil analisa dapat dilihat pada gambar.



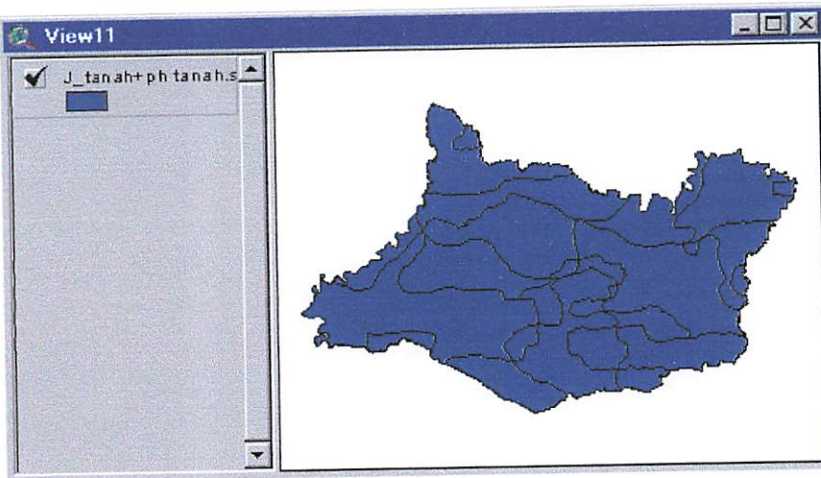
Gambar III.44. Peta Kelerengan dan Peta ketinggian

Altitudes of Lereng+ketinggian.shp										
Terdatar_dan	Ge_idemp	Elvshp_dan	Persebaran	Area	Persebaran	Zone	Persebaran	Height	Temp	
15-40	0202	20	1376.759	13767306.9625	20334.880436	47237376.6562	61174.688254	4729.738	2	100
15-40	0202	20	1376.759	13767306.9625	20334.880436	47237376.6562	61174.688254	4729.738	3	lebih
2-15	0203	40	605.424	6054235.53125	27768.622521	47237376.6562	61174.688254	4729.738	2	100
2-15	0203	40	605.424	6054235.53125	27768.622521	47237376.6562	61174.688254	4729.738	3	lebih
2-15	0203	40	601.075	6010754.71875	27149.034634	47297376.6562	61174.688254	4729.738	2	100
2-15	0203	40	601.075	6010754.71875	27149.034634	47297376.6562	61174.688254	4729.738	4	25
0-2	0204	30	171.881	1718805.18750	3141.302997	47237376.6562	61174.688254	240.570	2	100
0-2	0204	30	171.881	1718805.18750	3141.302997	47237376.6562	61174.688254	240.570	4	25
3-15	0203	40	5174.455	51744554.1562	89505.663363	47297376.6562	61174.688254	4729.738	2	100
3-15	0203	40	5174.455	51744554.1562	89505.663363	47297376.6562	61174.688254	4729.738	4	25
2-15	0203	40	5174.455	51744554.1562	89505.663363	47297376.6562	61174.688254	4729.738	6	KUAM
0-2	0204	30	135413.902	1354135017.21	435486.052480	47297376.6562	61174.688254	12676.629	5	25
0-2	0204	30	135413.902	1354135017.21	435486.052480	47297376.6562	61174.688254	12676.629	3	lebih
0-2	0204	30	135413.902	1354135017.21	435486.052480	47297376.6562	61174.688254	12676.629	5	25
0-2	0204	30	135413.902	1354135017.21	435486.052480	47297376.6562	61174.688254	12676.629	10	100
0-2	0204	30	135413.902	1354135017.21	435486.052480	47297376.6562	61174.688254	12676.629	2	100
0-2	0204	30	23.935	239345.250000	2156.225252	47297376.6562	61174.688254	4729.738	2	100
40 kelerang	0201	10	47.708	477084.218750	4292.225912	47297376.6562	61174.688254	4729.738	2	100
40 kelerang	0201	10	114.038	1140381.85250	6298.976790	47297376.6562	61174.688254	4729.738	2	100
0-2	0204	30	877.054	8770535.30625	33218.212738	47297376.6562	61174.688254	4729.738	2	100
0-2	0204	30	877.054	8770535.30625	33218.212738	47297376.6562	61174.688254	4729.738	2	100
2-15	0203	40	71.962	719623.281250	3753.306594	47297376.6562	61174.688254	4729.738	2	100
40 kelerang	0201	10	89.866	898663.656250	5133.594735	47297376.6562	61174.688254	4729.738	5	25
40 kelerang	0201	10	57.247	572473.125000	3045.571044	47297376.6562	61174.688254	12676.629	3	25
40 kelerang	0201	10	36.478	364773.531250	2181.111318	47297376.6562	61174.688254	12676.629	2	100
2-15	0203	40	12.253	122530.125000	609.676106	47297376.6562	61174.688254	12676.629	2	100

Tabel III.20. Peta Overlay Peta Kelerengan dan Peta ketinggian

b). Overlay Union Peta Jenis Tanah dan pH Tanah

Analisa overlay jenis tanah dan pH tanah dilakukan pada perangkat lunak ArcView 3.1 antara peta Jenis Tanah dan Peta pH Tanah dengan metode union. Hasil analisa dapat dilihat pada gambar.



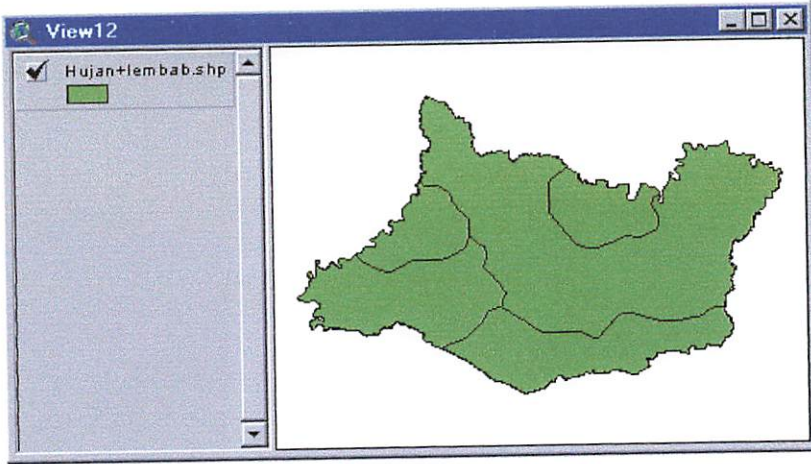
Gambar III.45. Peta Overlay peta Jenis Tanah dan Peta pH Tanah

Attributes of Tanah+ph tanah.shp									
id jenis t.	Batch_jer	Hasilarea	Area	Perimeter	Area	Perimeter	Hectares	pH	pH tanah
0401	40	14301.321	143013206.291	94072.473836	514528777.312	140411.537641	51452.878		2 7.1 - 7.5
0404	40	1217.742	12177422.4687	15295.011899	514528777.312	140411.537641	51452.878		2 7.1 - 7.5
0402	30	46573.415	465734145.562	237803.783804	514528777.312	140411.537641	51452.878		2 7.1 - 7.5
0402	30	46573.415	465734145.562	237803.783804	258316011.187	105720.538832	25831.601		3 7.6 - 8
0402	30	46573.415	465734145.562	237803.783804	589506372.906	171718.932479	58950.637		4 7
0402	30	46573.415	465734145.562	237803.783804	700051408.437	171020.595398	70005.141		5 7
0403	20	875.639	8756395.718175	12722.932692	258316011.187	105720.538832	25831.601		3 7.6 - 8
0404	40	39632.728	396327282.343	139650.301727	514528777.312	140411.537641	51452.878		2 7.1 - 7.5
0404	40	39632.728	396327282.343	139650.301727	700051408.437	171020.595398	70005.141		5 7
0404	40	39632.728	396327282.343	139650.301727	268877601.781	79074.805596	26887.760		6 6 - 6.5
0401	40	39489.521	394895211.156	180080.390829	514528777.312	140411.537641	51452.878		2 7.1 - 7.5
0401	40	39489.521	394895211.156	180080.390829	689506372.906	171718.932479	58950.637		4 7
0401	40	39489.521	394895211.156	180080.390829	700051408.437	171020.595398	70005.141		5 7
0401	40	39489.521	394895211.156	180080.390829	268877601.781	79074.805596	26887.760		6 6 - 6.5
0401	40	1077.428	10774280.7500	17247.994373	258316011.187	105720.538832	25831.601		3 7.6 - 8
0401	40	2576.638	25766384.0000	31037.493230	700051408.437	171020.595398	70005.141		5 7
0403	20	71751.114	717511143.843	201627.051044	514528777.312	140411.537641	51452.878		2 7.1 - 7.5
0403	20	71751.114	717511143.843	201627.051044	258316011.187	105720.538832	25831.601		3 7.6 - 8
0403	20	71751.114	717511143.843	201627.051044	589506372.906	171718.932479	58950.637		4 7
0403	20	71751.114	717511143.843	201627.051044	700051408.437	171020.595398	70005.141		5 7
0403	20	71751.114	717511143.843	201627.051044	268877601.781	79074.805596	26887.760		6 6 - 6.5
0404	40	16652.406	166524060.750	74521.233059	589506372.906	171718.932479	58950.637		4 7
0404	40	16652.406	166524060.750	74521.233059	268877601.781	79074.805596	26887.760		6 6 - 6.5

Tabel III 21. Peta Overlay peta Jenis Tanah dan Peta pH Tanah

c). Overlay Peta Curah Hujan dan Peta Kelembaban

Analisa overlay hujan dan kelembaban dilakukan pada perangkat lunak ArcView 3.5 antara Peta Curah Hujan dan Peta Kelembaban dengan metode union. Hasil analisa dapat dilihat pada gambar



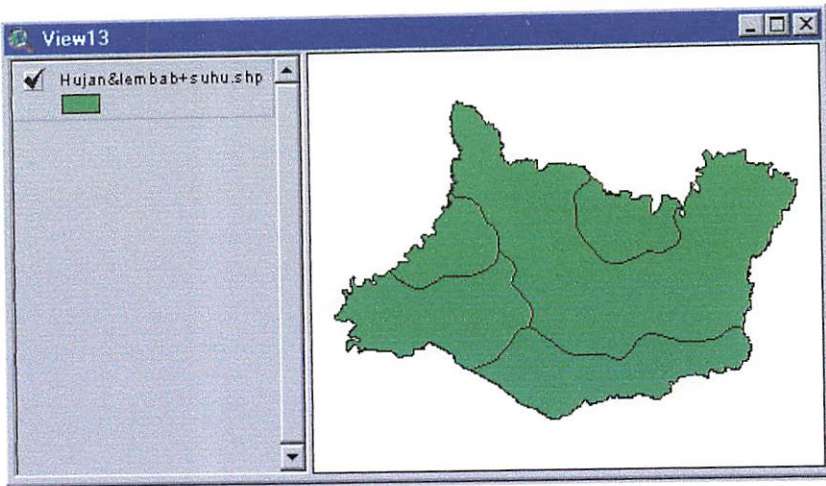
Gambar III.46. Peta Overlay Peta Curah Hujan dan Peta Kelembaban

Shape	Area_huj	Pa_huja	Hujan	Curah_huja	Id_hujan	Bobot_huj
Polygon	1201460090.65	262594.368600	2	500-1000	0802	30
Polygon	176980172.906	67050.354962	3	> 500	0801	10
Polygon	164903210.250	64610.592277	4	1000-2000	0803	40
Polygon	398476802.968	116876.451117	5	> 3000	0804	20
Polygon	387459894.843	125550.052993	6	2000-3000	0803	30

Tabel III.22. Peta Overlay Peta Curah Hujan dan Peta Kelembaban

d). *Overlay Union Peta Subu dan Peta Curah Hujan, Peta Kelembaban*

Analisa overlay suhu dan curah hujan, kelembaban dilakukan pada perangkat lunak ArcView 3.5 antara Peta Suhu dan Peta Curah Hujan, Peta Kelembaban dengan metode union. Hasil analisa dapat dilihat pada gambar



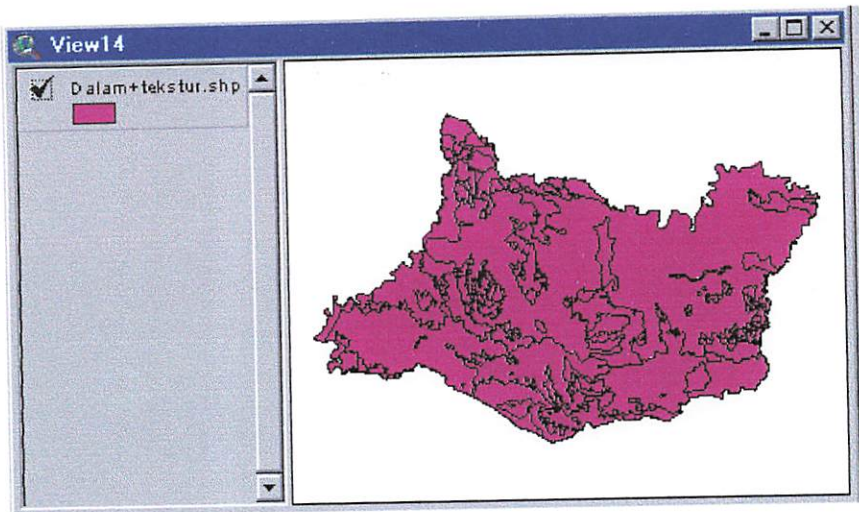
Gambar III.47 Peta Overlay Peta Subu dan Peta Curah Hujan, Peta Kelembaban

Shape	Area	Perimeter	Subu	Temperatur	Id_suhu	Bobot_suhu	Hectare	Curah_hujan	Freq_id_h	Min_bobot
Polygon	1201460030.65	262594.368600	2	22-24	1202	20	120145.009	> 1500	0301	
Polygon	1201460030.65	262594.368600	2	22-24	1202	20	120145.009	< 800	0304	
Polygon	1201460030.65	262594.368600	2	22-24	1202	20	120145.009	< 800	0304	
Polygon	1201460030.65	262594.368600	2	22-24	1202	20	120145.009	< 800	0304	
Polygon	1201460030.65	262594.368600	2	22-24	1202	20	120145.009	800 - 1200	0302	
Polygon	1201460030.65	262594.368600	2	22-24	1202	20	120145.009	800 - 1200	0302	
Polygon	173980172.906	67050.354962	3	18 - 21	1201	10	17398.017	< 800	0304	
Polygon	173980172.906	67050.354962	3	18 - 21	1201	10	17398.017	800 - 1200	0302	
Polygon	164903210.250	64510.532277	4	25 - 29	1203	30	16490.321	< 800	0304	
Polygon	164903210.250	64510.532277	4	25 - 29	1203	30	16490.321	< 800	0304	
Polygon	164903210.250	64510.532277	4	25 - 29	1203	30	16490.321	< 800	0304	
Polygon	389476802.968	116876.451117	5	30 - 32	1204	10	38947.680	> 1500	0301	
Polygon	389476802.968	116876.451117	5	30 - 32	1204	10	38947.680	< 800	0304	
Polygon	389476802.968	116876.451117	5	30 - 32	1204	10	38947.680	< 800	0304	
Polygon	387459884.843	125590.052993	6	25 - 29	1203	30	38745.988	> 1500	0301	
Polygon	387459884.843	125590.052993	6	25 - 29	1203	30	38745.988	800 - 1200	0302	

Tabel III.23. Peta Overlay Peta Subu dan Peta Curah Hujan, Peta Kelembaban

e). *Overlay Union Peta Kedalaman Efektif dan Peta Tekstur*

Analisa overlay kelerengan, dalam dan tekstur dilakukan pada perangkat lunak ArcView 3.5 antara Peta Kedalaman Efektif Tanah dan Peta Tekstur dengan metode union. Hasil analisa dapat dilihat pada gambar



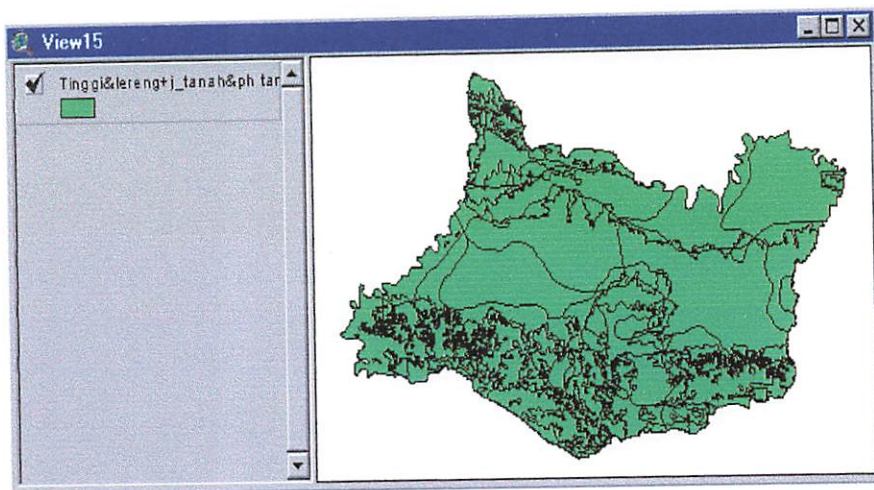
Gambar III.48. Peta Overlay Peta Kedalaman Efektif dan Peta Tekstur

Class	Label	Daerah	Id Lokasi	Petak Area	hectares	luas	Persegi	luas	Persegi
Polygon	2 30 60	1301		10	2129.299	2132.991	4375	33829	399739
Polygon	2 30 60	1301		10	2139.299	2132.991	4375	33829	399739
Polygon	3 Luang dan 30	1304		10	647.258	647.258	12500	12230	396344
Polygon	3 Luang dan 30	1304		10	647.258	647.258	12500	12230	396344
Polygon	4 90 keatas	1303		30	583.978	583.978	21875	12622	402843
Polygon	4 90 keatas	1303		30	583.978	583.978	21875	12622	402843
Polygon	5 90 keatas	1303		30	30.803	308029	750000	2397	324574
Polygon	5 90 keatas	1303		30	589.765	5897653	55250	20271	180751
Polygon	6 50 50	1302		10	589.765	5897653	55250	20271	180751
Polygon	6 50 50	1302		10	589.765	5897653	55250	20271	180751
Polygon	7 30 60	1301		10	1098.165	10981648	5337	17870	889338
Polygon	7 30 60	1301		10	1098.165	10981648	5337	17870	889338
Polygon	8 30 60	1301		10	46.715	467157	187500	2953	136347
Polygon	8 30 60	1301		10	46.715	467157	187500	2953	136347
Polygon	9 50 50	1302		10	1017.299	10172987	5312	23415	307775
Polygon	9 50 50	1302		10	1017.299	10172987	5312	23415	307775
Polygon	10 90 keatas	1303		30	112919.159	112919159	589.12	572773	448796
Polygon	10 90 keatas	1303		30	112919.159	112919159	589.12	572773	448796
Polygon	10 90 keatas	1303		30	112919.159	112919159	589.12	572773	448796
Polygon	10 90 keatas	1303		30	112919.159	112919159	589.12	572773	448796
Polygon	10 90 keatas	1303		30	112919.159	112919159	589.12	572773	448796
Polygon	10 90 keatas	1303		30	112919.159	112919159	589.12	572773	448796
Polygon	10 90 keatas	1303		30	112919.159	112919159	589.12	572773	448796
Polygon	10 90 keatas	1303		30	112919.159	112919159	589.12	572773	448796
Polygon	10 90 keatas	1303		30	112919.159	112919159	589.12	572773	448796
Polygon	10 90 keatas	1303		30	112919.159	112919159	589.12	572773	448796
Polygon	10 90 keatas	1303		30	112919.159	112919159	589.12	572773	448796
Polygon	10 90 keatas	1303		30	112919.159	112919159	589.12	572773	448796
Polygon	11 30 60	1301		10	1215.705	12157057	8790	20800	503636
Polygon	11 30 60	1301		10	1215.705	12157057	8790	20800	503636
Polygon	12 Luang dan 30	1304		10	1443.275	14432750	5562	28543	674454

Tabel III 24. Peta Overlay Peta Kedalaman Efektif dan Peta Tekstur

f). Overlay Union Peta Lereng, Peta Ketinggian dan Peta Jenis Tanah, pH

Analisa overlay Ketinggian, lereng, tanah dan pH dilakukan pada perangkat lunak ArcView 3.5 antara Peta Lereng, Peta Ketinggian dan Peta Jenis Tanah, pH dengan metode union. Hasil analisa dapat dilihat pada gambar



Gambar III.49. Peta Overlay Peta Lereng, Peta Ketinggian dan Peta Jenis Tanah, pH

Class	Lereng	Tinggi/Le	Jenis Tanah	pH	Monera	Actinomyces	Actinomyces	Actinomyces	Actinomyces	Actinomyces
Polygon	2 15-40	0202	20	1376.793   1376.792556.25	26394.860456	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	2 15-40	0202	20	1376.793   1376.792556.25	26394.860456	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	2 15-40	0202	20	1376.793   1376.792556.25	26394.860456	4551303.53375	24384.794383	456.130		
Polygon	2 15-40	0202	20	1376.793   1376.792556.25	26394.860456	4551303.53375	24384.794383	456.130		
Polygon	2 15-40	0202	20	1376.793   1376.792556.25	26394.860456	4551303.53375	24384.794383	456.130		
Polygon	2 15-40	0202	20	1376.793   1376.792556.25	26394.860456	4551303.53375	24384.794383	456.130		
Polygon	3 2-15	0203	40	885.424   8954226.53125	27758.522521	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	3 2-15	0203	40	885.424   8954226.53125	27758.522521	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	3 2-15	0203	40	885.424   8954226.53125	27758.522521	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	3 2-15	0203	40	885.424   8954226.53125	27758.522521	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	3 2-15	0203	40	885.424   8954226.53125	27758.522521	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	3 2-15	0203	40	885.424   8954226.53125	27758.522521	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	3 2-15	0203	40	885.424   8954226.53125	27758.522521	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	3 2-15	0203	40	885.424   8954226.53125	27758.522521	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	3 2-15	0203	40	885.424   8954226.53125	27758.522521	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	3 2-15	0203	40	885.424   8954226.53125	27758.522521	4551303.53375	24384.794383	456.130		
Polygon	3 2-15	0203	40	885.424   8954226.53125	27758.522521	4551303.53375	24384.794383	456.130		
Polygon	3 2-15	0203	40	885.424   8954226.53125	27758.522521	4551303.53375	24384.794383	456.130		
Polygon	4 2-15	0203	40	601.075   6010754.71675	27145.034634	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	4 2-15	0203	40	601.075   6010754.71675	27145.034634	2406637.71675	3652.054031	240.570		
Polygon	5 0-2	0204	33	171.881   1718816.18790	8141.803867	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	5 0-2	0204	20	171.881   1718816.18790	8141.803867	2406637.71675	3652.054031	240.570		
Polygon	6 2-15	0203	40	5174.455   51744554.1552	86305.563363	4729376.9562	61174.686254	4729.730		
Polygon	6 2-15	0203	40	5174.455   51744554.1552	86305.563363	2406637.71675	3652.054031	240.570		
Polygon	6 2-15	0203	40	5174.455   51744554.1552	86305.563363	128765250.5000	118993.038642	12876.625		
Polygon	6 2-15	0203	40	5174.455   51744554.1552	86305.563363	128765250.5000	118993.038642	12876.625		
Polygon	6 2-15	0203	40	5174.455   51744554.1552	86305.563363	128765250.5000	118993.038642	12876.625		
Polygon	6 2-15	0203	40	5174.455   51744554.1552	86305.563363	128765250.5000	118993.038642	12876.625		

Tabel III. 25. Peta Overlay Peta Lereng, Peta Ketinggian dan Peta Jenis Tanah, pH

g). Overlay Union Peta Curah Hujan, Peta Kelembaban, Peta Suhu dan Peta Kedalaman Efektif, Peta Tekstur.

