

**PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
UNTUK MEMPREDIKSI DAERAH POTENSI BANJIR**

SKRIPSI



Disusun oleh:

MUHAMAD HUMAIDI

98 25 036

**MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2010**

3010

NYTMC

INSTRUKSI KEMENTERIAN PERTANIAN

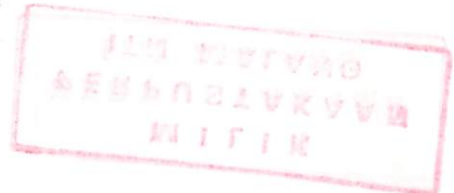
UNTUK MELAKUKAKAN SURVEI DAN PENYUSUNAN

REKAM JEKAT PERTANIAN

30 30 30

REKAM JEKAT PERTANIAN

REKAM JEKAT PERTANIAN



SKRIPSI

DAFTAR KEMENTERIAN PERTANIAN DAN KEMENTERIAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN DAN KEMENTERIAN PERTANIAN

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

(Bidang Keahlian: Sistem Informasi Geografis)

PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MEMPREDIKSI DAERAH POTENSI BANJIR (Studi Kasus: DAS Babak Kabupaten Lombok Barat)

Disusun oleh:

MUHAMAD HUMAIDI
98 25 036

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memeperoleh Gelar Sarjana Teknik,

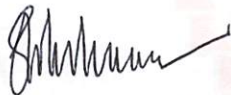
Bidang Teknik Geodesi

TEKNIK GEODESI

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

Diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Silvester Sari Sai, ST, MT
NIP.Y. 1030600413

Dosen Pembimbing II

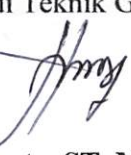


Ir. Agus Darpono, MT
NIP.Y. 1039200221

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1




Hery Purwanto, ST, MSc
NIP.Y. 1030000345



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

Nama : **Muhamad Humaidi**
NIM : 98 25 036
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Judul : Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Memprediksi Daerah Potensi Banjir

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1):

Hari : Kamis

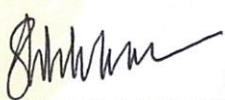
Tanggal : 26 Agustus 2010

Dan Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memeperoleh Gelar Sarjana Teknik, Bidang Teknik Geodesi.

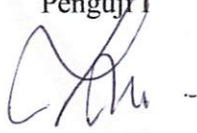
Panitia Ujian Skripsi:

Ketua

Hery Purwanto, ST, MSc
NIP.Y. 1030000345

Sekretaris

Silvester Sari Sai, ST, MT
NIP.Y. 1030600413

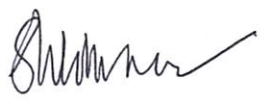
Anggota Penguji:

Penguji I

Ir. M. Nurhadi, MT
NIP.Y. 1038900206

Penguji II

Hery Purwanto, ST, MSc
NIP.Y. 1030000345

Penguji III


Silvester Sari Sai, ST, MT
NIP.Y. 1030600413

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah:

Nama : MUHAMAD HUMAIDI
NIM : 98.25.036
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya dengan judul:

***“Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Memprediksi Daerah
Potensi Banjir***

(Studi Kasus: DAS Babak Kabupaten Lombok Barat)”

Adalah hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 20 September 2010
Yang membuat pernyataan

Muhamad Huamaidi
NIM. 98 25 036

ABSTRAKSI

PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MEMPREDIKSI DAERAH POTENSI BANJIR

Muhamad Humaidi, 9825036

Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, ST, MT

Dosen Pembimbing II : Ir. Agus Darpono, MT

Keberadaan air sangat menentukan bagi kehidupan dan penghidupan makhluk di dunia, namun disuatu saat dapat berubah menjadi bencana yang sangat menakutkan dalam bentuk banjir yang bisa mengganggu dan merugikan kehidupan masyarakat dan lingkungan.

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, dinamika alam yang akan terjadi secara rutin seperti halnya banjir, pemantaunya dapat dipercepat dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis.

Penelitian ini menganalisa data hidrologi dan geografi untuk menentukan volume aliran sungai dan perubahan-perubahannya yang diakibatkan oleh faktor alam maupun manusia. Untuk menganalisa pengaruh faktor alam dan manusia terhadap terjadinya banjir digunakan perangkat lunak yang berbasis Sistem Informasi Geografis.