Analisa overlay suhu, hujan, lembab, dalam, tekstur pada perangkat lunak ArcView 3.5 antara Peta Curah Hujan, Peta Kelembaban, Peta Suhu dan Peta Kedalaman Efektif, Peta Tekstur dengan metode union. Hasil analisa dapat dilihat pada gambar.







Parameter yang digunakan pada penelitian Identifikasi Kesesuaian Lahan Jambu Mente dengan studi kasus Kabupaten Bojonegoro ini berdasarkan Pendapat Rosman,R dan Y.Lubis,1996. dalam tulisannya tentang “Aspek Lahan dan Iklim Pengembangan Jambu Mente”, maka klasifikasi parameter penelitian pun telah disesuaikan dengan kondisi lapangan yang sesungguhnya pada wilayah Kabupaten Bojonegoro.

Adapun klasifikasi parameter Kesesuaian Lahan Jambu Mente dijelaskan seperti dibawah ini :

Hasil tumpang susun (*overlapping*) elemen parameter tersebut diatas akan diklasifikasikan menjadi 4 (empat) kriteria daerah Kesesuaian Lahan kehutanan, maka dapat ditentukan interval skor kelas kesesuaian lahan kehutanan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Dalam hal ini,

$$\text{Interval kelas} = \frac{360 - 90}{4} = 67.5 = 67$$

Berdasarkan perhitungan diatas didapat interval skor kelas untuk kriteria kesesuaian lahan Jambu Mente adalah 67, sehingga skor kelas kesesuaian lahan masing-masing dapatlah ditentukan sebagai berikut:

1. Lahan yang tidak sesuai untuk digunakan sebagai lahan Jambu Mente jika mempunyai total skor antara 90 – 157
2. Lahan yang sesuai marginal untuk digunakan sebagai lahan Jambu Mente jika mempunyai total skor antara 158 – 225

3. Lahan yang sesuai untuk digunakan sebagai lahan Jambu Mente jika mempunyai total skor antara 226 – 393
4. Lahan yang sangat sesuai untuk digunakan sebagai lahan Jambu Mente jika mempunyai total skor antara 294 – 360

#### III.4.5. Penyajian Hasil / *Layout*

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 laporan hasil penelitian (*hardcopy*). Penyajian dalam bentuk *softcopy* menggunakan disket, CD, *harddisk*.

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

## BAB IV

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

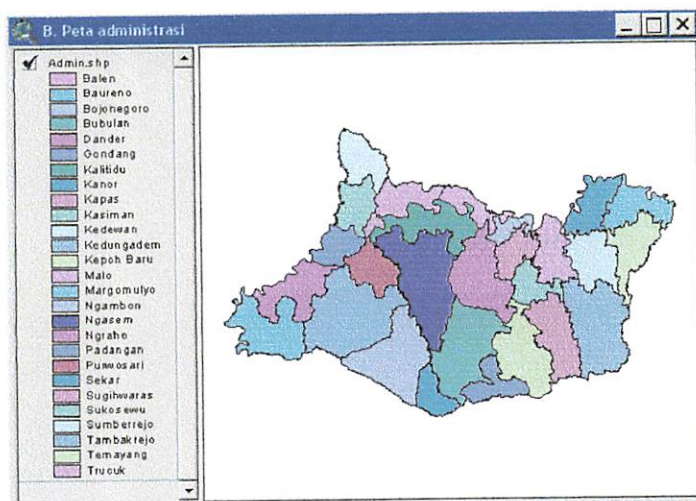
#### IV.1. Inventarisasi Variabel

Dalam penelitian *Identifikasi Kesesuaian lahan Jambu Mente Dengan memanfaatkan SIG (Sistem Informasi Geografis)*, dengan studi kasus Kabupaten Bojonegoro. Data atau entitas yang digunakan mengacu pada parameter yang dikutip dari penelitian Rosman, R dan Y Lubis, 1996, Aspek Lahan dan iklim pengembangan tanaman jambu mente. Berdasarkan parameter tersebut, sebagai langkah awal dalam proses analisa dan pembahasan akan dijelaskan data-data pokok yang digunakan sebagai bahan analisa.

Adapun jenis data yang digunakan meliputi :

##### 1. Batas Wilayah Administrasi

Secara administrasi wilayah Kabupaten Bojonegoro terbagi dalam 27 kecamatan yang membawahi 430 pemerintah desa. Pada setiap kecamatan membawahi desa dengan jumlah yang berbeda-beda. Secara rinci dapat dijabarkan sebagai berikut :



Gambar IV.1. Wilayah Administrasi Kabupaten Bojonegoro

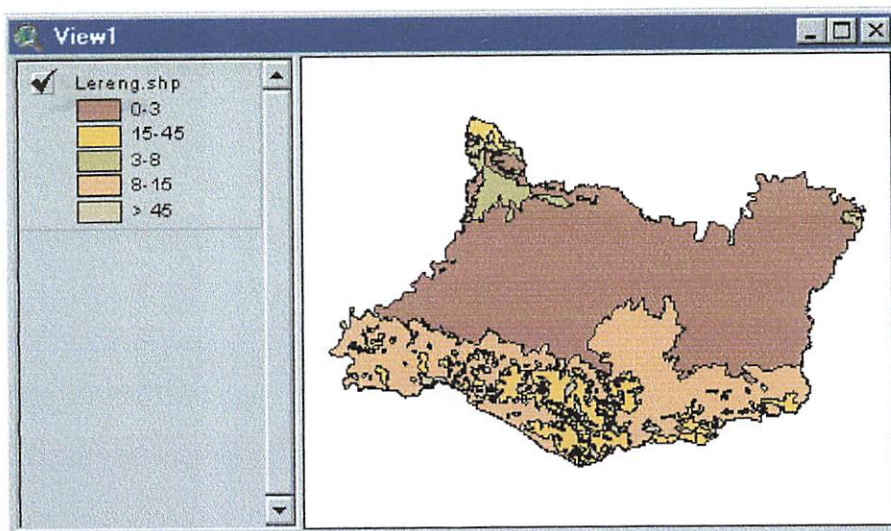
Tabel IV.1. Data Administrasi

ADMIN_ID	NAMA_KECAMATAN	AREA (m <sup>2</sup> )	PERIMETER	
			(m)	HEKTAR
101	Kedewan	64792926.094	47650.141	6479.293
102	Kasiman	55277306.000	45544.918	5527.731
103	Baureno	69905157.750	66043.073	6990.516
104	Kanor	64371607.813	54675.542	6437.161
105	Malo	65077202.844	59377.190	6507.720
106	Trucuk	42316204.313	53501.078	4231.620
107	Kalitidu	89574196.781	84607.072	8957.420
108	Kepoh Baru	76104596.969	67928.449	7610.460
109	Bojonegoro	24383765.750	38410.952	2438.377
110	Balen	65054663.531	56869.645	6505.466
111	Dander	121380112.875	63033.931	12138.011
112	Padangan	46577123.125	33971.522	4657.712
113	Kapas	46067450.813	47781.453	4606.745
114	Ngasem	179875779.812	99320.927	17987.578
115	Sumberrejo	78688096.156	54568.214	7868.810
116	Purwosari	59199688.875	45818.435	5919.969
117	Sukosewu	44745135.188	50499.005	4474.514
118	Ngraho	85824404.281	67162.595	8582.440
119	Tambakrejo	194364040.031	81146.528	19436.404
120	Margomulyo	109693373.625	75561.828	10969.337
121	Kedungadem	156501107.937	77099.705	15650.111
122	Sugihwaras	95187007.063	62686.366	9518.701
123	Bubulan	150282030.531	76534.800	15028.203
124	Temayang	112452131.781	74667.725	11245.213
125	Ngambon	143445316.312	67376.532	14344.532
126	Gondang	49407803.469	46527.256	4940.780
127	Sekar	40731991.406	33040.740	4073.200

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Bojonegoro, 2002

## 2. Tingkat keterengn

Tingkat keterengn dinyatakan dalam satuan presentase (%). Berdasarkan luasannya data tingkat keterengn pada wilayah Kabupaten Bojonegoro dapat dijelaskan sebagai berikut, tingkat keterengn 0 - 3% memiliki luasan 136538.5350 Ha (58.57% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat keterengn 3 - 8% memiliki luasan 7191.2760 Ha (3.08% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat keterengn 8-15% memiliki luasan 62069.2600 Ha (26.62% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat keterengn 15-45% memiliki luasan 22613.0490 Ha (9.70% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat keterengn >45% memiliki luasan 4715.8000 Ha (2.02% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro). Secara visiulisasi data tingkat keterengn pada wilaya Kabupaten Bojonegoro seperti ditampilkan pada gambar IV.2 dan secara tabular seperti ditampilkan pada table IV.2.



Gambar IV.2. Peta Keterengn Kabupaten Bojonegoro

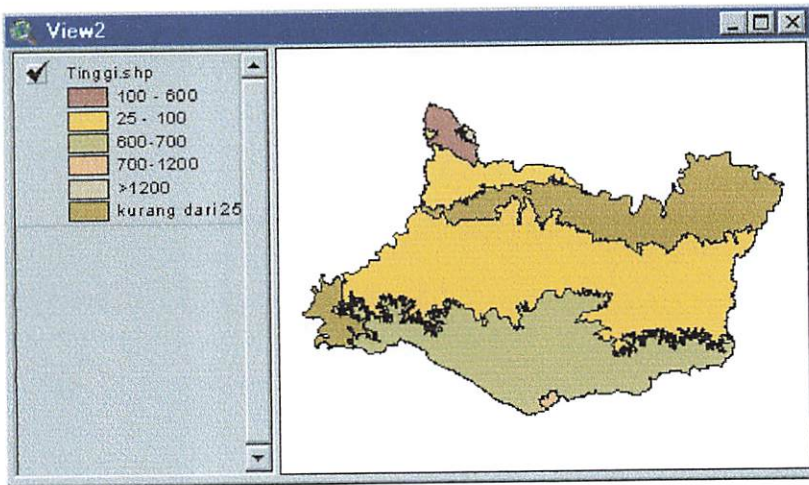
Tabel IV.2. Data Kelerengan Pada Kabupaten Bojonegoro

Tingkat Kelerengan (%)	Hectar	Persentase	Skor
0-3	136538.5350	58.57	30
15-45	22613.0490	9.70	30
3-8	7191.2760	3.08	40
8-15	62069.2600	26.62	30
> 45	4715.8000	2.02	10

### 3. Ketinggian

Ketinggian tanah turut menentukan karakteristi lahan, hal ini dikarenakan suhu dapat diperkirakan dari letak tinggi suatu wilayah dengan menggunakan peta topografi. Jadi dengan adanya nilai ketinggian tanah maka dapat memperkirakan tanaman apa yang cocok untuk ditanam pada daerah tersebut, sehingga dapat memaksimalkan hasil produksi tanaman itu. Berdasarkan luasannya data ketinggian diatas permukaan air laut Kabupaten Bojonegoro dapat diklasifikasikan sebagai berikut, ketinggian pada <25 dpl memiliki luasan 49921.2640 Ha (21.41% dari luas total wilayah kabupaten Bojonegoro), ketinggian pada 25 -100 dpl memiliki luasan 111434.480 Ha (47.80% dari luas total wilayah kabupaten Bojonegoro), ketinggian pada 100 – 600 dpl memiliki luasan 4729.7380 Ha (2.03% dari luas total wilayah kabupaten Bojonegoro), ketinggian pada 600 - 700 dpl memiliki luasan 65983.8560 Ha (28.30% dari luas total wilayah kabupaten Bojonegoro), ketinggian pada 700 - 1200 dpl memiliki luasan 610.2170 Ha (0.26% dari luas total wilayah kabupaten Bojonegoro), ketinggian pada >1200 dpl memiliki luasan 456.1300 Ha (0.20% dari luas total

wilayah kabupaten Bojonegoro). Secara visualisasi data ketinggian dapat dilihat pada gambar IV.3 dan secara tabular seperti ditampilkan pada table IV.3.



Gambar IV.3. Peta Ketinggian Kabupaten Bojonegoro

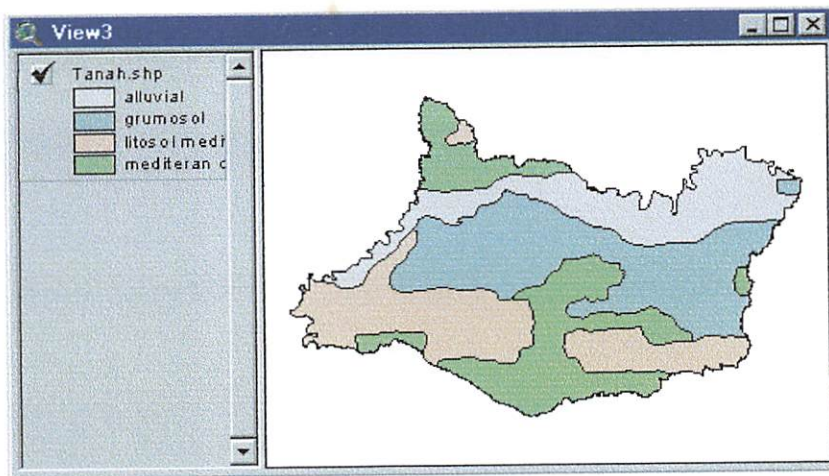
Tabel IV.3. Data Ketinggian Pada Kabupaten Bojonegoro

Tingkat Ketinggian	Hectar	Persentase	Skor
100 - 600	4729.7380	2.03	40
25 - 100	111434.4800	47.80	40
600-700	65983.8560	28.30	30
700-1200	610.2170	0.26	20
>1200	456.1300	0.20	10
kurang dari 25	49921.2640	21.41	40

#### 4. Jenis Tanah

Berdasarkan luasannya jenis tanah di Kabupaten Bojonegoro dapat di jelaskan sebagai berikut, jenis tanah alluvial memiliki luasan 46573.415 Ha (19.98% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), jenis tanah grumosol memiliki luasan 72626.813 Ha (31.15% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), jenis tanah litosol mediteran dan rensina memiliki luasan 56502.876 Ha (24.24% dari

luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), jenis tanah mediteran dan litosol memiliki luasan 57424.908 Ha (24.63% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro). Secara visualisasi data ketinggian dapat dilihat pada gambar IV.4 dan secara tabular seperti ditampilkan pada table IV.4.



Gambar IV.4. Peta Jenis Tanah Kabupaten Bojonegoro

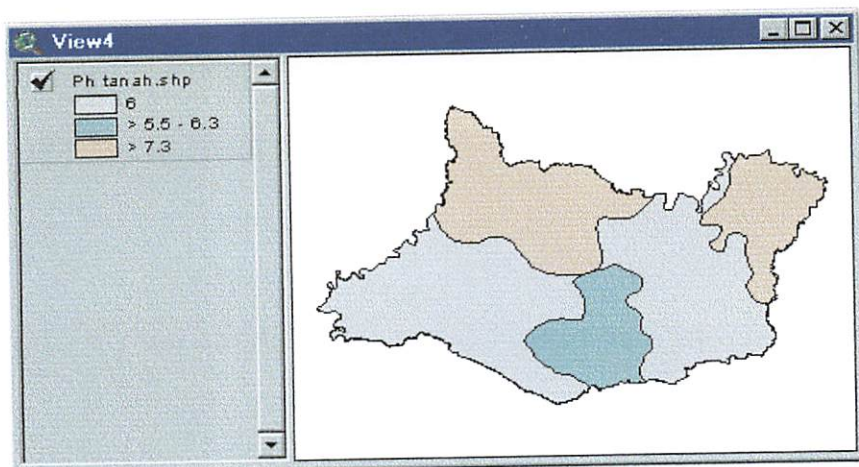
Tabel IV.4. Data Jenis Tanah Pada Kabupaten Bojonegoro

Tingkat Jenis Tanah	Hectar	Persentase	Skor
alluvial	46573.4150	19.98	0
grumosol	72626.8130	31.15	0
litosol mediteran dan rensina	56502.8760	24.24	40
mediteran dan litosol	57424.9080	24.63	40

#### 5. Tingkat 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 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 Bojonegoro dapat dijelaskan sebagai berikut, tingkat pH tanah >5.5 - 6.3 dengan luasan 26887.7600 Ha (11.53% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat pH tanah 7 dengan luasan 128955.7780 Ha (55.32% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat pH tanah >7.3 dengan luasan 77284.4790 Ha (33.15% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro. Secara visualisasi data ketinggian dapat dilihat pada gambar IV.5 dan secara tabular seperti ditampilkan pada table IV.5.



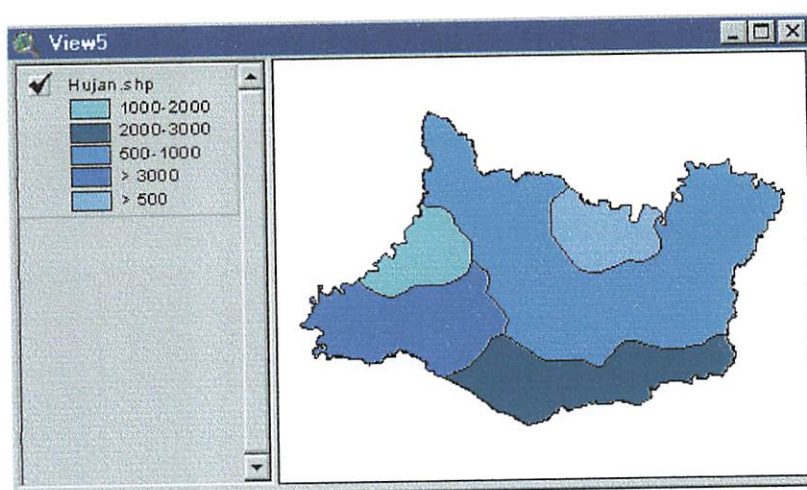
Gambar IV.5. Peta pH Tanah Kabupaten Bojonegoro

Tabel IV.5. Data pH Tanah Pada Kabupaten Bojonegoro

Tingkat pH Tanah	Hectar	Persentase	Skor
5.5 - 6.3	26887.7600	11.53	40
7	128955.7780	55.32	0
> 7.3	77284.4790	33.15	20

## 6. Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan merupakan derajat tingkat curah hujan yang dinyatakan oleh rata-rata jumlah curah hujan dalam satu satuan waktu. Satuan yang umum digunakan untuk menentukan nilai intensitas curah hujan adalah mm/tahun. Kondisi intensitas curah hujan pada wilayah Kabupaten Bojonegoro memiliki kecenderungan bertingkat. Berdasarkan luas wilayahnya data curah hujan pada wilayah Kabupaten Bojonegoro adalah sebagai berikut, tingkat curah hujan <500 mm/tahun seluas 17898.0170 Ha (7.68% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat curah hujan 500-1000 mm/tahun seluas 120146.0090 Ha (51.54% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat curah hujan 1000-2000 mm/tahun seluas 16490.3210 Ha (7.07% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat curah hujan 2000-3000 mm/tahun seluas 38745.9890 Ha (16.62% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat curah hujan >3000 mm/tahun seluas 39847.6800 Ha (17.09% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro). Secara visualisasi data curah hujan dapat dilihat pada gambar IV.5 dan secara tabular seperti ditampilkan pada table IV.5.



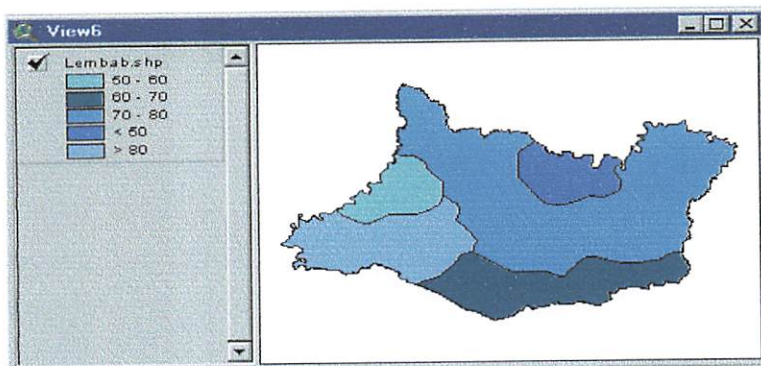
Gambar IV.6. Peta Curah Hujan Kabupaten Bojonegoro

Tabel IV.6. Data Curah Hujan Pada Kabupaten Bojonegoro

Tingkat Curah Hujan	Hectar	Persentase	Skor
1000-2000	16490.3210	7.07	40
2000-3000	38745.9890	16.62	30
500-1000	120146.0090	51.54	30
> 3000	39847.6800	17.09	10
< 500	17898.0170	7.68	10

### 7. Faktor Kelembaban Udara

Faktor kelembaban wilayah Kabupaten Bojonegoro dapat dijelaskan sebagai berikut, tingkat kelembaban <50% memiliki luasan 17898.0170 Ha (7.68% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat kelembaban 50-60 memiliki luasan 16490.3210 (7.07% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat kelembaban 60-70 memiliki luasan 38745.9890 Ha (16.62% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat kelembaban 70-80 memiliki luasan 120146.0090 Ha (51.54% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat kelembaban >80 memiliki luasan 39847.6800 Ha (17.09% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro) Secara visualisasi data ketinggian dapat dilihat pada gambar IV.7 dan secara tabular seperti ditampilkan pada table IV.7.



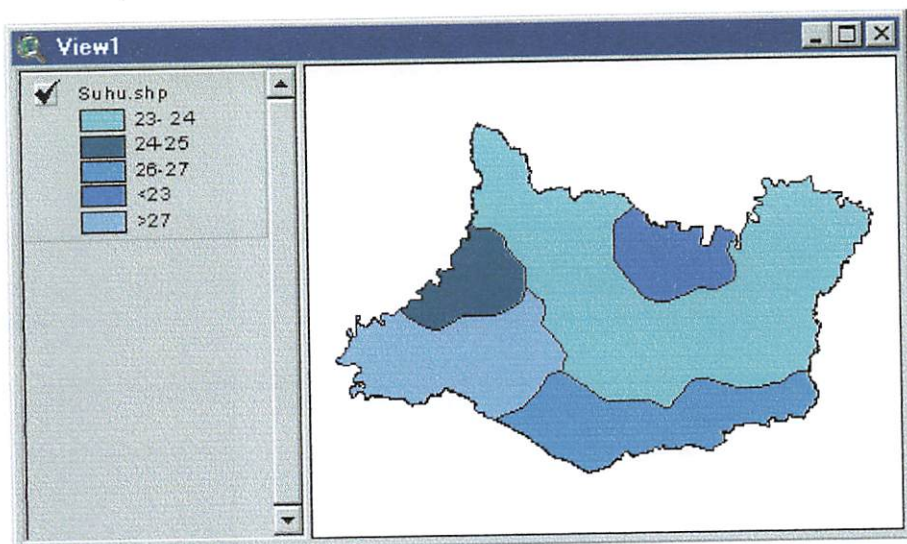
Gambar IV.7. Peta Kelembaban Kabupaten Bojonegoro

Tabel IV.7. Data Faktor Kelembaban Pada Kabupaten Bojonegoro

Tingkat Kelembaban Udara	Hectar	Persentase	Skor
50 - 60	16490.3210	7.07	20
60 - 70	38745.9890	16.62	30
70 - 80	120146.0090	51.54	40
< 50	17898.0170	7.68	0
> 80	39847.6800	17.09	10

#### 8. Temperatur/Suhu

Suhu sebagai salah satu unsure karakteristik lahan biasanya dinyatakan dalam °C, dan sebagai besarnya adalah suhu tahunan rata-rata. Disamping itu perlu diperhatikan jumlah hari dengan suhu rata-rata diatas suatu tingkat yang dikehendaki tanaman, akan tetapi dibawah batas yang dirancang untuk pembangunan tanaman. Berdasarkan luasannya data suhu di Kabupaten Bojonegoro dapat dijelaskan sebagai berikut, suhu <23° memiliki luasan 17898.0170 Ha (7.68% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), suhu 23 - 24° memiliki luasan 120146.009 Ha (51.54% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), suhu 24-25° memiliki luasan 16490.3210Ha (7.07% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), suhu 26-27° memiliki luasan 38745.9890 Ha (16.62% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), suhu >27° memiliki luasan 39847.6800 Ha (17.09% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro) Secara visiulisasi data ketinggian dapat dilihat pada gambar IV.8 dan secara tabular seperti ditampilkan pada table IV.8.



Gambar IV.8. Peta Suhu Kabupaten Bojonegoro

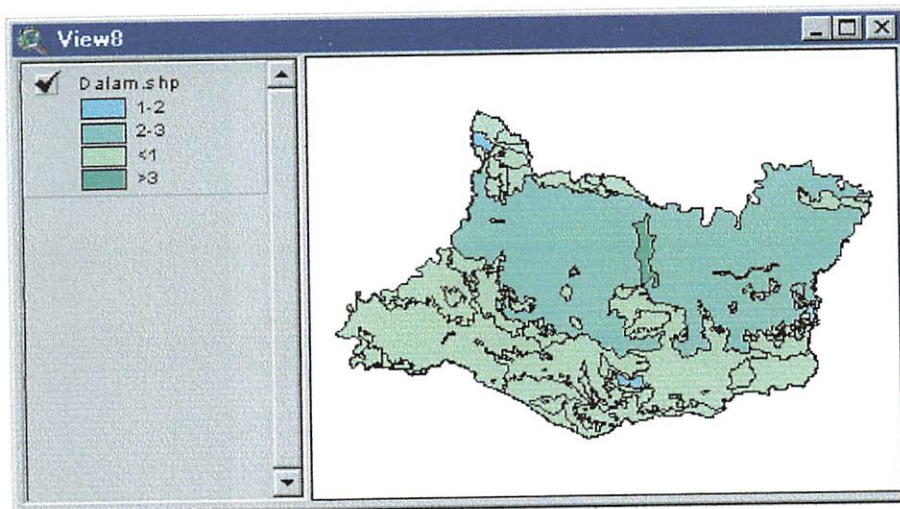
Tabel IV.8. Data Suhu Pada Kabupaten Bojonegoro

<i>Tingkat Suhu</i>	<b>Hectar</b>	<b>Persentase</b>	<b>Skor</b>
23- 24	120146.0090	51.54	20
24-25	16490.3210	7.07	30
26-27	38745.9890	16.62	40
<23	17898.0170	7.68	10
>27	39847.6800	17.09	10

#### 9. Tingkat Kedalaman Efektif Tanah

Kedalaman efektif tanah adalah tingkat kedalaman tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman, yaitu sampai pada lapisan yang tidak dapat ditembus akar tanaman. Berdasarkan luasannya data tingkat kedalaman di Kabupaten Bojonegoro dapat dijelaskan sebagai berikut, tingkat kedalam <1 m memiliki luasan 115023.5230 Ha (49.34% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat kedalam 1-2 m memiliki luasan 2294.8070 Ha (0.98% dari luas total

wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat kedalaman 2-3 m memiliki luasan 113688.7150 Ha (48.77% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), tingkat kedalaman >3 m memiliki luasan 2121.0460 Ha (0.91% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro). Secara visualisasi data ketinggian dapat dilihat pada gambar IV.9 dan secara tabular seperti ditampilkan pada table IV.9.



Gambar IV.9. Peta Kedalaman Efektif Tanah Kabupaten Bojonegoro

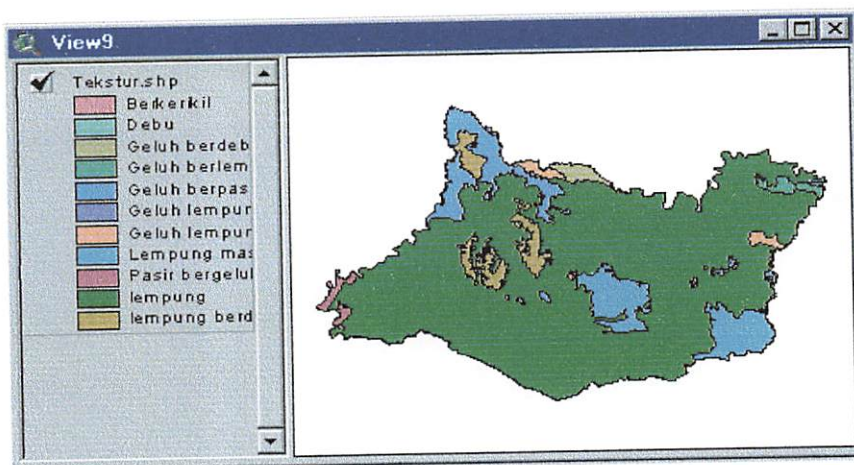
Tabel IV.9. Data Kedalaman Efektif Tanah Pada Kabupaten Bojonegoro

Tingkat Kedalaman Efektif Tanah	Hectar	Persentase	Skor
1-2	2294.8070	0.98	20
2-3	113688.7150	48.77	30
<1	115023.5230	49.34	10
>3	2121.0460	0.91	40

#### 10. Jenis Tekstur Tanah

Jenis tekstur tanah sebagai syarat bagi pertumbuhan tanaman, menurut USDA dapat diklasifikasikan menjadi 12 jenis. Berdasarkan luasannya data jenis tekstur tanah di Kabupaten Bojonegoro dapat dijelaskan sebagai berikut, berkerikil

memiliki luasan 18.810 Ha (0.008% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), debu memiliki luasan 85.431 Ha (0.037% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), geluh berdebu memiliki luasan 2153.484 Ha (0.924% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), geluh berlempung memiliki luasan 2055.236 Ha (0.88% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), geluh berpasir memiliki luasan 13041.142Ha (5.59% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), geluh lempung berdebu memiliki luasan 239.805 Ha (0.10% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), geluh lempung berpasir memiliki luasan 2310.618 Ha (0.991% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), lempung memiliki luasan 184280.162 Ha (79.047% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), lempung berdebu memiliki luasan 8902.720 Ha (3.819% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), lempung masif memiliki luasan 17676.993 Ha (7.583% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro), pasir bergeluh memiliki luasan 2363.618 Ha (1.014% dari luas total wilayah Kabupaten Bojonegoro). Secara visualisasi data ketinggian dapat dilihat pada gambar IV.10 dan secara tabular seperti ditampilkan pada table IV.10.



Gambar IV.10. Peta Tekstur Tanah Kabupaten Bojonegoro

Tabel IV.10. Data Tekstur Tanah Pada Kabupaten Bojonegoro

Tingkat Tekstur Tanah	Hectar	Persentase	Skor
Berkerikil	18.8100	0.008	10
Debu	85.4310	0.037	30
Geluh berdebu	2153.4840	0.924	20
Geluh berlempung	2055.2360	0.882	30
Geluh berpasir	13041.1420	5.594	40
Geluh lempung berdebu	239.8050	0.103	20
Geluh lempung berpasi	2310.6180	0.991	40
Lempung masif	17676.9930	7.583	30
Pasir bergeluh	2363.6180	1.014	20
lempung	184280.1620	79.047	40
lempung berdebu	8902.7200	3.819	20

## IV.2. Interpretasi Hasil Akhir dan Pembahasan

Berdasarkan hasil klasifikasi tingkat kesesuaian sesuai dengan tujuan dari penelitian ini yaitu Identifikasi Kesesuaian Lahan Jambu Mente dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis., didapat hasil bahwa daerah yang memiliki tingkat kesesuaian lahan Sangat sesuai untuk lahan jambu mente dengan luasan 4352.0330 hektar (1.87% dari luasan total Kabupaten Bojonegoro), tingkat Sesuai lahan jambu mente luasannya 153310.4670 hektar (65.76% dari luasan total Kabupaten Bojonegoro), tingkat Sesuai marginal lahan jambu mente luasannya 74156.7900 hektar (31.81% dari luasan total Kabupaten Bojonegoro). Sedangkan untuk tingkat yang kesesuaian lahan Tidak sesuai untuk lahan jambu mente dengan luasan 1308.5840 hektar (0.56% dari luasan total Kabupaten Bojonegoro), yaitu:

Berdasarkan hasil klasifikasi per kecamatan tingkat kesesuaian, sesuai dengan tujuan dari penelitian ini yaitu Identifikasi daerah-daerah yang memiliki kesesuaian

lahan Jambu Mente dengan menggunakan *Sistem Informasi Geografis*, dari hasil analisa maka di Kabupaten Bojonegoro terdapat 4 kelas kesesuaian , yaitu:

□ Kecamatan Balen

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Balen memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 3048.5520 hektar (46.86% dari luas total Kecamatan Balen), dan tingkat Sesuai Marginal memiliki luas 3456.9110 hektar (53.14% dari luas total Kecamatan Balen).

□ Kecamatan Baureno

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Baureno memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 5413.2790 hektar (77.44% dari luas total Kecamatan Baureno), dan tingkat Sesuai Marginal memiliki luas 1577.2350 hektar (22.56 % dari luas total Kecamatan Baureno).

□ Kecamatan Bojonegoro

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Bojonegoro hanya memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 2438.3750 hektar (100% dari luas total Kecamatan Bojonegoro).

□ Kecamatan Bubulan

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Bubulan memiliki tingkat kesesuaian Sangat Sesuai dengan Luas 1745.6880 hektar (11.62% dari luas total Kecamatan Bubulan), tingkat Sesuai memiliki luas 13008.1480 hektar (86.56% dari luas total Kecamatan Bubulan), dan tingkat sesuai marginal memiliki luas 274.3700 hektar (1.83% dari luas total Kecamatan Bubulan).

❑ Kecamatan Dander

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Bojonegoro memiliki tingkat kesesuaian Sangat sesuai dengan Luas 883.1800 hektar (7.28% dari luas total Kecamatan Dander), tingkat Sesuai memiliki luas 7134.9260 hektar (58.78% dari luas total Kecamatan Dander) dan ), tingkat Sesuai Marginal memiliki luas 4119.9020 hektar (33.94% dari luas total Kecamatan Dander).

❑ Kecamatan Gondang

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Gondang hanya memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 4940.7790 hektar (100% dari luas total Kecamatan Gondang).

❑ Kecamatan Kalitidu

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Kalitidu memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 7419.3720 hektar (82.83% dari luas total Kecamatan Kalitidu), dan tingkat Sesuai Marginal memiliki luas 1538.0480 hektar (17.17% dari luas total Kecamatan Kalitidu)

❑ Kecamatan Kanor

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Kanor memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 6437.013 hektar (99.998% dari luas total Kecamatan Kanor), dan kelas Sesuai Marginal memiliki luas 0.148 hektar (0.002% dari luas total Kecamatan Kalitidu).

❑ Kecamatan Kapas

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Kapas memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 242.1190 hektar (5.26% dari luas

total Kecamatan Kapas), dan tingkat kesesuaian Sesuai marginal dengan Luas 4364.6230 hektar (94.74% dari luas total Kecamatan Kapas)

□ Kecamatan Kasiman

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Kasiman memiliki tingkat kesesuaian Sangat sesuai dengan Luas 708.5360 hektar (12.82% dari luas total Kecamatan Kasiman), dan tingkat Sesuai memiliki luas 4819.1950 hektar (87.18% dari luas total Kecamatan Kasiman).

□ Kecamatan Kedewan

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Kedewan memiliki tingkat kesesuaian Sangat sesuai dengan Luas 37.5250 hektar (0.58% dari luas total Kecamatan Kedewan), dan tingkat Sesuai memiliki luas 6441.7680 hektar (99.42% dari luas total Kecamatan Kedewan).

□ Kecamatan Kedungadem

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Kedungadem memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 10649.1070 hektar (68.04% dari luas total Kecamatan Kedungadem), dan tingkat kesesuaian Sesuai marginal dengan Luas 5000.9420 hektar (31.95% dari luas total Kecamatan Kedungadem).

□ Kecamatan Kepoh Baru

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Kepoh Baru memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 7381.4290 hektar (96.99% dari luas total Kecamatan Kepoh Baru), dan tingkat Sesuai Marginal memiliki luas 229.0290 hektar (3.01% dari luas total Kecamatan Kepoh Baru).

□ Kecamatan Malo

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Malo memiliki tingkat kesesuaian Sangat sesuai dengan Luas 798.2280 hektar (12.27% dari luas total Kecamatan Malo), dan tingkat Sesuai memiliki luas 5709.4900 hektar (87.73% dari luas total Kecamatan Malo).

□ Kecamatan Margomulyo

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Margomulyo hanya memiliki kelas kesesuaian Sesuai marginal dengan Luas 10969.3380 hektar (100% dari luas total Kecamatan Margomulyo).

□ Kecamatan Ngambon

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Ngambon memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 8633.9890 hektar (60.19% dari luas total Kecamatan Ngambon), dan memiliki tingkat kesesuaian Sesuai marginal dengan Luas 5710.5330 hektar (39.81% dari luas total Kecamatan Ngambon)

□ Kecamatan Ngasem

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Ngasem memiliki tingkat kesesuaian Sangat sesuai dengan Luas 43.0010 hektar (0.24% dari luas total Kecamatan Ngasem), tingkat Sesuai memiliki luas 17313.7370 hektar (96.25% dari luas total Kecamatan Ngasem) dan tingkat Sesuai Marginal memiliki luas 630.8400 hektar (3.51% dari luas total Kecamatan Ngasem)

□ Kecamatan Ngraho

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Ngraho memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 1958.1330 hektar (22.82% dari luas total Kecamatan Ngraho), tingkat Sesuai Marginal memiliki luas 6502.3680

hektar (75.76% dari luas total Kecamatan Ngraho), dan tingkat Tidak sesuai memiliki luas 121.9390 hektar (1.42% dari luas total Kecamatan Ngraho).

□ Kecamatan Padangan

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Padangan memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 3833.6210 hektar (82.31% dari luas total Kecamatan Padangan), dan tingkat kesesuaian Sesuai marginal dengan Luas 824.0920 hektar (17.69% dari luas total Kecamatan Padangan)

□ Kecamatan Purwosari

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Purwosari memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 2873.0320 hektar (48.53% dari luas total Kecamatan Purwosari), tingkat Sesuai Marginal memiliki luas 2976.1360 hektar (50.27% dari luas total Kecamatan Purwosari), dan tingkat tidak Sesuai memiliki luas 70.7990 hektar (1.20% dari luas total Kecamatan Purwosari)

□ Kecamatan Sekar

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Sekar memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 3724.7810 hektar (91.45% dari luas total Kecamatan Sekar), dan tingkat Sesuai marginal dengan Luas 348.4200 hektar (8.55% dari luas total Kecamatan Sekar).

□ Kecamatan Sugihwaras

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Sugihwaras memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 8619.2370 hektar (90.55% dari luas total Kecamatan Sugihwaras), dan tingkat Sesuai Marginal memiliki luas 899.4610 hektar (9.45% dari luas total Kecamatan Sugihwaras)

□ Kecamatan Sukosewu

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Sukosewu memiliki tingkat kesesuaian Sangat sesuai dengan Luas 1.1340 hektar (0.03% dari luas total Kecamatan Sukosewu), tingkat Sesuai memiliki luas 4011.9960 hektar (89.66% dari luas total Kecamatan Sukosewu), dan tingkat Sesuai marginal memiliki luas 461.3840 hektar (10.31% dari luas total Kecamatan Sukosewu).

□ Kecamatan Sumberrejo

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Sumberrejo memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 7566.5850 hektar (96.16% dari luas total Kecamatan Sumberrejo), dan tingkat Sesuai marginal dengan Luas 302.2260 hektar (3.84% dari luas total Kecamatan Sumberrejo).

□ Kecamatan Tambakrejo

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Tambakrejo memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 209.7600 hektar (1.08% dari luas total Kecamatan Tambakrejo), tingkat Sesuai Marginal memiliki luas 18362.8930 hektar (94.48% dari luas total Kecamatan Tambakrejo), dan tingkat Tidak Sesuai memiliki luas 863.7210 hektar (4.44% dari luas total Kecamatan Tambakrejo).

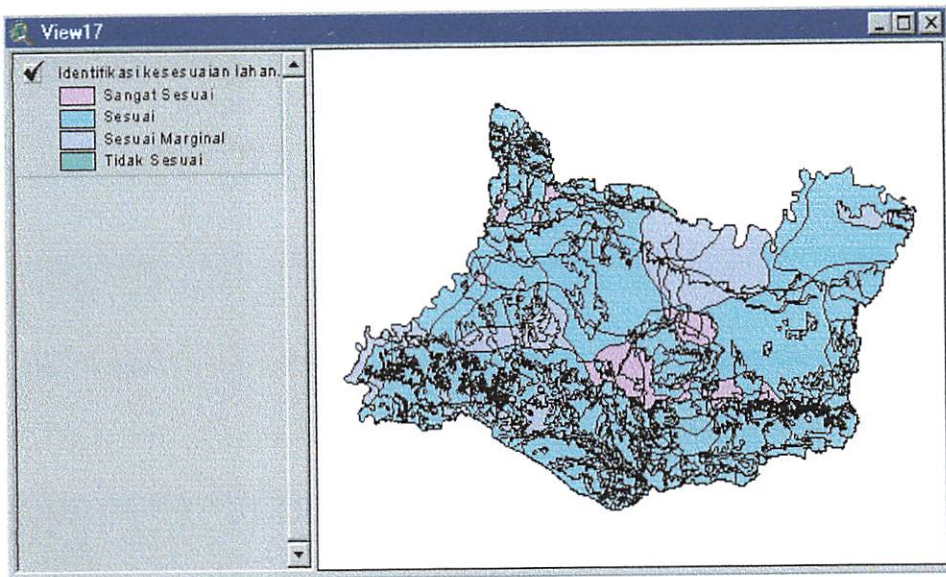
□ Kecamatan Temayang

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Temayang memiliki tingkat kesesuaian Sangat Sesuai dengan Luas 134.7410 hektar (1.20% dari luas total Kecamatan Temayang), tingkat Sesuai memiliki luas 10542.3110 hektar (93.75% dari luas total Kecamatan Temayang), dan tingkat Sesuai marginal memiliki luas 568.1610 hektar (5.05% dari luas total Kecamatan Temayang)

□ Kecamatan Trucuk

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan Jambu Mente Pada Kecamatan Trucuk memiliki tingkat kesesuaian Sesuai dengan Luas 1378.1080 hektar (32.57% dari luas total Kecamatan Trucuk), tingkat Sesuai Marginal memiliki luas 2601.3550 hektar (61.47% dari luas total Kecamatan Trucuk), dan tingkat Tidak Sesuai memiliki luas 252.1250 hektar (5.96% dari luas total Kecamatan Trucuk)

Secara visualisasi hasil dari penelitian Identifikasi Kesesuaian Lahan Jambu Mente dengan menggunakan sistem informasi geografis dapat dilihat pada gambar



Gambar.IV.11. Peta Identifikasi Kesesuaian Lahan Jambu Mente

## BAB V

### PENUTUP

#### V.1. Kesimpulan

Penelitian dengan tema Identifikasi Kesesuaian Lahan Jambu Mente di Kabupaten Bojonegoro, dapat disimpulkan

Berdasarkan hasil analisa kesesuaian lahan jambu mente di kabupaten Bojonegoro, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Kesesuaian lahan jambu mente terdapat 4 (*empat*) tingkat kesesuaian yaitu, Sangat sesuai, Sesuai, Sesuai marginal, dan Tidak Sesuai
2. Luas lahan Sangat sesuai adalah: kecamatan Bubulan 1745.6880 hektar, kecamatan Dender 883.1800 hektar, kecamatan kasiman 708.5360 hektar, kecamatan Kedewan hektar, kecamatan Malo 798.2280 hektar, kecamatan Ngasem 43.0010 hektar, kecamatan Sukosewu 1.1340 hektar, kecamatan Temayang 134.7410 hektar.
3. Luas Lahan Sesuai adalah: kecamatan Balen 3048.5520 hektar, kecamatan Baureno 5413.2790 hektar, kecamatan Bubulan 13008.1480 hektar, kecamatan Dender 7134.9260 hektar, kecamatan Gondang 4940.7790 hektar, kecamatan Kalitidu 7419.3720 hektar, kecamatan Kanor 6437.0130 hektar, kecamatan Kapas 242.1190 hektar, kecamatan Kasiman 4819.1950 hektar, kecamatan Kedewan 6441.7680 hektar, kecamatan Kedungadem 10649.1070 hektar, kecamatan Kepoh Baru 7381.4290 hektar, kecamatan Malo 5709.4900 hektar, kecamatan Ngambon 8633.9890 hektar, kecamatan Ngasem 17313.7370 hektar, kecamatan Ngraho 1958.1330 hektar, kecamatan Padangan 3833.6210

hektar, kecamatan Purwosari 2873.0320 hektar, kecamatan Sekar 3724.7810 hektar, kecamatan Sugihwaras 8619.2370 hektar, kecamatan Sukosewu 4011.9960 hektar, kecamatan Sumberrejo 7566.5850 hektar, kecamatan Tambakrejo 209.7600 hektar, kecamatan Temayang 10542.3110 hektar, kecamatan Trucuk 1378.1080 hektar.