Kata kunci: Air, Banjir, Alam dan Manusia, Hidrologi dan Geografi, Sistem Informasi Geografis

KATA PENGANTAR

Syukur Allhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Alloh S.W.T atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan *Skripsi* dengan judul *Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Memprediksi Daerah Potensi Banjir*.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Sebelum dan selama penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan rasa hormat penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

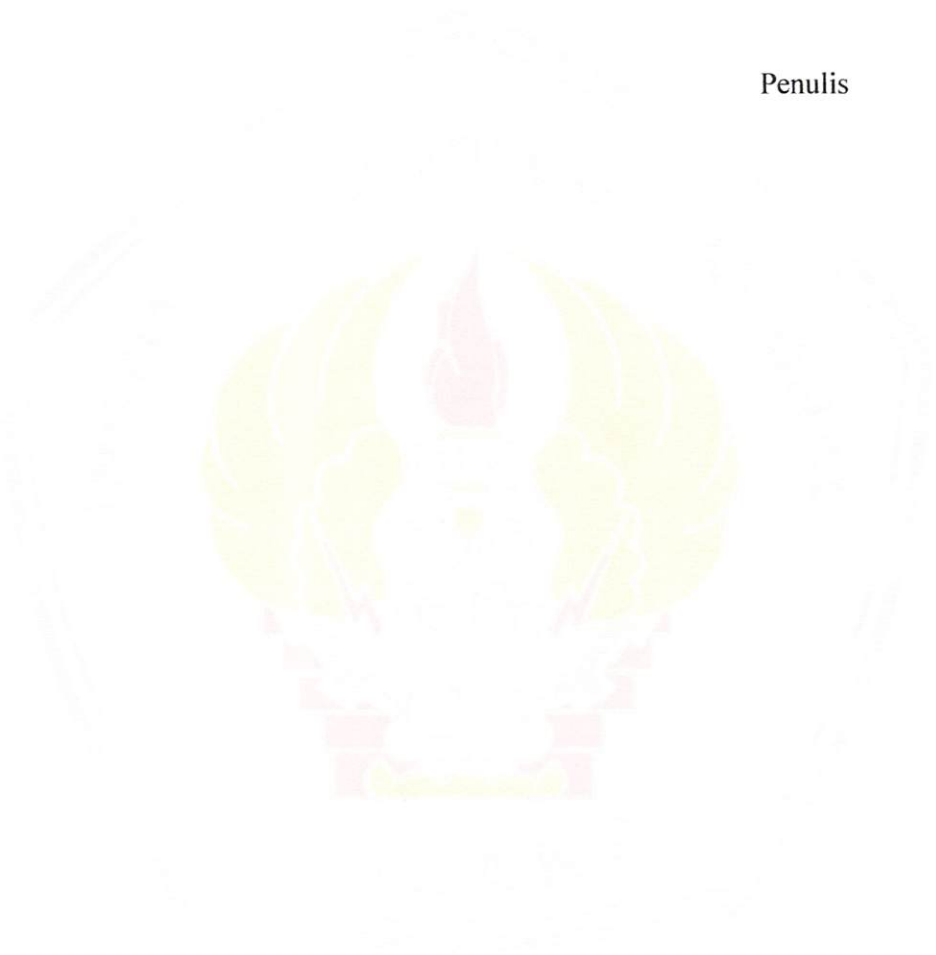
1. Hery Purwanto, ST, MSc, selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ir. Agus Darpono, MT, selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan skripsi ini, terimakasih atas segala bimbingan, pengertian, dan waktu untuk penulis.
3. Silvester Sari Sai, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan skripsi ini, terimakasih atas segala bimbingan, pengertian, dan waktu untuk penulis.
4. Seluruh Dosen pengajar di Jurusan Teknik Geodesi, terimakasih atas segala ilmu, pengetahuan, dan pengalaman yang telah diberikan dan diajarkan.
5. Keluarga khususnya orang tua, saudara, dan orang-orang terdekat yang sudah banyak mendukung penulis selama ini, terima Kasih untuk doa dan dukungannya.
6. Teman dan sahabat seperjuangan di Teknik Geodesi untuk kekompakkan dan kebersamaannya selama kuliah di ITN ini.
7. Semua pihak yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu yang juga mempunyai andil dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat menambah pengetahuan dan informasi.

Malang, September 2010

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENYATAAN	iv
ABSTRAKSI	v
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Tinjauan Pustaka	3
1.6. Metode Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Pengertian Banjir	5
2.1.1. Sungai	5
2.1.2. Daerah Aliran Sungai	6
2.1.3. Parameter Potensi Banjir	7
2.2. Sistem Informasi Geografis	8
2.2.1. Pengertian Sistem Informasi Geografis	8
2.2.2. Konsep Dasar SIG	10
2.2.3. Komponen Perangkat Keras dalam SIG	19
2.2.4. Komponen Perangkat Lunak	20
2.2.5. Organisasi Pengelolaan dan Pemakaian	24
2.2.6. Organisasi Data Dasar dalam SIG	25
2.2.7. Sistem Basis Data dalam SIG	28
2.2.8. Analisa Data dalam SIG	42
2.2.9. Software Aplikasi SIG	48
2.3. Penyajian Informasi	57
2.4. Daerah Potensi Banjir	58
2.4.1. Intensitas Curah Hujan	58
2.4.2. Penggunaan Lahan	59
2.4.3. Kondisi Daerah Aliran Sungai	60
2.4.4. Jenis Tanah	60