4. Luas lahan Sesuai mariginal adalah: kecamatan Balen 3456.9110 hektar, kecamatan Baureno 1577.2350 hektar, kecamatan Bojonegoro 2438.3750 hektar, kecamatan Bubulan 274.3700 hektar, kecamatan Dander 4119.9020 hektar, kecamatan Kalitidu 1538.0480 hektar, kecamatan Kanor 0.1480 hektar, kecamatan Kapas 4364.6230 hektar, kecamatan Kedungadem 5000.9420 hektar, kecamatan Kepoh Baru 229.0290 hektar, kecamatan Margomulyo 10969.3380 hektar, kecamatan Ngambon 5710.5330 hektar, kecamatan Ngasem 630.8400 hektar, kecamatan Ngraho 6502.3680 hektar, kecamatan Padangan 824.0920 hektar, kecamatan Purwosari 2976.1360 hektar, kecamatan Sekar 348.4200 hektar, kecamatan Sugihwaras 899.4610 hektar, kecamatan Sukosewu 461.3840 hektar, kecamatan Sumberrejo 302.2260 hektar, kecamatan Tambakrejo 18362.8930 hektar, kecamatan Temayang 568.1610 hektar, kecamatan Trucuk 2601.3550 hektar.
5. Luas lahan Tidak sesuai adalah: kecamatan Ngraho 121.9390 hektar, kecamatan Purwosari 70.7990 hektar, kecamatan Tambakrejo 863.7210 hektar, kecamatan Trucuk 252.1250 hektar.
6. Luas keseluruhan dari tingkat kesesuaian lahan adalah sebagai berikut:
  - Sangat Sesuai : 4352.0330 hektar
  - Sesuai : 153310.4670 hektar.

- Sesuai Marginal : 74156.7900 hektar.
- Tidak Sesuai : 1308.5840 hektar

7. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesesuaian lahan jambu mente adalah kondisi kelerengan lahan, ketinggian lahan, jenis tanah, pH tanah, intensitas iklim, kedalaman efektif tanah, dan tekstur tanah

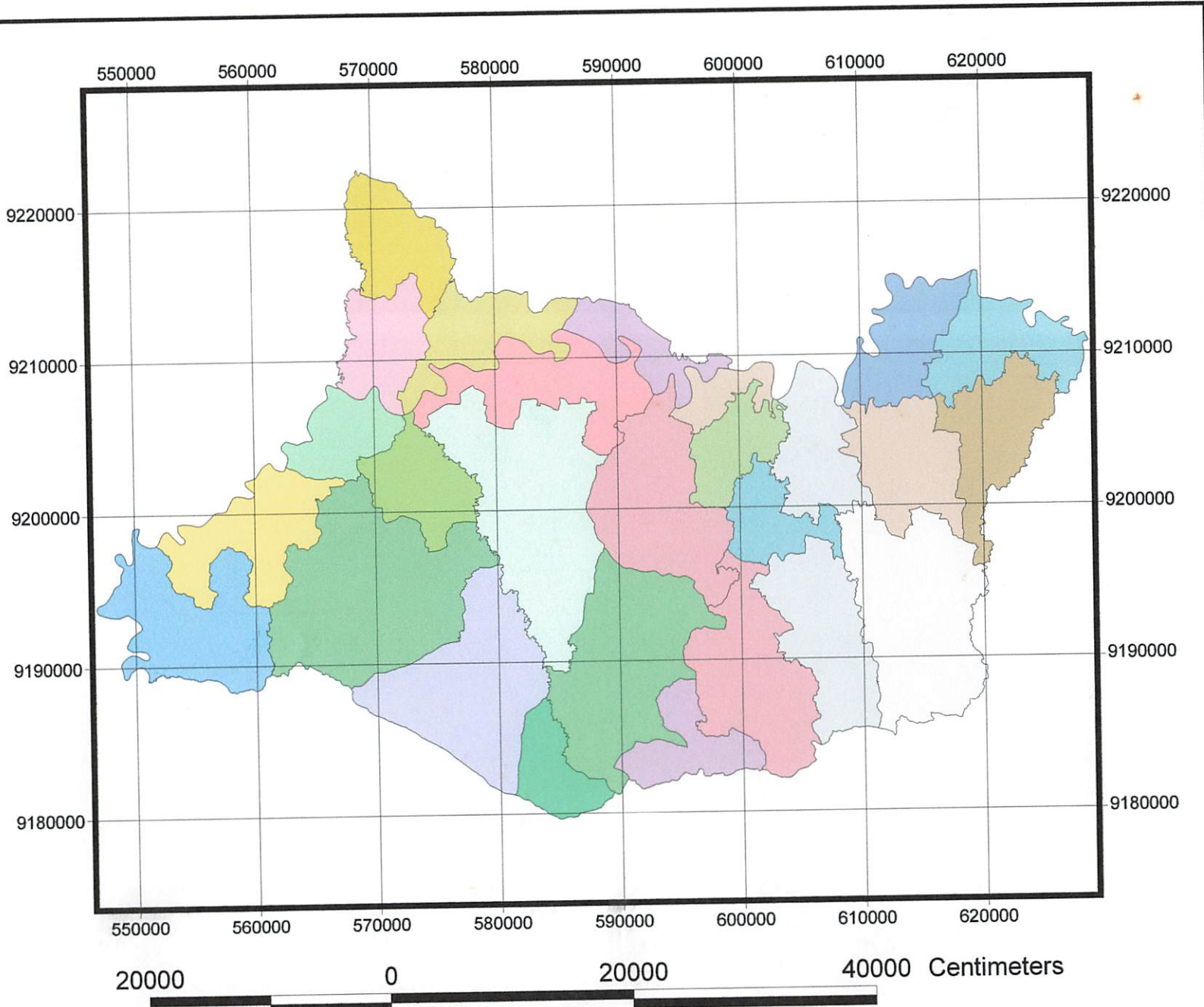
## **V.2. Saran**

1. Studi lapangan meliputi pengadaaan data merupakan kunci keberhasilan sebuah proses penelitian, dimana data-data yang digunakan merupakan updating terbaru dari instansi terkait.
2. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi salah satu bahan acuan dalam pengambilan kebijakan pemerintahan kabupaten Bojonegoro dalam proses pengembangan dibidang pertanian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Panitian Kursus ESL Angkatan I, 1991 **Evaluasi Sumber Daya Lahan**, Fakultas Geografi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Sitorus, S.R.P., 1985 **Evaluasi Sumber Daya Lahan**, Penerbit Tarasito, Bandung.
- Leo patimena, 1999, **Diktat system informasi geografis**, ITN Malang, Malang
- Ir.Syamsulbahari, Ms, 1996 **Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan**, Gajah Mada Universitas, Yogyakarta
- Djaenudin et al, 2000 **Evaluasi Sumber Daya Lahan**, Lembaga Penelitian Pertanian Jakarta
- Arronof, stan, 1988, **Geographic Information System, A Management Prespektive**, WDC Publication Ottawa.
- Bambang Siswanto, 1993, **Evaluasi Lahan**. Fakultas Pertanian Brawijaya Malang
- Budiyanto, Eko, 2002, **Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS**, ANDI Yogyakarta
- Mas Sucoco, 1991 **Evaluasi Sumber Daya Lahan**. Fakultas Geografis Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Sri Handoyo, Y, 1996, **Sistem Informasi Geografis**, Jurusan Teknik Geodesi ITN Malang
- Teknik Geodesi, 2002, **Modul Pratikum Sistem Informasi Geografis**, Jurusan Teknik Planologi ITN Malang

# LAMPIRAN DATA SPASIAL

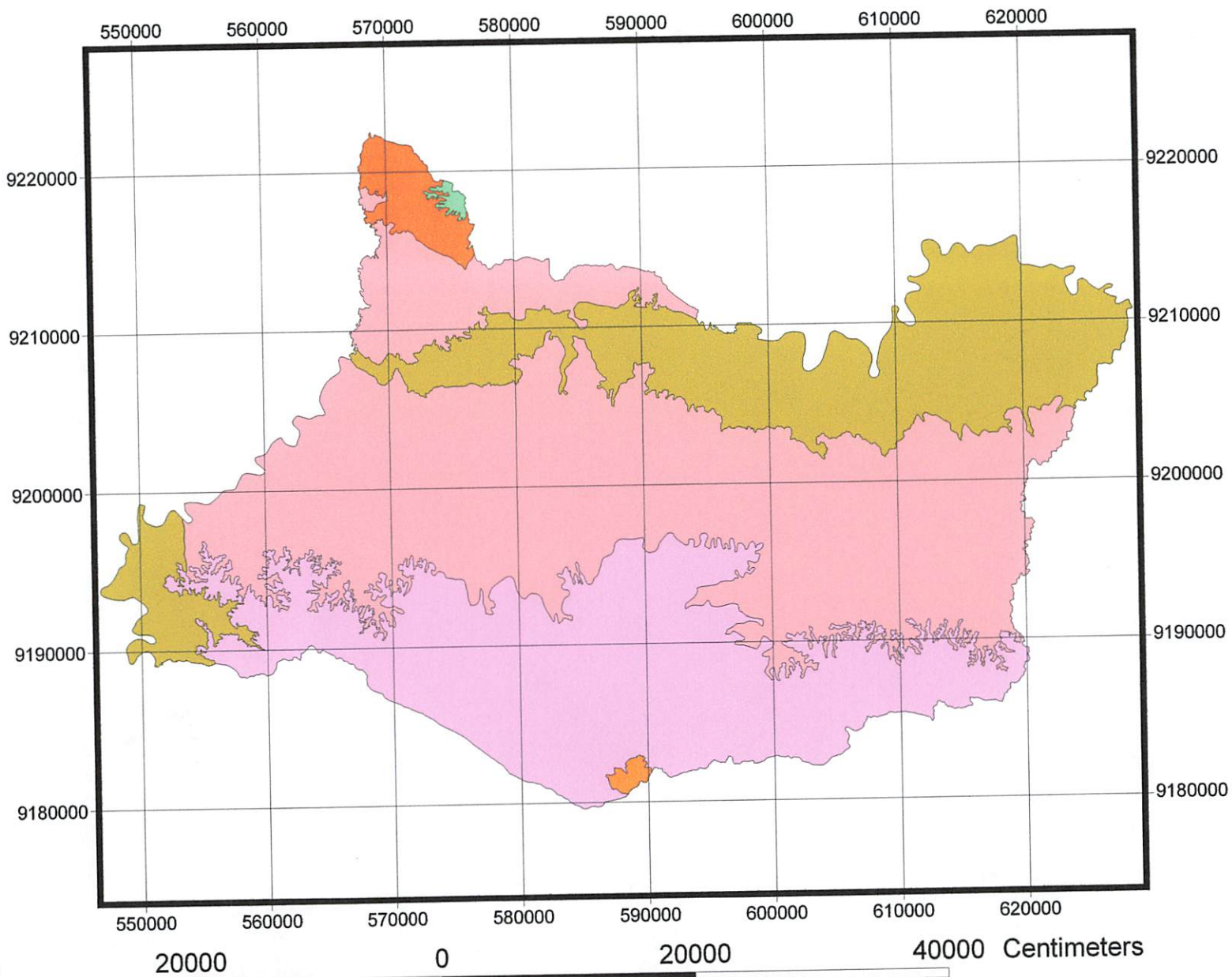


**LEGENDA**

-  Balen
-  Baureno
-  Bojonegoro
-  Bubulan
-  Dander
-  Gondang
-  Kalitidu
-  Kanor
-  Kapas
-  Kasiman
-  Kedewan
-  Kedungadem
-  Kepoh Baru
-  Malo
-  Margomulyo
-  Ngambon
-  Ngasem
-  Ngraho
-  Padangan
-  Purwosari
-  Sekar
-  Sugihwaras
-  Sukosewu
-  Sumberrejo
-  Tambakrejo
-  Temayang
-  Trucuk

DIGAMBAR OLEH  
 SUKARDIN AR  
 99.25.046

# PETA KETINJAUAN KAWASAN BUDIDHAUSAHA



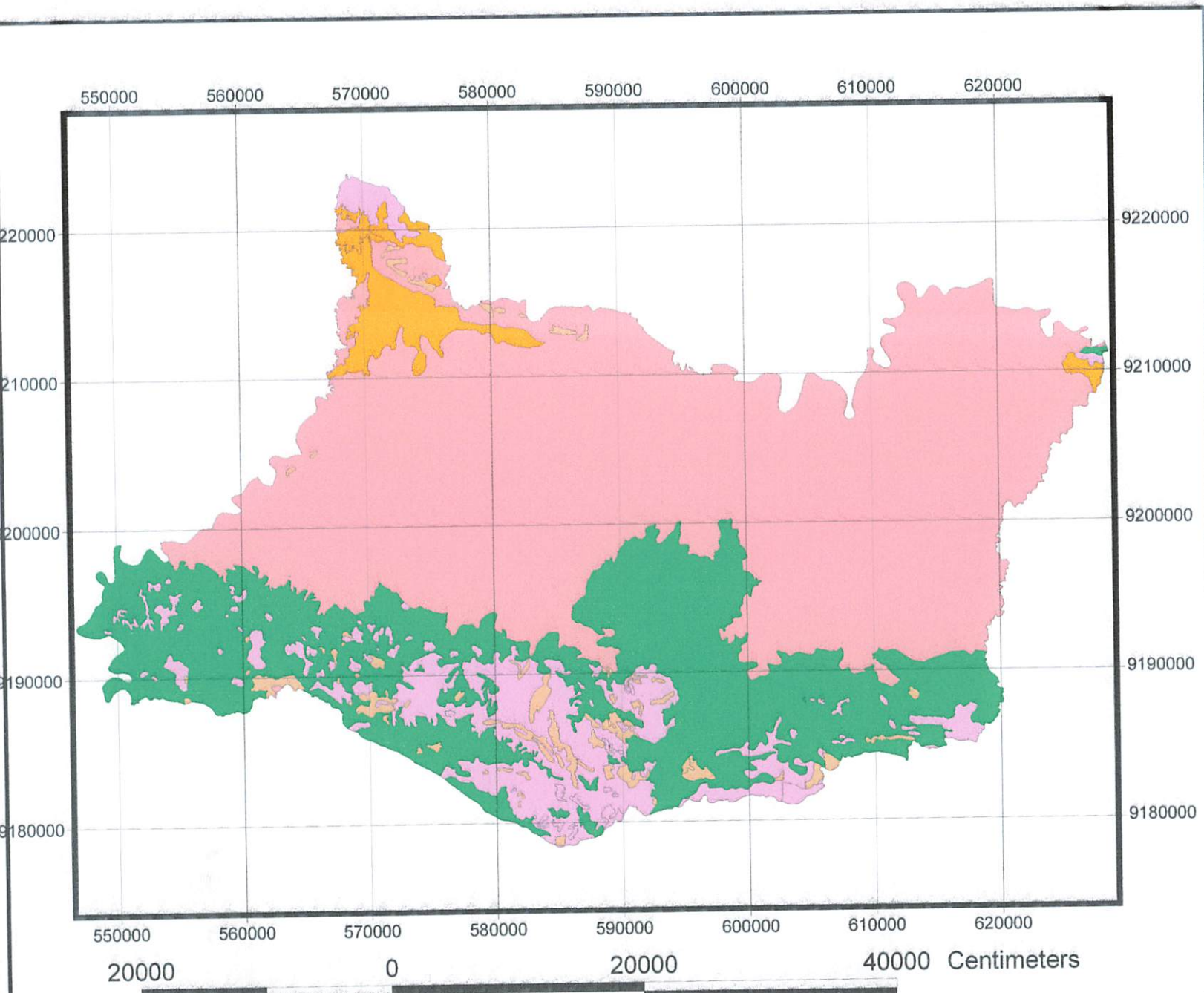
## LEGENDA

- 100 - 600
- 25 - 100
- 600-700
- 700-1200
- >1200
- kurang dari 25

DIGAMBAR OLEH  
SUKARDIN AR  
99.25.046

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

# PETA KLERENGAN KAB. BOJONEGORO



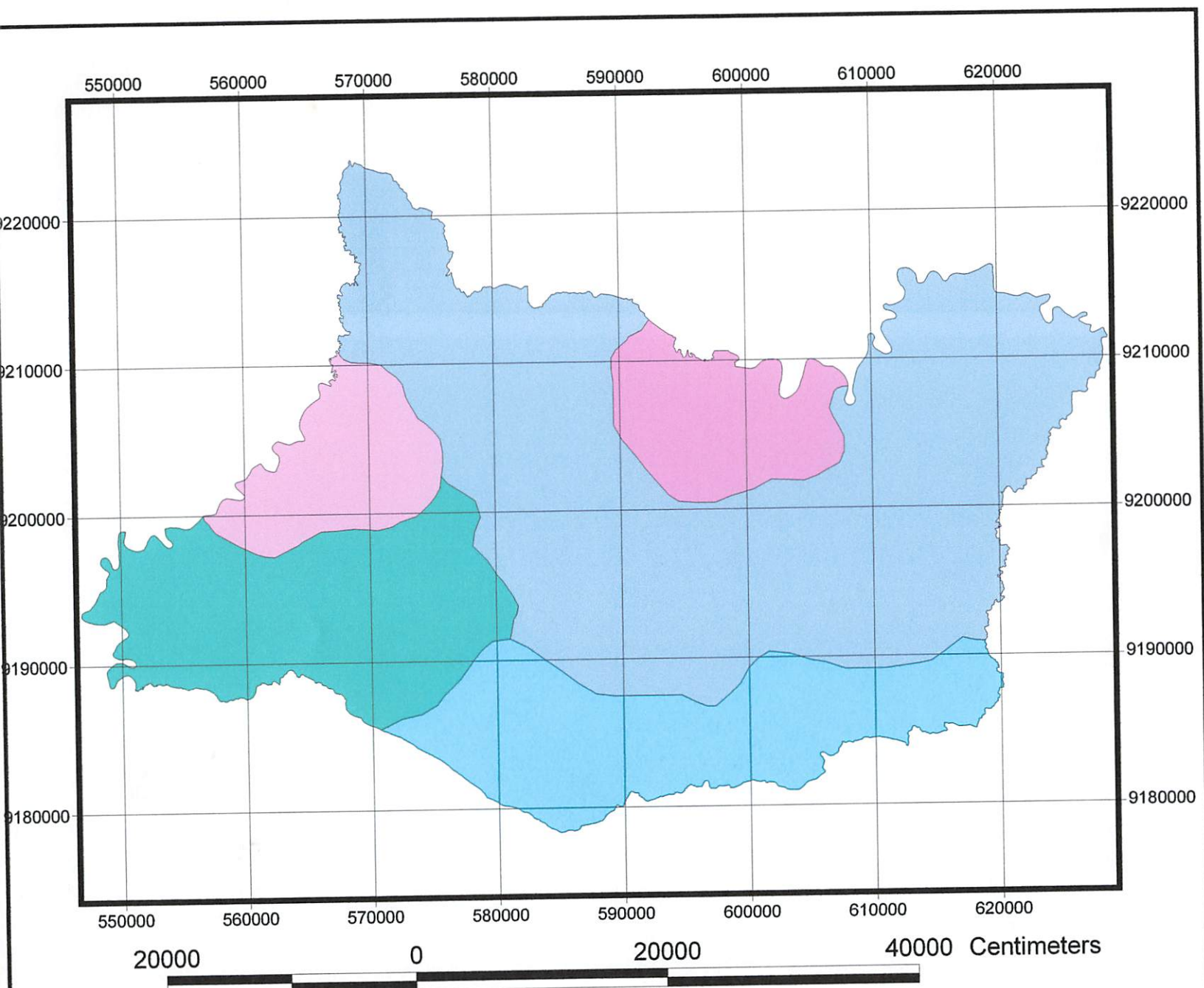
## LEGENDA

- 0-3
- 15-45
- 3-8
- 8-15
- > 45

DIGAMBAR OLEH  
SUKARDIN AR  
99.25.046

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

# PETA CURAH HUJAN RAD. BOJONEGORO



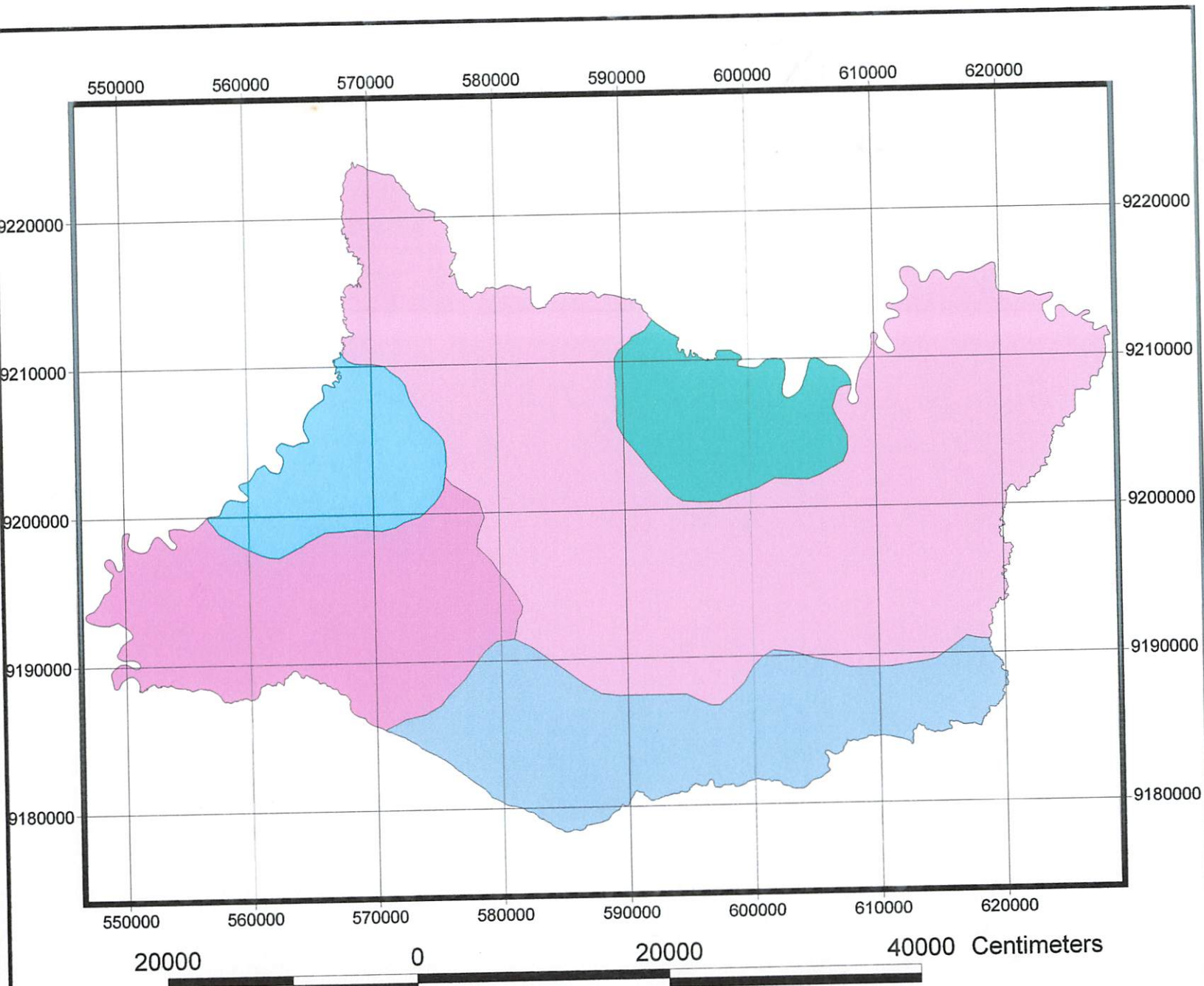
## LEGENDA

- 1000-2000
- 2000-3000
- 500-1000
- > 3000
- > 500

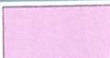
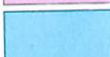



DIGAMBAR OLEH  
SUKARDIN AR  
99.25.046

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

# PETA SUHU KAB. BOJONEGORO



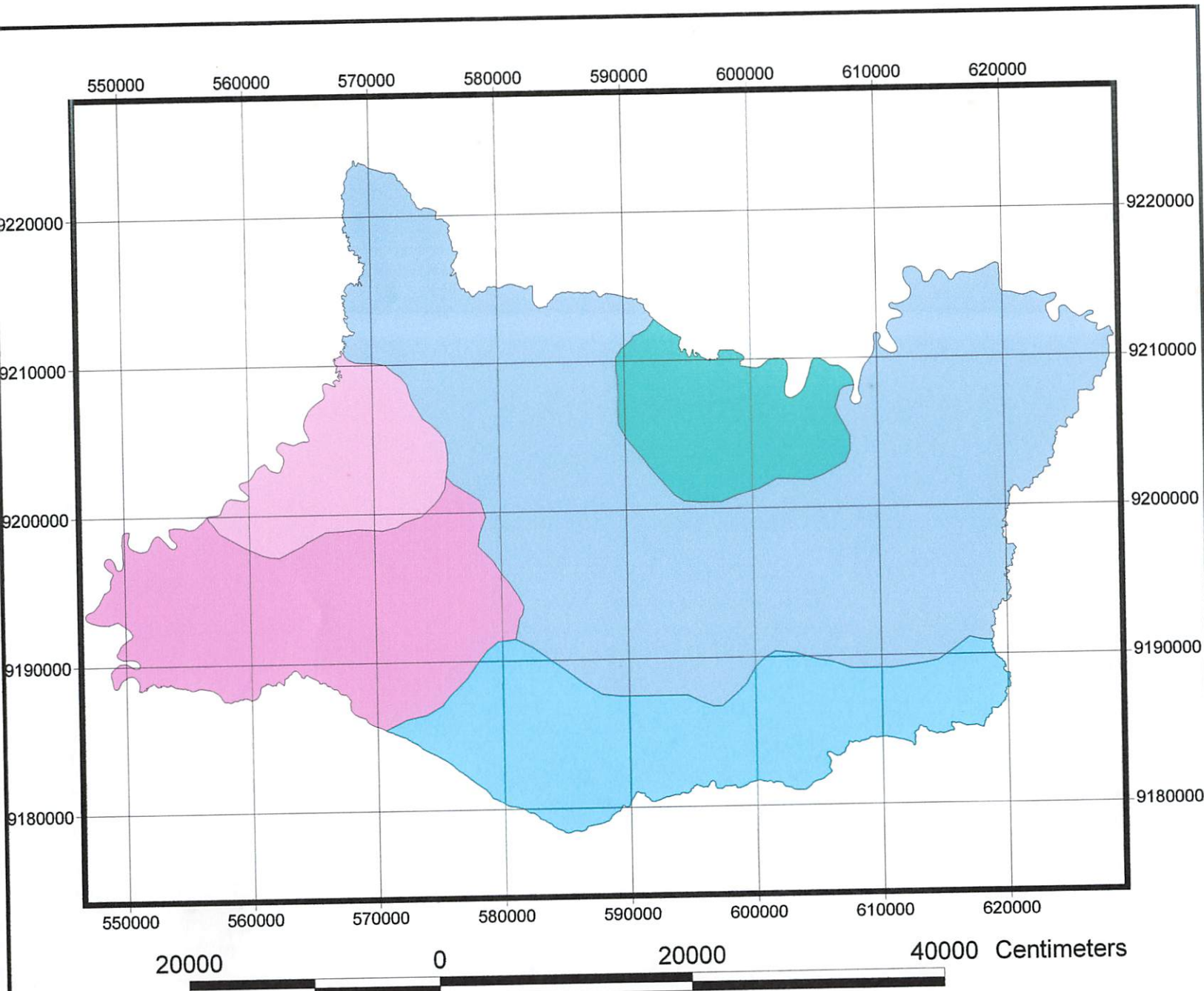
## LEGENDA

-  23- 24
-  24-25
-  26-27
-  <23
-  >27

DIGAMBAR OLEH  
SUKARDIN AR  
99.25.046

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

# PETA KELEMBABAN UDARA KAB. BOJONEGORO



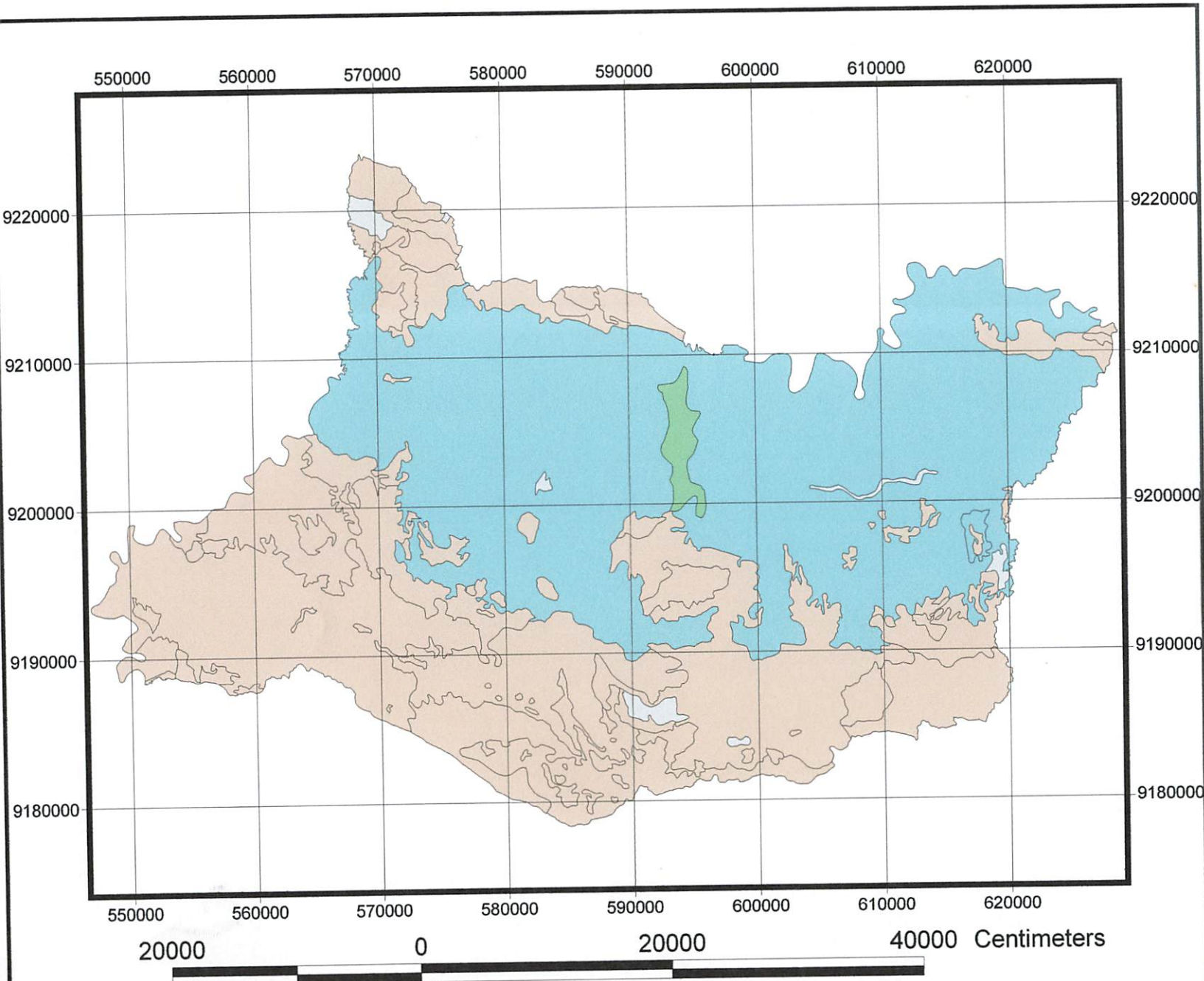
## LEGENDA

- 50 - 60
- 60 - 70
- 70 - 80
- < 50
- > 80

DIGAMBAR OLEH  
SUKARDIN AR  
99.25.046

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

# PETA KEDALAMAN EFEKTIF TANAH KAB. BOJONEGORO



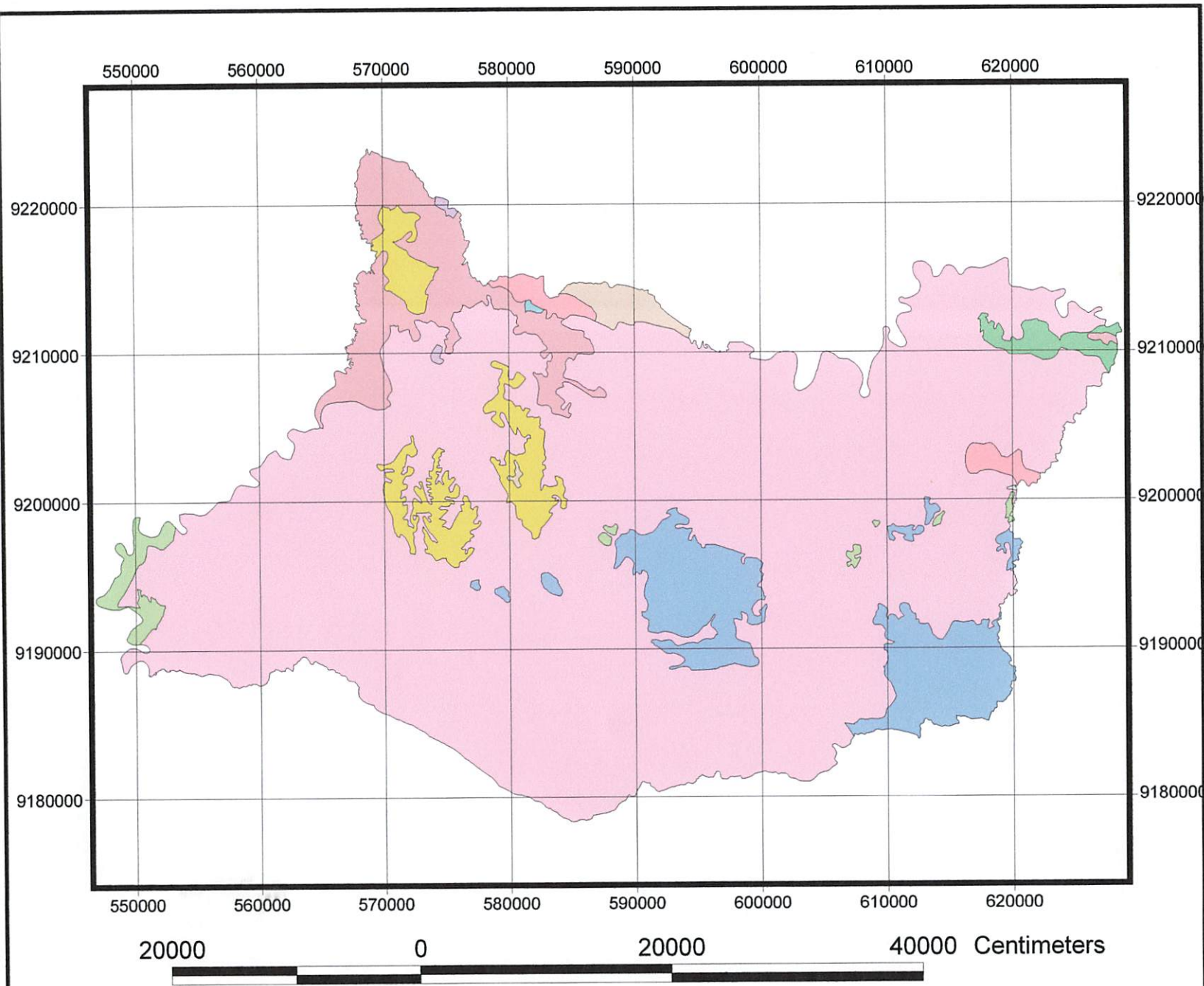
## LEGENDA

- 1-2
- 2-3
- <1
- >3

DIGAMBAR OLEH  
SUKARDIN AR  
99.25.046

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

# PETA TEKSTUR TANAH KAB. BOJONEGORO

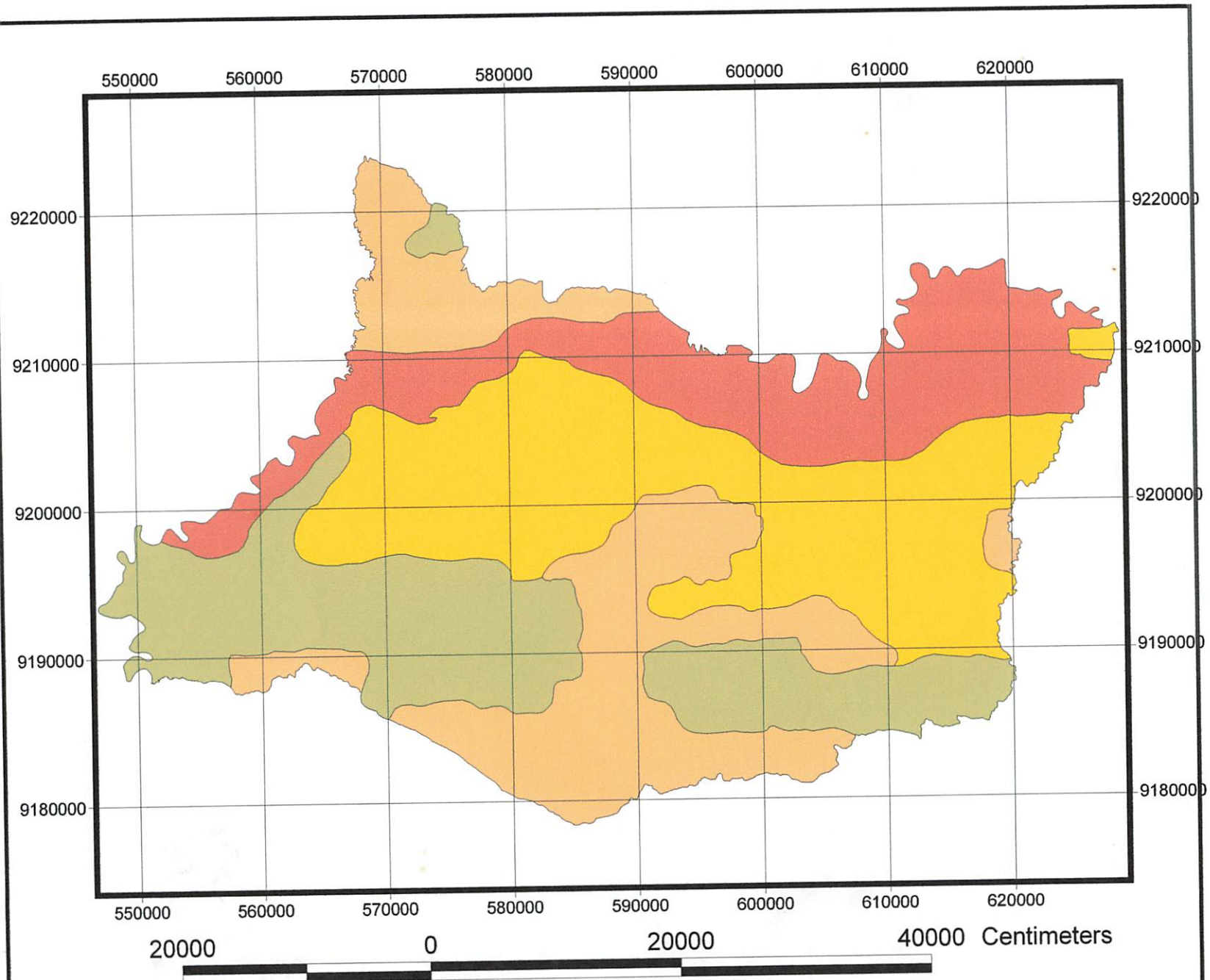


## LEGENDA

- Berkerkil
- Debu
- Geluh berdebu
- Geluh berlempung
- Geluh berpasir
- Geluh lempung berdebu
- Geluh lempung berpasir
- Lempung masif
- Pasir bergeluh
- lempung
- lempung berdebu

DIGAMBAR OLEH  
SUKARDIN AR  
99.25.046

# PETA JENIS TANAH KAB. BOJONEGORO



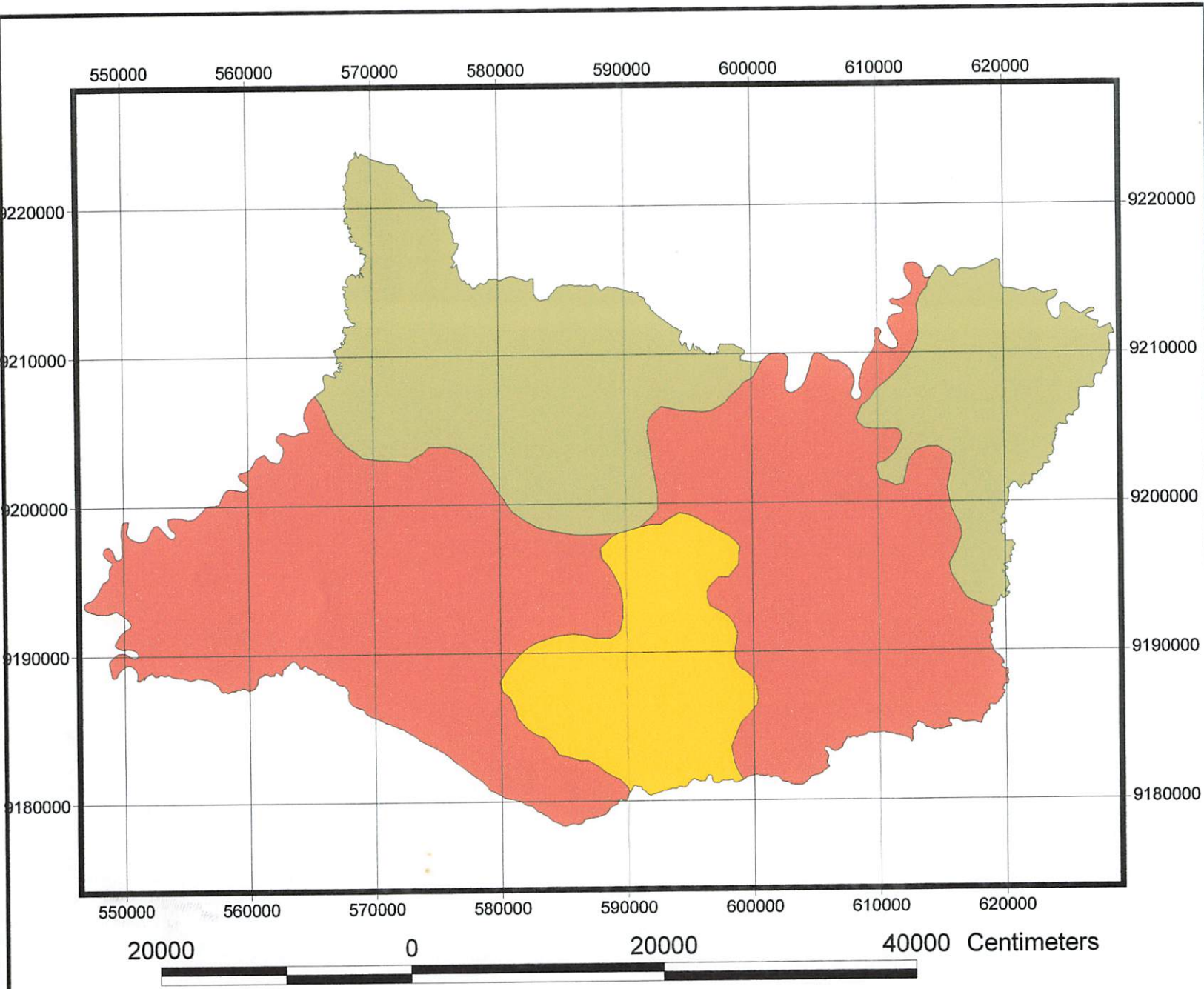
## LEGENDA

- alluvial
- grumosol
- litosol mediteran dan rensina
- mediteran dan litosol

DIGAMBAR OLEH  
SUKARDIN AR  
99.25.046

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

# PETA pH TANAH KAB. BOJONEGORO

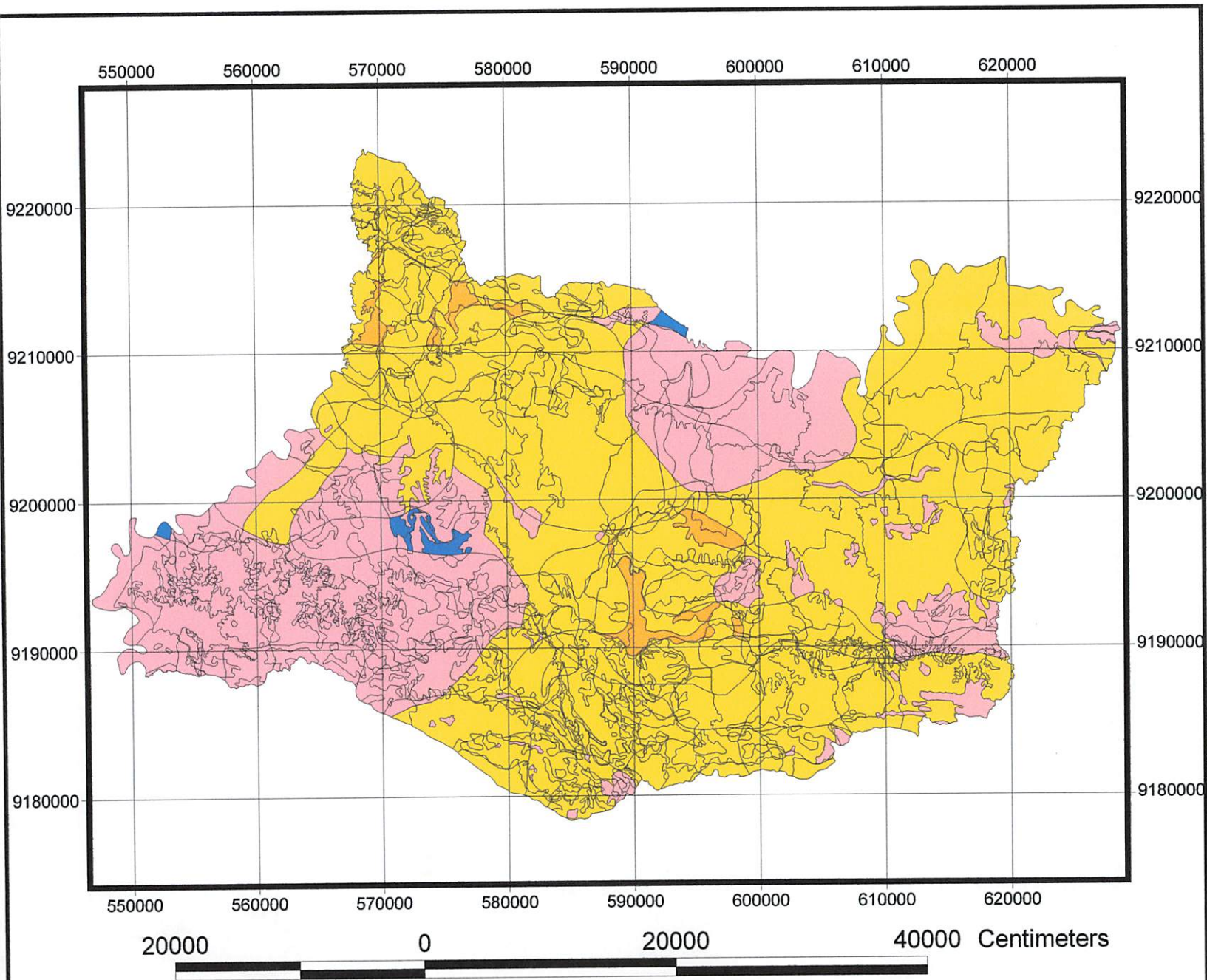


## LEGENDA

-  6
-  > 5.5 - 6.3
-  > 7.3

DIGAMBAR OLEH  
SUKARDIN AR  
99.25.046

# KAB. BOJONEGORO



## LEGENDA

-  Sangat Sesuai
-  Sesuai
-  Sesuai Marginal
-  Tidak Sesuai

DIGAMBAR OLEH  
SUKARDIN AR  
99.25.046

# LAMPIRAN DATA ATRIBUT

ADMIN ID	NAMA KECAM	AREA	HECTARES
0101	Kedewan	64792926.093700	6479.293
0102	Kasiman	55277306.000000	5527.731
0103	Baureno	69905157.750000	6990.516
0104	Kanor	64371607.812500	6437.161
0105	Malo	65077202.843700	6507.720
0106	Trucuk	42316204.312500	4231.620
0107	Kalitidu	89574196.781200	8957.420
0108	Kepoh Baru	76104596.968700	7610.460
0109	Bojonegoro	24383765.750000	2438.377
0110	Balen	65054663.531200	6505.466
0111	Dander	121380112.875000	12138.011
0112	Padangan	46577123.125000	4657.712
0113	Kapas	46067450.812500	4606.745
0114	Ngasem	179875779.812000	17987.578
0115	Sumberrejo	78688096.156200	7868.810
0116	Purwosari	59199688.875000	5919.969
0117	Sukosewu	44745135.187500	4474.514
0118	Ngraho	85824404.281200	8582.440
0119	Tambakrejo	194364040.031000	19436.404
0120	Margomulyo	109693373.625000	10969.337
0121	Kedungadem	156501107.937000	15650.111
0122	Sugihwaras	95187007.062500	9518.701
0123	Bubulan	150282030.531000	15028.203
0124	Temayang	112452131.781000	11245.213
0125	Ngambon	143445316.312000	14344.532
0126	Gondang	49407803.468700	4940.780
0127	Sekar	40731991.406200	4073.199

<b>ID_KETINGG</b>	<b>KETINGGIAN</b>	<b>BOBOT</b>	<b>AREA</b>	<b>PERIMETER</b>	<b>HECTARES</b>
0503	100 - 600	40	47297376.656	61174.888	4729.738
0504	>1200	10	4561303.594	24384.784	456.130
0502	25 - 100	40	2405697.719	9952.064	240.570
0502	25 - 100	40	128766290.500	116990.039	12876.629
0501	kurang dari 25	40	434578711.469	274117.349	43457.871
0501	kurang dari 25	40	64633929.531	101702.614	6463.393
0504	700-1200	20	6102165.656	13067.204	610.217
0502	25 - 100	40	983172805.281	635284.627	98317.281
0503	600-700	30	659838563.781	601550.333	65983.856

D LEREN	INGKAT_K	BOBOT_LER	AREA	ERIMETE	HECTARES
0202	15-45	20	13767926.563	28394.880	1376.793
0203	3-8	40	8854235.531	27768.623	885.424
0203	3-8	40	6010754.719	27149.035	601.075
0204	0-3	30	1718805.188	9141.921	171.881
0203	3-8	40	51744554.156	85905.663	5174.455
0204	0-3	30	1354135017.219	435486.052	135413.502
0204	0-3	30	239346.250	2156.225	23.935
0201	> 45	10	477084.219	4292.226	47.708
0201	> 45	10	1146681.563	6998.977	114.668
0204	0-3	30	8770936.906	33218.213	877.094
0204	0-3	30	137628.406	1818.309	13.763
0203	3-8	40	719823.281	3559.307	71.982
0201	> 45	10	996660.656	6190.561	99.666
0201	> 45	10	572473.125	3845.521	57.247
0201	> 45	10	304777.531	2181.111	30.478
0201	> 45	10	154228.156	1882.978	15.423
0201	> 45	10	538875.125	3779.081	53.888
0201	> 45	10	908429.156	5408.485	90.843
0203	8-15	30	1037235.250	5280.824	103.724
0202	15-45	20	1389266.906	6153.591	138.927
0203	3-8	40	4583398.406	11684.316	458.340
0201	> 45	10	161321.063	1770.389	16.132
0201	> 45	10	289939.969	2443.638	28.994
0202	15-45	20	147619.844	1436.187	14.762
0202	15-45	20	548143.781	4031.134	54.814
0202	15-45	20	206934.438	2117.850	20.693
0202	15-45	20	1094888.625	10022.447	109.489
0202	15-45	20	588444.563	3857.654	58.844
0202	15-45	20	2216234.031	10637.833	221.623
0202	15-45	20	530515.375	3125.510	53.052
0202	15-45	20	274507.719	2151.690	27.451
0202	15-45	20	243252.719	1886.875	24.325
0202	15-45	20	502236.000	5562.686	50.224
0202	15-45	20	270807.594	2013.705	27.081
0202	15-45	20	60005.219	988.240	6.001
0202	15-45	20	485477.938	5040.734	48.548
0202	15-45	20	108979.500	1273.430	10.898
0202	15-45	20	205418.688	1822.410	20.542
0202	15-45	20	303516.469	2290.946	30.352
0202	15-45	20	105925.375	1330.599	10.593
0202	15-45	20	508617.125	3358.773	50.862
0202	15-45	20	1102780.750	5897.903	110.278
0202	15-45	20	135049.438	1684.889	13.505
0202	15-45	20	536537.156	3600.120	53.654

0202	15-45	20	521957.719	3504.861	52.196
0202	15-45	20	3067912.344	8733.029	306.791
0201	> 45	10	238778.156	2341.114	23.878
0201	> 45	10	145740.875	1469.198	14.574
0202	15-45	20	80157.688	1240.571	8.016
0202	15-45	20	174709.375	1639.317	17.471
0202	15-45	20	2028240.719	9132.054	202.824
0201	> 45	10	69728.906	992.679	6.973
0202	15-45	20	577771.656	2994.298	57.777
0202	15-45	20	503096.625	3328.945	50.310
0202	15-45	20	587998.469	3507.824	58.800
0202	15-45	20	160355.594	1539.736	16.036
0201	> 45	10	128976.875	1672.863	12.898
0202	15-45	20	433436.375	2768.961	43.344
0202	15-45	20	122435504.688	326271.946	12243.550
0202	15-45	20	35697.156	694.805	3.570
0201	> 45	10	383323.156	3123.542	38.332
0202	15-45	20	2674738.875	8818.693	267.474
0202	15-45	20	272567.125	2062.715	27.257
0202	15-45	20	325503.219	3097.005	32.550
0201	> 45	10	824412.594	4051.578	82.441
0202	15-45	20	688470.406	3522.766	68.847
0202	15-45	20	346499.281	2526.548	34.650
0201	> 45	10	723494.938	6991.223	72.349
0203	8-15	30	238402.969	2316.766	23.840
0202	15-45	20	589570.188	4119.468	58.957
0202	15-45	20	18240305.094	55304.843	1824.031
0201	> 45	10	107461.438	1292.454	10.746
0202	15-45	20	210230.438	1823.984	21.023
0202	15-45	20	300493.969	2391.260	30.049
0201	> 45	10	304904.594	3768.467	30.490
0202	15-45	20	128713.750	1534.538	12.871
0201	> 45	10	113764.719	1241.023	11.376
0201	> 45	10	141954.781	1584.409	14.195
0201	> 45	10	3950853.125	13474.540	395.085
0202	15-45	20	524731.781	2900.166	52.473
0201	> 45	10	3075073.531	10359.622	307.507
0201	> 45	10	91925.625	1333.784	9.193
0201	> 45	10	156589.156	2750.194	15.659
0201	> 45	10	111764.750	2136.635	11.176
0202	15-45	20	2559711.844	10969.876	255.971
0202	15-45	20	1459664.156	5084.497	145.966
0201	> 45	10	265834.125	2686.148	26.583
0201	> 45	10	169173.938	2087.086	16.917
0204	0-3	30	383599.688	3307.167	38.360

0202	15-45	20	173703.469	1923.210	17.370
0202	15-45	20	224999.094	2191.347	22.500
0202	15-45	20	118425.844	1937.300	11.843
0201	> 45	10	3604924.281	16143.854	360.492
0201	> 45	10	386021.375	2623.298	38.602
0201	> 45	10	565425.813	3092.177	56.543
0201	> 45	10	203738.406	1820.885	20.374
0201	> 45	10	728768.344	4744.995	72.877
0201	> 45	10	237477.406	2503.097	23.748
0203	8-15	30	821947.719	4779.179	82.195
0202	15-45	20	327613.563	2981.303	32.761
0201	> 45	10	73199.656	1025.663	7.320
0201	> 45	10	179336.594	1885.936	17.934
0202	15-45	20	315839.000	2291.723	31.584
0202	15-45	20	131035.500	1475.579	13.104
0201	> 45	10	272926.344	3313.429	27.293
0203	8-15	30	48240.438	899.916	4.824
0201	> 45	10	312114.094	2645.623	31.211
0202	15-45	20	71339.875	1044.843	7.134
0202	15-45	20	649442.125	5307.970	64.944
0202	15-45	20	165817.500	2139.283	16.582
0202	15-45	20	280001.875	2161.313	28.000
0201	> 45	10	3535221.844	17743.000	353.522
0201	> 45	10	224327.250	2284.822	22.433
0201	> 45	10	2749894.688	16319.114	274.989
0201	> 45	10	481834.500	3841.401	48.183
0201	> 45	10	3339950.250	22351.214	333.995
0202	15-45	20	767135.813	4291.317	76.714
0202	15-45	20	18210079.344	62597.087	1821.008
0201	> 45	10	185556.875	2507.383	18.556
0202	15-45	20	402672.031	2954.719	40.267
0202	15-45	20	286892.594	2128.034	28.689
0201	> 45	10	863117.938	4741.285	86.312
0202	15-45	20	299712.844	2710.619	29.971
0202	15-45	20	361307.250	2294.312	36.131
0202	15-45	20	287612.281	2385.067	28.761
0202	15-45	20	136934.906	1410.276	13.693
0202	15-45	20	548126.063	5737.656	54.813
0201	> 45	10	1169417.094	9032.733	116.942
0201	> 45	10	467589.000	3353.223	46.759
0202	15-45	20	490889.688	4451.378	49.089
0201	> 45	10	177976.344	1784.267	17.798
0202	15-45	20	210383.500	2705.272	21.038
0202	15-45	20	112577.156	1293.277	11.258
0202	15-45	20	310710.938	2870.737	31.071

<b>D_HUJAN</b>	<b>CURAH_HUJA</b>	<b>BOBOT</b>	<b>AREA</b>	<b>PERIMETER</b>	<b>HECTARES</b>
0802	500-1000	30	1201460090.656	262594.369	120146.009
0801	> 500	10	178980172.906	67050.355	17898.017
0803	1000-2000	40	164903210.250	64610.592	16490.321
0804	> 3000	20	398476802.969	116876.451	39847.680
0803	2000-3000	30	387459894.844	125550.053	38745.989

<b>D_SUHU</b>	<b>TEMPERATUR</b>	<b>BOBOT</b>	<b>AREA</b>	<b>PERIMETER</b>	<b>HECTARES</b>
1202	23- 24	20	1201460090.656	262594.369	120146.009
1201	<23	10	178980172.906	67050.355	17898.017
1203	24-25	30	164903210.250	64610.592	16490.321
1204	>27	10	398476802.969	116876.451	39847.680
1203	26-27	30	387459894.844	125550.053	38745.989

<b>D_LEMBAB</b>	<b>KELEMBABAN</b>	<b>BOBOT</b>	<b>AREA</b>	<b>PERIMETER</b>	<b>HECTARES</b>
0702	70 - 80	40	1201460090.656	262594.369	120146.009
0701	< 50	0	178980172.906	67050.355	17898.017
0703	50 - 60	20	164903210.250	64610.592	16490.321
0704	> 80	10	398476802.969	116876.451	39847.680
0703	60 - 70	30	387459894.844	125550.053	38745.989

JENIS_T	JENIS_TANA	BOBOT	AREA	PERIMETER	HECTARES
0401	mediteran dan litosol	40	143013206.281	94072.474	14301.321
0404	litosol mediteran dan rens	40	12177422.469	15285.012	1217.742
0402	alluvial	0	465734145.563	237803.784	46573.415
0403	grumosol	0	8756985.719	12722.933	875.699
0404	litosol mediteran dan rens	40	386327282.344	139650.302	38632.728
0401	mediteran dan litosol	40	394695211.156	180080.391	39469.521
0401	mediteran dan litosol	40	10774280.750	17247.994	1077.428
0401	mediteran dan litosol	40	25766384.000	31037.499	2576.638
0403	grumosol	0	717511143.844	201627.051	71751.114
0404	litosol mediteran dan rens	40	166524060.750	74531.233	16652.406

<b>ID_PH_TANA</b>	<b>PH_TANAH</b>	<b>BOBOT</b>	<b>AREA</b>	<b>PERIMETER</b>	<b>HECTARES</b>
0603	> 7.3	20	514528777.313	140411.538	51452.878
0604	> 7.3	20	258316011.188	105720.539	25831.601
0602	6	40	589506372.906	171718.932	58950.637
0602	6	40	700051408.438	171020.595	70005.141
0601	> 5.5 - 6.3	40	268877601.781	79074.806	26887.760

ID_KEDALAM	DALAM	BOBOT	AREA	PERIMETER	HECTARES
1301	<1	10	21392991.438	33829.360	2139.299
1304	<1	10	6472581.125	12290.397	647.258
1303	1-2	20	6839781.219	12622.453	683.978
1303	1-2	20	308029.750	2357.325	30.803
1302	<1	10	5897653.563	20271.181	589.765
1301	<1	10	10981648.094	17870.689	1098.165
1301	<1	10	467157.719	2969.136	46.716
1302	<1	10	10172987.531	22415.308	1017.299
1303	2-3	30	1129191589.125	572773.449	112919.159
1301	<1	10	12157057.875	20800.504	1215.706
1304	<1	10	14432750.656	28548.074	1443.275
1301	<1	10	6718661.125	13763.187	671.866
1302	<1	10	12819612.875	21985.767	1281.961
1301	<1	10	3727495.969	9376.910	372.750
1304	<1	10	6456021.531	19474.138	645.602
1302	<1	10	2170776.625	10607.931	217.078
1302	<1	10	20552357.906	41500.372	2055.236
1304	<1	10	1434185.094	6117.039	143.419
1303	>3	40	21210455.000	32595.809	2121.046
1301	<1	10	754624.156	5335.885	75.462
1304	<1	10	17976151.094	44114.376	1797.615
1302	<1	10	118046640.844	176683.385	11804.664
1304	<1	10	4204963.813	16027.804	420.496
1301	<1	10	449583.031	3218.148	44.958
1303	1-2	20	1256689.906	5757.140	125.669
1303	1-2	20	3331523.750	23598.371	333.152
1302	<1	10	187505.938	2108.042	18.751
1302	<1	10	722.188	133.325	0.072
1302	<1	10	1027916.688	6631.163	102.792
1301	<1	10	1454396.844	6261.432	145.440
1304	<1	10	6028780.844	16658.583	602.878
1301	<1	10	4470881.000	12880.773	447.088
1302	<1	10	2810573.969	6647.019	281.057
1302	<1	10	4240159.719	10730.764	424.016
1302	<1	10	199577932.719	216536.972	19957.793
1301	<1	10	314032.500	2212.604	31.403
1303	2-3	30	5328697.500	20648.436	532.870
1302	<1	10	520845.438	3337.906	52.085
1302	<1	10	6712463.906	23015.669	671.246
1304	<1	10	229411154.563	172762.880	22941.115
1302	<1	10	211268.438	1849.302	21.127
1302	<1	10	2254714.156	10281.107	225.471
1302	<1	10	1293136.906	7111.644	129.314

ID_KEDALAM	DALAM	BOBOT	AREA	PERIMETER	HECTARES
1301	<1	10	2206569.313	6629.571	220.657
1304	<1	10	1573839.063	4975.007	157.384
1301	<1	10	760052.156	4218.399	76.005
1303	1-2	20	3121061.594	11323.290	312.106
1302	<1	10	1316236.938	6868.176	131.624
1301	<1	10	15621774.844	22935.931	1562.177
1301	<1	10	30729300.969	63004.707	3072.930
1302	<1	10	1955498.688	5565.451	195.550
1303	2-3	30	2366857.531	15428.759	236.686
1302	<1	10	495262.313	2741.033	49.526
1302	<1	10	929255.063	3938.312	92.926
1302	<1	10	2552335.531	9199.005	255.234
1301	<1	10	3544907.531	18452.054	354.491
1302	<1	10	2154629.813	10078.906	215.463
1301	<1	10	762826.125	6953.623	76.283
1301	<1	10	415526.406	3342.432	41.553
1302	<1	10	509575.969	3350.642	50.958
1302	<1	10	179483425.531	266672.092	17948.343
1302	<1	10	2539319.313	9231.197	253.932
1302	<1	10	548781.438	2800.735	54.878
1301	<1	10	569213.188	3606.506	56.921
1301	<1	10	10376328.438	18381.062	1037.633
1301	<1	10	716905.406	4827.257	71.691
1301	<1	10	5746409.750	19626.141	574.641
1304	<1	10	52564190.281	44851.173	5256.419
1301	<1	10	1000524.813	5922.758	100.052
1301	<1	10	921180.344	7098.712	92.118
1304	<1	10	12480328.000	15965.175	1248.033
1302	<1	10	52325910.406	88271.160	5232.591
1301	<1	10	1047866.438	6410.871	104.787
1301	<1	10	154318.469	1457.079	15.432
1301	<1	10	4472349.250	15828.515	447.235
1303	1-2	20	7031753.594	15352.343	703.175
1302	<1	10	223917.906	1771.836	22.392
1302	<1	10	148703.563	1457.283	14.870
1302	<1	10	131821.250	1385.385	13.182
1301	<1	10	151395.375	1916.213	15.140
1301	<1	10	282731.813	2580.276	28.273
1302	<1	10	1067232.125	5519.071	106.723
1302	<1	10	8471683.219	26267.255	847.168
1302	<1	10	296856.094	2296.790	29.686
1302	<1	10	113294.563	1269.859	11.329
1303	1-2	20	1059238.688	4744.617	105.924

<b>ID_KEDALAM</b>	<b>DALAM</b>	<b>BOBOT</b>	<b>AREA</b>	<b>PERIMETER</b>	<b>HECTARES</b>
1302	<1	10	879967.844	4193.055	87.997
1301	<1	10	315919.594	2924.251	31.592
1301	<1	10	251819.406	2314.294	25.182
1302	<1	10	840302.750	3903.855	84.030
1303	<1	20	2061814.219	8219.953	206.181
1302	<1	10	1035268.188	4425.526	103.527
1302	<1	10	3027015.500	12321.780	302.702
1302	<1	10	113503.094	1343.969	11.350
1302	<1	10	660539.063	3931.664	66.054
1304	<1	10	470592.938	2621.594	47.059
1302	<1	10	1213014.500	7261.910	121.301
1304	<1	10	200796.906	1724.799	20.080

ID_TEKSTUR	TEKSTUR	JENIS_TKS	BOBOT	AREA	PERIMETER	HECTARES
0904	halus	Geluh berpasir	40	128977230.313	172794.079	12897.723
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	1366674.063	5988.847	136.667
0906	halus	lempung berdebu	20	22660033.656	32391.565	2266.003
0907	halus	lempung	40	1842801624.656	683331.458	184280.162
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	12655622.750	22993.493	1265.562
0909	halus	Geluh berdebu	20	20528677.188	26284.466	2052.868
0910	halus	Debu	30	854311.094	4422.168	85.431
0911	halus	Geluh berlempung	30	20552357.906	41500.372	2055.236
0904	halus	Geluh berpasir	40	1434185.094	6117.039	143.419
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	1031375.531	4377.424	103.138
0906	halus	lempung berdebu	20	32753646.656	66660.613	3275.365
0907	halus	lempung berdebu	20	33613517.688	97471.140	3361.352
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	10450559.469	17639.157	1045.056
0909	halus	Geluh berdebu	20	1006155.031	6229.327	100.616
0901	kasar	Berkerikil	10	188103.313	2151.239	18.810
0902	sedang	Pasir bergeluh	20	1027916.688	6631.163	102.792
0903	sedang	Lempung masif	30	1454396.844	6261.432	145.440
0903	sedang	Lempung masif	30	87006103.594	77258.971	8700.610
0902	sedang	Pasir bergeluh	20	520845.438	3337.906	52.085
0902	sedang	Pasir bergeluh	20	19148919.500	44260.575	1914.892
0902	sedang	Pasir bergeluh	20	211268.438	1849.302	21.127
0902	sedang	Pasir bergeluh	20	622679.500	3433.709	62.268
0903	sedang	Lempung masif	30	2254714.156	10281.107	225.471
0903	sedang	Lempung masif	30	3060942.625	13285.053	306.094
0902	sedang	Pasir bergeluh	20	788299.750	3310.666	78.830
0902	sedang	Pasir bergeluh	20	1316236.938	6868.176	131.624
0903	sedang	Lempung masif	30	1955498.688	5565.451	195.550
0903	sedang	Lempung masif	30	494836.625	2735.524	49.484
0903	sedang	Lempung masif	30	929255.063	3938.312	92.926
0903	sedang	Lempung masif	30	79614183.375	60745.272	7961.418











































TEKSTUR_ID	TEKSTUR	JENIS_TKES	BOBOT	JUML_BOBOT	ADMIN_ID	KELAS	NAMA_KECAM	AREA	PERIMETER	HECTARES
0904	halus	Geluh berpasir	40	260	0101	Sesuai	Kedewan	10855739.749000	22001.104905	1085.574
0904	halus	Geluh berpasir	40	260	0101	Sesuai	Kedewan	15320.347347	503.383482	1.532
0906	halus	lempung berdebu	20	240	0101	Sesuai	Kedewan	35622.999046	1152.555615	3.562
0904	halus	Geluh berpasir	40	260	0101	Sesuai	Kedewan	2334961.333490	9937.543890	233.496
0904	halus	Geluh berpasir	40	260	0101	Sesuai	Kedewan	150617.461415	1752.961613	15.062
0904	halus	Geluh berpasir	40	230	0101	Sesuai	Kedewan	71470.808088	1691.685008	7.147
0904	halus	Geluh berpasir	40	230	0101	Sesuai	Kedewan	58531.700456	1391.840336	5.853
0904	halus	Geluh berpasir	40	230	0101	Sesuai	Kedewan	8600.615797	472.659964	0.860
0904	halus	Geluh berpasir	40	230	0101	Sesuai	Kedewan	189949.631846	2263.224754	18.995
0904	halus	Geluh berpasir	40	230	0101	Sesuai	Kedewan	47111.915971	1127.095700	4.711
0904	halus	Geluh berpasir	40	230	0101	Sesuai	Kedewan	865254.526528	4803.330835	86.525
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	75005.119849	1381.627689	7.501
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	136025.186481	1542.549061	13.603
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	1775873.340960	7561.062055	177.587
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	284349.992536	2802.120138	28.435
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	742362.089531	5893.965348	74.236
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	714048.456047	4179.581245	71.405
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	46382.147775	1099.086457	4.638
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	85928.805417	1554.349378	8.593
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	264639.623443	3946.333524	26.464
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	92226.575505	2349.171342	9.223
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	8853.814998	540.839582	0.885
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	110931.643179	1714.619644	11.093
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	329.835962	147.186746	0.033
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	13.234614	20.907651	0.001
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	120865.680257	1828.554799	12.087
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	220.367529	83.485581	0.022
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	27477.026346	752.327229	2.748
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	1596.047529	160.601662	0.160
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	4092.830290	312.402406	0.409
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0101	Sesuai	Kedewan	106412.447048	2622.868406	10.641
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0101	Sesuai	Kedewan	72580.892354	1684.018203	7.258
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0101	Sesuai	Kedewan	1704538.434890	9534.225524	170.454
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0101	Sesuai	Kedewan	259142.491276	4260.989868	25.914
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0101	Sesuai	Kedewan	124765.880838	2499.141845	12.477
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0101	Sesuai	Kedewan	922289.290058	4831.965324	92.229
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	230	0101	Sesuai	Kedewan	308029.750000	2357.324574	30.803
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	240	0101	Sesuai	Kedewan	1929263.280680	13469.887626	192.926
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	7.183025	213.540186	0.001
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	362163.819485	2553.303180	36.216
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	866389.661996	6005.884056	86.639
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0101	Sesuai	Kedewan			

0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0101	Sesuai	Kedewan	144669.790163	2362.219123	14.467
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0101	Sesuai	Kedewan	107162.930976	1342.889888	10.716
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0101	Sesuai	Kedewan	5439.235025	359.462645	0.544
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0101	Sesuai	Kedewan	382458.220613	6206.638179	38.246
0906	halus	lempung berdebu	20	270	0101	Sesuai	Kedewan	68.477032	40.283126	0.007
0906	halus	lempung berdebu	20	270	0101	Sesuai	Kedewan	288202.376759	2571.308973	28.820
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0101	Sesuai	Kedewan	35685.634071	995.117742	3.569
0906	halus	lempung berdebu	20	270	0101	Sesuai	Kedewan	2323.895409	218.140369	0.232
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	1190.720666	171.348615	0.119
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0101	Sesuai	Kedewan	14188.830147	902.603538	1.419
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	3076.997278	275.770806	0.308
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	12030.155701	430.218146	1.203
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	56053.372724	1124.699637	5.605
0906	halus	lempung berdebu	20	270	0101	Sesuai	Kedewan	1422065.566450	6963.740034	142.207
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0101	Sesuai	Kedewan	88083.664650	1237.542025	8.808
0906	halus	lempung berdebu	20	270	0101	Sesuai	Kedewan	200844.534779	2106.616499	20.084
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	89386.193929	1825.944228	8.939
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	41126.192486	975.970226	4.113
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	30948.522772	763.968074	3.095
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	79628.481033	1315.214687	7.963
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	1379775.003210	7233.943593	137.978
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	187326.987991	1964.726572	18.733
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	10735.162786	465.528242	1.074
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0101	Sesuai	Kedewan	116904.069725	3076.066804	11.690
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0101	Sesuai	Kedewan	1084678.482820	5268.042125	108.468
0906	halus	lempung berdebu	20	270	0101	Sesuai	Kedewan	1402290.023350	7427.711553	140.229
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	449513.573209	4693.652154	44.951
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	3699.037266	384.221808	0.370
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	136138.753772	1621.950592	13.614
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	338566.331565	2974.542192	33.857
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	4984.004244	305.959574	0.498
0906	halus	lempung berdebu	20	270	0101	Sesuai	Kedewan	579.475298	363.485261	0.058
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	3460.914023	295.962760	0.346
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	2915.448371	284.105609	0.292
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0102	Sesuai	Kasiman	204.212754	252.089110	0.020
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	7543.735141	516.770612	0.754
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	402354.436934	3692.779005	40.235
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	101031.608511	2038.967070	10.103
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	46412.589998	1568.028990	4.641
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0102	Sesuai	Kasiman	78032.948757	1134.497312	7.803
0904	halus	Geluh berpasir	40	300	0105	Sangat Sesuai	Malo	13274.902652	559.361264	1.327
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0105	Sesuai	Malo	63494.477918	1230.935928	6.349
0906	halus	lempung berdebu	20	270	0101	Sesuai	Kedewan			

0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0101	Sesuai	Kedewan	13366.083526	494.632219	1.337
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	269444.261766	3704.182259	26.944
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	81.989205	48.348790	0.008
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	7823.867274	359.124528	0.782
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	2686.374995	245.831142	0.269
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0101	Sesuai	Kedewan	5040.343543	524.080520	0.504
0906	halus	lempung berdebu	20	270	0101	Sesuai	Kedewan	66411.223455	1778.408131	6.641
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	45.000000	870.525845	0.004
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	4071278.077900	10049.932782	407.128
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	4557943.759340	17597.138732	455.794
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0102	Sesuai	Kasiman	1727538.487480	10244.658428	172.754
0904	halus	Geluh berpasir	40	300	0105	Sangat Sesuai	Malo	3824065.805040	11840.100561	382.407
0904	halus	Geluh berpasir	40	300	0105	Sangat Sesuai	Malo	273.205445	453.355091	0.027
0904	halus	Geluh berpasir	40	300	0105	Sangat Sesuai	Malo	213506.965854	2493.757773	21.351
0904	halus	Geluh berpasir	40	300	0102	Sangat Sesuai	Kasiman	233946.957194	3958.153170	23.395
0904	halus	Geluh berpasir	40	300	0105	Sangat Sesuai	Malo	601.073088	160.765153	0.060
0904	halus	Geluh berpasir	40	300	0105	Sangat Sesuai	Malo	55931.505537	2019.525167	5.593
0904	halus	Geluh berpasir	40	300	0101	Sangat Sesuai	Kedewan	5721072.648170	20894.094614	572.107
0904	halus	Geluh berpasir	40	300	0102	Sangat Sesuai	Kasiman	48758.190222	1397.210691	4.876
0904	halus	Geluh berpasir	40	300	0101	Sangat Sesuai	Kedewan	151427.662729	1857.852957	15.143
0907	halus	lempung	40	300	0105	Sangat Sesuai	Malo	172092.121029	2344.163920	17.209
0907	halus	lempung	40	300	0105	Sangat Sesuai	Malo	23210.793427	818.546966	2.321
0907	halus	lempung	40	300	0105	Sangat Sesuai	Malo	156769.337587	2037.424901	15.677
0907	halus	lempung	40	300	0105	Sangat Sesuai	Malo	961661.781066	6192.404951	96.166
0907	halus	lempung	40	300	0105	Sangat Sesuai	Malo	714213.972909	5368.858277	71.421
0907	halus	lempung	40	300	0102	Sangat Sesuai	Kasiman	652657.618290	4961.989502	65.266
0907	halus	lempung	40	300	0105	Sangat Sesuai	Malo	342435.006300	2532.791662	34.244
0907	halus	lempung	40	300	0102	Sangat Sesuai	Kasiman	83238.179470	1422.034888	8.324
0907	halus	lempung	40	300	0102	Sangat Sesuai	Kasiman	747430.936224	4066.876958	74.743
0910	halus	Debu	30	290	0105	Sesuai	Malo	29221.669928	876.921051	2.922
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	280	0105	Sesuai	Malo	2809921.790930	7272.171529	280.992
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	2223624.931530	8562.399956	222.362
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0102	Sesuai	Kasiman	1615210.960860	8700.874258	161.521
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0105	Sesuai	Malo	552841.861191	4886.732624	55.284
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	1694506.800030	10986.076366	169.451
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0102	Sesuai	Kasiman	631877.175973	5232.773109	63.188
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0105	Sesuai	Malo	798644.984847	5512.786282	79.864
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0105	Sesuai	Malo	197817.336916	3336.063539	19.782
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	280	0105	Sesuai	Malo	4606960.212970	9758.971812	460.696
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0102	Sesuai	Kasiman	1950194.781250	8320.315286	195.019
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0102	Sesuai	Kasiman	8290.325239	825.932685	0.829
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0102	Sesuai	Kasiman	22719.464123	1181.058361	2.272
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0102	Sesuai	Kasiman			

0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0102	Sesuai	Kasiman	298135.206514	2278.260988	29.814
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0102	Sesuai	Kasiman	191373.653015	2345.100115	19.137
0904	halus	Geluh berpasir	40	300	0102	Sangat Sesuai	Kasiman	10885.116086	492.168077	1.089
0904	halus	Geluh berpasir	40	260	0105	Sesuai	Malo	1647447.601340	7586.627707	164.745
0904	halus	Geluh berpasir	40	260	0105	Sesuai	Malo	156031.872417	1534.383587	15.603
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	240	0105	Sesuai	Malo	1950.249200	273.095062	0.195
0904	halus	Geluh berpasir	40	260	0105	Sesuai	Malo	7703.826832	502.327410	0.770
0907	halus	lempung	40	260	0105	Sesuai	Malo	4007.046580	312.244920	0.401
0907	halus	lempung	40	260	0105	Sesuai	Malo	94249.009288	1315.997330	9.425
0907	halus	lempung	40	260	0105	Sesuai	Malo	163975.261980	1741.008771	16.398
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	240	0105	Sesuai	Malo	436729.683918	4769.273393	43.673
0904	halus	Geluh berpasir	40	260	0102	Sesuai	Kasiman	178280.137214	1918.792583	17.828
0907	halus	lempung	40	260	0102	Sesuai	Kasiman	492155.652153	3282.783713	49.216
0904	halus	Geluh berpasir	40	260	0102	Sesuai	Kasiman	205335.813656	3741.342577	20.534
0904	halus	Geluh berpasir	40	280	0101	Sesuai	Kedewan	711592.107399	4114.746690	71.159
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	77163.884080	1113.093194	7.716
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	327319.927713	2619.750137	32.732
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	231833.906120	3261.367551	23.183
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	270559.982328	3103.092497	27.056
0904	halus	Geluh berpasir	40	300	0101	Sangat Sesuai	Kedewan	4224.151366	289.664985	0.422
0904	halus	Geluh berpasir	40	260	0105	Sesuai	Malo	0.275320	102.594594	0.000
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	378459.287756	2537.699530	37.846
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	156422.877515	1922.631504	15.642
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	8486.520704	398.815294	0.849
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	573320.576854	3970.650380	57.332
0906	halus	lempung berdebu	20	260	0101	Sesuai	Kedewan	1598237.547360	7815.003306	159.824
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	1905.674799	201.543217	0.191
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	3767054.653980	23798.866553	376.705
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	328475.339882	2388.064328	32.848
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0102	Sesuai	Kasiman	1817.348314	332.447378	0.182
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	52470.424911	1436.832843	5.247
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	11986.182765	525.519856	1.199
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0105	Sesuai	Malo	1078362.290550	7037.309534	107.836
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	912783.091621	4106.715513	91.278
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0105	Sesuai	Malo	5.093428	39.369457	0.001
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	12541.156033	810.661145	1.254
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	196.808782	78.993369	0.020
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	32782.392122	1374.196404	3.278
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0102	Sesuai	Kasiman	306.581981	140.196416	0.031
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	20236.594244	755.872085	2.024
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	1122409.568640	10726.359904	112.241
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	0.069267	12.205760	0.000
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan			

0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	339078.509311	2763.090183	33.908
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	21.570887	21.516280	0.002
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	0.624163	207.874562	0.000
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	30800.585649	721.250175	3.080
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	229727.315679	2103.090228	22.973
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	4024871.469490	11476.179855	402.487
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	67487.397451	1068.618488	6.749
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	163797.179051	2689.687782	16.380
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	44606.732163	847.413488	4.461
0904	halus	Geluh berpasir	40	240	0101	Sesuai	Kedewan	548223.154808	6506.061492	54.822
0904	halus	Geluh berpasir	40	240	0101	Sesuai	Kedewan	64175.876574	1067.719778	6.418
0904	halus	Geluh berpasir	40	240	0101	Sesuai	Kedewan	9590.437251	434.445961	0.959
0904	halus	Geluh berpasir	40	240	0101	Sesuai	Kedewan	17190.704042	518.547286	1.719
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0105	Sesuai	Malo	199901.836515	2638.498800	19.990
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0105	Sesuai	Malo	54098.731322	1035.732972	5.410
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0105	Sesuai	Malo	25845.512083	1041.015621	2.585
0907	halus	lempung	40	290	0106	Sesuai	Trucuk	6495.584314	598.580606	0.650
0907	halus	lempung	40	290	0107	Sesuai	Kalitidu	58972.577148	1804.320620	5.897
0907	halus	lempung	40	290	0105	Sesuai	Malo	55330.357924	963.826571	5.533
0907	halus	lempung	40	290	0105	Sesuai	Malo	106848.982145	1456.837571	10.685
0910	halus	Debu	30	280	0105	Sesuai	Malo	294843.097479	2587.741802	29.484
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0105	Sesuai	Malo	15.137119	181.343306	0.002
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0105	Sesuai	Malo	2790921.783830	10355.935092	279.092
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0105	Sesuai	Malo	494012.879303	4129.422663	49.401
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	270	0105	Sesuai	Malo	7311660.484460	21162.022812	731.166
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	270	0105	Sesuai	Malo	494220.594979	3635.240879	49.422
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	270	0106	Sesuai	Trucuk	15572.496976	1093.065741	1.557
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	270	0107	Sesuai	Kalitidu	31.175381	372.444253	0.003
0910	halus	Debu	30	260	0105	Sesuai	Malo	6954490.924900	14433.169229	695.449
0909	halus	Geluh berdebu	20	250	0106	Sesuai	Trucuk	2188582.923920	6322.594604	218.858
0909	halus	Geluh berdebu	20	250	0105	Sesuai	Malo	1537168.490440	6486.971851	153.717
0909	halus	Geluh berdebu	20	250	0106	Sesuai	Trucuk	1487266.088870	8791.841038	148.727
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	270	0105	Sesuai	Malo	110734.973619	3454.465290	11.073
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	270	0106	Sesuai	Trucuk	627627.127518	5856.959344	62.763
0909	halus	Geluh berdebu	20	250	0105	Sesuai	Malo	544189.289884	4454.952605	54.419
0909	halus	Geluh berdebu	20	250	0106	Sesuai	Trucuk	2596.131379	281.382967	0.260
0909	halus	Geluh berdebu	20	250	0106	Sesuai	Trucuk	439979.304661	4135.057751	43.998
0909	halus	Geluh berdebu	20	250	0106	Sesuai	Trucuk	42062.776788	954.385375	4.206
0907	halus	lempung	40	250	0106	Sesuai	Trucuk	4873.820584	308.014528	0.487
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	1978.487588	216.770200	0.198
0907	halus	lempung	40	250	0106	Sesuai	Trucuk	74856.361870	1802.561138	7.486
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	33635.679224	774.163358	3.364

0907	halus	lempung	40	250	0106	Sesuai	Trucuk	1357.327022	395.938597	0.136
0907	halus	lempung	40	230	0106	Sesuai	Trucuk	21.736146	261.580328	0.002
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	2347752.360770	11462.795089	234.775
0907	halus	lempung	40	230	0106	Sesuai	Trucuk	25.638854	308.719966	0.003
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	186790.572917	2585.040893	18.679
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	19447.666172	753.350338	1.945
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	48.905166	42.596547	0.005
0907	halus	lempung	40	180	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	171305.019249	3603.059681	17.131
0907	halus	lempung	40	180	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	1095.020963	360.869226	0.110
0907	halus	lempung	40	180	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	67070.800869	1134.497945	6.707
0907	halus	lempung	40	180	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	24617.484324	763.317475	2.462
0907	halus	lempung	40	180	0107	Sesuai Marginal	Kalitidu	2470481.991060	8193.983990	247.048
0909	halus	Geluh berdebu	20	140	0106	Tidak Sesuai	Trucuk	329.062398	86.620367	0.033
0909	halus	Geluh berdebu	20	140	0106	Tidak Sesuai	Trucuk	188.416161	73.320639	0.019
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	1924014.381310	12497.115463	192.401
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0105	Sesuai	Malo	15424.787313	824.989133	1.542
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	364156.467442	3088.873897	36.416
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	18570.919403	1378.527069	1.857
0907	halus	lempung	40	250	0106	Sesuai	Trucuk	526150.195577	6047.855721	52.615
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	354389.778432	3715.644068	35.439
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	230	0105	Sesuai	Malo	101576.924868	1723.669646	10.158
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	230	0106	Sesuai	Trucuk	759.306395	256.333271	0.076
0908	halus	Geluh lempung berpasi	40	230	0107	Sesuai	Kalitidu	60874.342605	1656.382907	6.087
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	188311.858993	2072.737394	18.831
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	116326.050550	1358.652267	11.633
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	830961.106428	4623.140633	83.096
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	8026.907326	1238.158541	0.803
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0107	Sesuai Marginal	Kalitidu	366826.528146	2630.574865	36.683
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0102	Sesuai	Kasiman	96690.703743	1783.177882	9.669
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0102	Sesuai	Kasiman	4983257.059500	13516.605531	498.326
0907	halus	lempung	40	290	0102	Sesuai	Kasiman	7018.048318	426.341098	0.702
0907	halus	lempung	40	290	0105	Sesuai	Malo	502.907101	179.066245	0.050
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0102	Sesuai	Kasiman	2671.851574	339.646565	0.267
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0102	Sesuai	Kasiman	161506.130772	1599.167172	16.151
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0102	Sesuai	Kasiman	1650257.976100	9940.354941	165.026
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0102	Sesuai	Kasiman	61162.125073	1129.668010	6.116
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0105	Sesuai	Malo	17925.135882	798.783384	1.793
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0105	Sesuai	Malo	2228830.367270	8109.538243	222.883
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0105	Sesuai	Malo	35639.307248	1075.235262	3.564
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0105	Sesuai	Malo	48665.805071	1165.678891	4.867
0907	halus	lempung	40	290	0105	Sesuai	Malo	308594.815411	3099.866592	30.859
0907	halus	lempung	40	290	0105	Sesuai	Malo	8245771.467710	17900.065818	824.577
0907	halus	lempung	40	290	0105	Sesuai	Malo			

0907	halus	lempung	40	290	0105	Sesuai	Malo	937.807935	492.918486	0.094
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0105	Sesuai	Malo	7416.455497	705.517104	0.742
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0105	Sesuai	Malo	5684.108564	418.328753	0.568
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0105	Sesuai	Malo	3303.148514	338.414780	0.330
0904	halus	Geluh berpasir	40	290	0105	Sesuai	Malo	7251.733216	600.754537	0.725
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0105	Sesuai	Malo	309943.749424	2600.632660	30.994
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	10543.789684	574.447946	1.054
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	471423.803808	3684.599172	47.142
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	3191128.983740	10656.228831	319.113
0907	halus	lempung	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	388018.996353	4085.161238	38.802
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	92390.167592	1322.677045	9.239
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	96051.820869	1423.764187	9.605
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	24531.231880	684.071164	2.453
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	108209.478873	2490.399520	10.821
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	436522.055988	4191.250070	43.652
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	135504.105396	2051.486941	13.550
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	40817.508052	965.086911	4.082
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	769946.297967	4480.823773	76.995
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	230	0105	Sesuai	Malo	30262.978428	839.540926	3.026
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	230	0107	Sesuai	Kalitidu	4431184.486200	9263.067593	443.118
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	2723749.254460	7883.083213	272.375
0907	halus	lempung	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	163835.390640	2268.969102	16.384
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	3938.692436	247.820827	0.394
0907	halus	lempung	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	413925.561250	4122.392869	41.393
0907	halus	lempung	40	230	0102	Sesuai	Kasiman	3054.220356	303.764729	0.305
0907	halus	lempung	40	230	0102	Sesuai	Kasiman	467791.675760	3922.330441	46.779
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0105	Sesuai	Malo	605864.910906	5248.306879	60.586
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	620372.587619	3712.492426	62.037
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	366340.228419	3916.891696	36.634
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	115133.715434	1675.660000	11.513
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	35540.791305	840.037684	3.554
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	2368.280740	243.965475	0.237
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	20192.026474	570.681929	2.019
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0105	Sesuai	Malo	9719.433406	857.166729	0.972
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	2568.536239	329.773674	0.257
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	764.372411	175.471635	0.076
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0102	Sesuai	Kasiman	141963.497570	2478.139458	14.196
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	752.443853	225.974928	0.075
0904	halus	Geluh berpasir	40	270	0101	Sesuai	Kedewan	140669.068837	2134.863680	14.067
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0101	Sesuai	Kedewan	7638.944335	414.884156	0.764
0907	halus	lempung	40	290	0105	Sesuai	Malo	100673.306352	1451.623002	10.067
0907	halus	lempung	40	290	0105	Sesuai	Malo	1314456.778830	6902.887646	131.446
0907	halus	lempung	40	290	0105	Sesuai	Malo			

0909	halus	Geluh berdebu	20	250	0106	Sesuai	Trucuk	4520.739290	417.103889	0.432
0909	halus	Geluh berdebu	20	250	0106	Sesuai	Trucuk	38020.941926	952.956892	3.802
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0105	Sesuai	Malo	2383371.048470	14373.756255	238.337
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	5195588.354230	16733.784997	519.559
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0105	Sesuai	Malo	40414.201655	815.251438	4.041
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	1370.016305	248.676370	0.137
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	201038.455880	4301.190695	20.104
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	2523443.044870	9406.469941	252.344
0907	halus	lempung	40	250	0106	Sesuai	Trucuk	12295427.898500	20727.014579	1229.543
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	268070.834589	2803.004611	26.807
0907	halus	lempung	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	10015938.968400	28305.720987	1001.594
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	14613976.124500	34426.485314	1461.398
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	955662.182454	7657.609021	95.566
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	3045.358624	268.800740	0.305
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	230	0105	Sesuai	Malo	1066.431435	273.805886	0.107
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	230	0105	Sesuai	Malo	24699.130074	726.776866	2.470
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	230	0105	Sesuai	Malo	4133.922616	447.974759	0.413
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	230	0105	Sesuai	Malo	646.512180	139.986325	0.065
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	230	0107	Sesuai	Kalitidu	7423.326642	407.807067	0.742
0905	halus	Geluh lempung berdebu	20	230	0107	Sesuai	Kalitidu	613355.545532	3528.120002	61.336
0906	halus	lempung berdebu	20	230	0107	Sesuai	Kalitidu	62439.279917	980.739736	6.244
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	248058.165858	2252.768138	24.806
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	135080.418052	1986.406003	13.508
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	16592.947894	543.422224	1.659
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	237541.663827	3422.085207	23.754
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	1865.011226	238.133219	0.187
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	678980.152066	7499.793903	67.898
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0107	Sesuai Marginal	Kalitidu	4561.762363	1174.435948	0.456
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	123.855705	139.644313	0.012
0909	halus	Geluh berdebu	20	210	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	381.190748	89.688262	0.038
0907	halus	lempung	40	230	0102	Sesuai	Kasiman	5390.367284	302.020541	0.539
0907	halus	lempung	40	230	0105	Sesuai	Malo	20190025.109400	38754.055510	2019.003
0907	halus	lempung	40	180	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	10927695.153500	19573.898169	1092.770
0907	halus	lempung	40	180	0107	Sesuai Marginal	Kalitidu	12912274.779000	19531.780374	1291.227
0907	halus	lempung	40	180	0109	Sesuai Marginal	Bojonegoro	1006965.065160	10413.458630	100.697
0907	halus	lempung	40	180	0111	Sesuai Marginal	Dander	11323.994434	513.943458	1.132
0909	halus	Geluh berdebu	20	140	0106	Tidak Sesuai	Trucuk	18464.316015	759.426928	1.846
0909	halus	Geluh berdebu	20	140	0106	Tidak Sesuai	Trucuk	20662.982225	1497.071065	2.066
0909	halus	Geluh berdebu	20	140	0106	Tidak Sesuai	Trucuk	452661.828510	4872.871143	45.266
0907	halus	lempung	40	190	0106	Sesuai Marginal	Trucuk	344758.969986	2389.326125	34.476
0907	halus	lempung	40	190	0107	Sesuai Marginal	Kalitidu	198056.920834	3368.206582	19.806
0907	halus	lempung	40	190	0109	Sesuai Marginal	Bojonegoro	3864564.176900	10071.335541	386.456
0907	halus	lempung	40	190	0111	Sesuai Marginal	Dander			

0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	2107182.306840	10855.100360	210.718
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0112	Sesuai	Padangan	2688426.412370	10235.948223	268.843
0907	halus	lempung	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	2722443.047840	10242.516519	272.244
0907	halus	lempung	40	250	0105	Sesuai	Malo	1662743.476360	6113.753921	166.274
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	216854.851406	2202.750279	21.685
0907	halus	lempung	40	250	0112	Sesuai	Padangan	453595.291123	4838.453453	45.360
0907	halus	lempung	40	250	0116	Sesuai	Purwosari	626103.664728	3675.973638	62.610
0907	halus	lempung	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	5878.360983	438.896691	0.588
0907	halus	lempung	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	164329.011585	1694.095473	16.433
0907	halus	lempung	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	220516.084445	2661.443235	22.052
0907	halus	lempung	40	230	0102	Sesuai	Kasiman	101617.513336	1377.883898	10.162
0907	halus	lempung	40	230	0102	Sesuai	Kasiman	101617.513336	1377.883898	10.162
0907	halus	lempung	40	230	0105	Sesuai	Malo	9739.218829	529.426048	0.974
0907	halus	lempung	40	250	0103	Sesuai	Baureno	48524601.881500	83664.636318	4852.460
0907	halus	lempung	40	250	0104	Sesuai	Kanor	43152110.244200	43167.989699	4315.211
0907	halus	lempung	40	250	0108	Sesuai	Kepoh Baru	33156542.880500	37255.863007	3315.654
0907	halus	lempung	40	250	0110	Sesuai	Balen	1376714.680050	4757.977617	137.671
0907	halus	lempung	40	250	0115	Sesuai	Sumberrejo	20290965.816400	26643.528380	2029.097
0911	halus	Geluh berlempung	30	220	0103	Sesuai Marginal	Baureno	90645.608825	1839.043670	9.065
0911	halus	Geluh berlempung	30	220	0103	Sesuai Marginal	Baureno	11906852.009000	28030.701298	1190.685
0911	halus	Geluh berlempung	30	220	0104	Sesuai Marginal	Kanor	1477.003783	189.888977	0.148
0911	halus	Geluh berlempung	30	220	0108	Sesuai Marginal	Kepoh Baru	1556911.225440	7104.248612	155.691
0911	halus	Geluh berlempung	30	220	0103	Sesuai Marginal	Baureno	24.565489	48.438542	0.002
0911	halus	Geluh berlempung	30	220	0103	Sesuai Marginal	Baureno	68961.534922	1883.467477	6.896
0907	halus	lempung	40	230	0104	Sesuai	Kanor	21218020.564500	33963.270695	2121.802
0907	halus	lempung	40	230	0110	Sesuai	Balen	8226544.422570	20243.908219	822.654
0907	halus	lempung	40	230	0115	Sesuai	Sumberrejo	6179620.612260	15534.867449	617.962
0907	halus	lempung	40	160	0109	Sesuai Marginal	Bojonegoro	11071364.269200	32410.536283	1107.136
0907	halus	lempung	40	160	0110	Sesuai Marginal	Balen	28978662.465000	35272.634698	2897.866
0907	halus	lempung	40	160	0111	Sesuai Marginal	Dander	603242.032866	3006.778232	60.324
0907	halus	lempung	40	160	0113	Sesuai Marginal	Kapas	24707303.281900	36740.776035	2470.730
0907	halus	lempung	40	160	0117	Sesuai Marginal	Sukosewu	324280.751398	3929.806824	32.428
0907	halus	lempung	40	160	0111	Sesuai Marginal	Dander	43289.298209	918.408292	4.329
0907	halus	lempung	40	170	0109	Sesuai Marginal	Bojonegoro	190224.246326	2294.144364	19.022
0907	halus	lempung	40	170	0111	Sesuai Marginal	Dander	1418001.439190	6072.844599	141.800
0911	halus	Geluh berlempung	30	220	0103	Sesuai Marginal	Baureno	203867.660481	2756.532441	20.387
0907	halus	lempung	40	250	0103	Sesuai	Baureno	547341.758469	4231.455672	54.734
0907	halus	lempung	40	250	0103	Sesuai	Baureno	179001.843934	2288.734534	17.900
0907	halus	lempung	40	250	0103	Sesuai	Baureno	196587.560869	2843.364079	19.659
0911	halus	Geluh berlempung	30	220	0103	Sesuai Marginal	Baureno	809903.281780	4756.426768	80.990
0911	halus	Geluh berlempung	30	220	0103	Sesuai Marginal	Baureno	272004.513488	3909.575399	27.200
0911	halus	Geluh berlempung	30	220	0103	Sesuai Marginal	Baureno	95465.621318	2410.595160	9.547
0907	halus	lempung	40	180	0107	Sesuai Marginal	Kalitidu	867286.315943	5429.507826	86.729

0907	halus	lempung	40	180	0111	Sesuai Marginal	Dandler	800128,509455	7217,081320	801,013
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0107	Sesuai	Kalibidu	45950,654762	1422,895593	4,595
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0114	Sesuai	Ngagem	451656,993442	3002,660129	43,166
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalibidu	5405671,926720	16379,725040	540,567
0907	halus	lempung	40	250	0114	Sesuai	Ngagem	1340586,230810	8975,105266	134,059
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0107	Sesuai	Kalibidu	1772612,777020	8044,971307	177,261
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0114	Sesuai	Ngagem	527707,490469	4453,890409	52,771
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalibidu	109929,328198	1642,062333	10,993
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0107	Sesuai	Kalibidu	3660,862672	356,767094	0,366
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalibidu	413067,860179	3131,556284	41,307
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalibidu	45894,193274	972,950358	4,589
0907	halus	lempung	40	250	0114	Sesuai	Ngagem	67933,709698	1162,133243	6,793
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalibidu	3101725,016860	8950,401489	310,173
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalibidu	764408,501292	4098,616828	76,441
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalibidu	596146,243222	7489,538285	59,615
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Ngagem	4055621,269790	12382,602561	405,562
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0107	Sesuai	Kalibidu	1132687,600970	8472,709064	113,269
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0114	Sesuai	Ngagem	218643,334572	2259,765162	21,864
0906	halus	lempung berdebu	20	250	0107	Sesuai	Kalibidu	907,692680	177,462084	0,091
0907	halus	lempung berdebu	40	250	0108	Sesuai	Kepoh Baru	9200320,929150	32857,171106	920,032
0907	halus	lempung	40	250	0115	Sesuai	Sumberrejo	6273699,122630	12476,863392	627,370
0908	halus	Geluh lempung berpasir	40	250	0108	Sesuai	Kepoh Baru	186284,174550	1925,464982	18,628
0908	halus	Geluh lempung berpasir	40	250	0108	Sesuai	Kepoh Baru	275027,787133	3239,635695	27,503
0908	halus	Geluh lempung berpasir	40	250	0115	Sesuai	Sumberrejo	1251859,148250	5248,581789	125,186
0907	halus	lempung	40	250	0115	Sesuai	Sumberrejo	20193,769771	1214,123136	2,019
0907	halus	lempung	40	250	0115	Sesuai	Sumberrejo	25040,489460	778,517636	2,504
0907	halus	lempung	40	230	0115	Sesuai	Sumberrejo	725296,973994	3965,491443	72,530
0907	halus	lempung	40	230	0110	Sesuai	Balen	1453847,108900	6673,457366	145,385
0907	halus	lempung	40	230	0115	Sesuai	Sumberrejo	83168,714835	2563,816042	8,317
0907	halus	lempung	40	230	0110	Sesuai	Balen	127110,413830	1835,943033	12,711
0907	halus	lempung	40	230	0117	Sesuai	Sukosewu	34435,994221	1130,629639	3,444
0907	halus	lempung	40	230	0110	Sesuai	Balen	4781,870374	337,954462	0,478
0907	halus	lempung	40	160	0110	Sesuai Marginal	Balen	829299,614363	4460,330465	82,930
0907	halus	lempung	40	160	0117	Sesuai Marginal	Sukosewu	14853,763028	501,149103	1,485
0907	halus	lempung	40	160	0109	Sesuai Marginal	Bojonegoro	11840,727816	870,244894	1,184
0907	halus	lempung	40	160	0111	Sesuai Marginal	Dandler	587217,648210	4075,707895	58,722
0907	halus	lempung	40	160	0113	Sesuai Marginal	Kapas	4441213,124800	10865,192366	444,121
0907	halus	lempung	40	160	0111	Sesuai Marginal	Dandler	537504,727820	4356,133144	53,750
0907	halus	lempung	40	170	0111	Sesuai Marginal	Dandler	1436790,245420	8081,754768	143,679
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalibidu	150070,542558	1730,669866	15,007
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	60483,228720	1305,174061	6,048
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0112	Sesuai	Padangan	6021688,611700	15663,962967	602,169

0907	halus	lempung	40	250	0102	Sesuai	Kasiman	298353.340240	3265.378395	29.835
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	543678.437697	3872.260127	54.368
0907	halus	lempung	40	250	0112	Sesuai	Padangan	1643949.176000	7170.931809	164.395
0907	halus	lempung	40	250	0116	Sesuai	Purwosari	649722.294630	4462.334591	64.972
0907	halus	lempung	40	250	0112	Sesuai	Padangan	1996491.009220	6337.331505	199.649
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	4154.081965	327.228254	0.415
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	61592.615428	1005.994774	6.159
0904	halus	Geluh berpasir	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	207398.498018	2076.876963	20.740
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	230291.111599	2599.247777	23.029
0907	halus	lempung	40	250	0107	Sesuai	Kalitidu	19667.871498	604.807573	1.967
0907	halus	lempung	40	180	0107	Sesuai Marginal	Kalitidu	875146.841098	4764.146650	87.515
0907	halus	lempung	40	250	0115	Sesuai	Sumberrejo	2873640.945020	9048.615421	287.364
0907	halus	lempung	40	230	0115	Sesuai	Sumberrejo	14330.753654	752.678319	1.433
0907	halus	lempung	40	160	0110	Sesuai Marginal	Balen	28177.011429	749.240777	2.818
0907	halus	lempung	40	160	0113	Sesuai Marginal	Kapas	809322.897492	6024.513154	80.932
0907	halus	lempung	40	160	0117	Sesuai Marginal	Sukosewu	789016.759359	5517.545441	78.902
0907	halus	lempung	40	230	0110	Sesuai	Balen	104209.123329	2267.569798	10.421
0907	halus	lempung	40	160	0110	Sesuai Marginal	Balen	2011904.170950	8926.423031	201.190
0907	halus	lempung	40	230	0115	Sesuai	Sumberrejo	655361.243131	5225.407633	65.536
0907	halus	lempung	40	230	0112	Sesuai	Padangan	1547386.232220	7068.248927	154.739
0904	halus	Geluh berpasir	40	230	0112	Sesuai	Padangan	3055462.482250	8910.917286	305.546
0907	halus	lempung	40	230	0112	Sesuai	Padangan	1528131.608010	6226.955611	152.813
0907	halus	lempung	40	210	0112	Sesuai Marginal	Padangan	19424.436453	700.938067	1.942
0907	halus	lempung	40	210	0112	Sesuai Marginal	Padangan	21032.661395	662.935139	2.103
0907	halus	lempung	40	210	0118	Sesuai Marginal	Ngraho	3574562.877450	11052.255841	357.456
0907	halus	lempung	40	210	0112	Sesuai Marginal	Padangan	16413925.563100	22263.220592	1641.393
0907	halus	lempung	40	210	0118	Sesuai Marginal	Ngraho	356371.908411	2932.450750	35.637
0907	halus	lempung	40	160	0118	Sesuai Marginal	Ngraho	3919794.119170	13195.744164	391.979
0907	halus	lempung	40	160	0120	Sesuai Marginal	Margomulyo	79123.016575	1352.020728	7.912
0907	halus	lempung	40	160	0118	Sesuai Marginal	Ngraho	3728100.977010	10155.448786	372.810
0907	halus	lempung	40	160	0118	Sesuai Marginal	Ngraho	246054.121271	2330.956331	24.605
0907	halus	lempung	40	160	0120	Sesuai Marginal	Margomulyo	201596.251471	1961.090864	20.160
0907	halus	lempung	40	160	0118	Sesuai Marginal	Ngraho	895198.775384	5759.814283	89.520
0907	halus	lempung	40	160	0120	Sesuai Marginal	Margomulyo	60009.429951	1316.291571	6.001
0907	halus	lempung	40	160	0118	Sesuai Marginal	Ngraho	75245.197581	1497.595269	7.525
0907	halus	lempung	40	160	0118	Sesuai Marginal	Ngraho	632.468551	167.784325	0.063
0907	halus	lempung	40	160	0118	Sesuai Marginal	Ngraho	317.016739	148.768501	0.032
0907	halus	lempung	40	290	0112	Sesuai	Padangan	44843.725513	1576.715701	4.484
0907	halus	lempung	40	270	0114	Sesuai	Ngasem	1441424.222580	11076.335794	144.142
0907	halus	lempung	40	270	0114	Sesuai	Ngasem	4804082.958350	12957.885112	480.408
0907	halus	lempung	40	270	0125	Sesuai	Ngambon	282598.075747	5572.996875	28.260
0907	halus	lempung	40	250	0114	Sesuai	Ngasem	39128.977312	1194.518307	3.913