2.5. Analisa Hidrologi dan Geografi	60
2.5.1. Jenis Tanah	62
2.5.2. Kapasitas Sungai	63
2.5.3. Koefisien Pengaliran	65
2.5.4. Waktu Konsentrasi	67
2.5.5. Intensitas Curah Hujan	68
2.5.6. Perhitungan Debit Maksimum	68
2.5.7. Analisa Potensi Banjir	69
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN	71
3.1. Deskripsi Daerah Penelitian	71
3.1.1. Kondisi Fisik dan Geografis DAS Babak	72
3.1.2. Kondisi Hidrologi DAS Babak	77
3.1.3. Kawasan Rawan Banjir	80
3.2. Data dan Alat Penelitian	83
3.2.1. Data-data Penelitian	83
3.2.2. Peralatan Penelitian	84
3.3. Metodologi Penelitian	87
3.3.1. Pengujian Awal terhadap Masalah Penyebab Banjir	87
3.3.2. Teknik Pengumpulan Data	88
3.4. Diagram Alir Penelitian	89
3.5. Tahap Pelaksanaan Penelitian	92
3.5.1. Basis Data Spasial	92
3.5.2. Editing Data	97
3.5.3. Basis Data Non Spasial	112
3.6. Memulai Operasi ArcView	124
3.6.1. Membuka dan Menutup ArcView	124
3.6.2. Membuat Project View	125
3.6.3. Mengganti Project View	126
3.6.4. Menampilkan Themes	127
3.6.5. Mengubah Properties Themes	129
3.6.6. Pemanggilan Data Atribut dalam ArcView	130
3.6.7. Joint Item	132
3.6.8. Konversi Theme ke Format Shape file	136
3.7. Proses Identifikasi Daerah Potensi Banjir	138
3.7.1. Pemberian Bobot /Skor pada Obyek Spasial	138
3.7.2. Operasi Buffer	141
3.7.3. Operasi Overlay	144
3.7.4. Menjalankan Fungsi Calculate pada Tabel Atribut	150
3.7.5. Identifikasi Daerah Potensi Banjir	153
3.8. Penajian Hasil / Layout	154

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	156
4.1. Inventarisasi Variable	156
4.1.1. Batas Wilayah Administrasi	156
4.1.2. Tata Guna Lahan	157
4.1.3. Kelerengan	158
4.1.4. Curah Hujan	160
4.1.5. Jenis Tanah	161
4.1.6. Kondisi DAS Babak	162
4.2. Analisa Daerah Potensi Banjir	163
4.3. Klasifikasi Daerah Potensi Banjir	165
 BAB V PENUTUP	 171
5.1. Kesimpulan	171
5.2. Saran	172
DAFTAR PUSTAKA	173
LAMPIRAN:	
- Gambar Hasil Pengolahan Data	
- Data-Data	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Gambaran Sebuah Daerah Aliran Sungai	7
Gambar 2.2. Karakteristik Data Spasial	14
Gambar 2.3. Karakteristik Data Atribut	14
Gambar 2.4. Tujuh Fenomenal Geografis yang digunakan dalam Tiga Bentuk Simbol	15
Gambar 2.5. Komponen Sistem Informasi Geografis	18
Gambar 2.6. Aspek Susunan Perangkat Keras Sederhana SIG	20
Gambar 2.7. Skema Pemasukan Data	23
Gambar 2.8. Konsep Bank Data Geografis	24
Gambar 2.9. Pembuatan Keluaran Data dalam SIG	24
Gambar 2.10. Konfigurasi Pemasukan Data pada Basis Data SIG	26
Gambar 2.11. Pengelompokan Konsep Coverage ke dalam Layer (Obyek) pada Basis Data SIG	27
Gambar 2.12. Struktur Data Base <i>Hirarki</i>	35
Gambar 2.13. Struktur Data Base <i>Network</i>	36
Gambar 2.14. Struktur Data Base <i>Relational</i>	37
Gambar 2.15. Diagram Tahap Eksternal	39
Gambar 2.16. Diagram Tahap Konseptual	39
Gambar 2.17. Diagram Tahap Internal	40
Gambar 2.18. Operasi <i>Overlay</i> dengan <i>Union</i>	44
Gambar 2.19. Operasi <i>Overlay</i> dengan <i>Identity</i>	44
Gambar 2.20. Operasi <i>Overlay</i> dengan <i>Intersect</i>	44
Gambar 2.21. Jenis <i>Buffer</i>	46
Gambar 2.22. Cara Pembufferan	47
Gambar 2.23. <i>View</i> pada ArcView	55
Gambar 2.24. <i>Table</i> pada ArcView	56
Gambar 2.25. <i>Script</i> pada ArcView	57
Gambar 2.26. Proses Terjadinya <i>Runoff</i>	62
Gambar 2.27. Bentuk Penampang Sungai berupa Penampang Trapesium	64
Gambar 2.28. Bagan AnalisaFaktor Pengalir	66
 Gambar 3.1. Peta Wilayah Lombok Barat	 72
Gambar 3.2. Lokasi DAS Babak (Lokasi Penelitian)	73
Gambar 3.3. Grafik Penggunaan Lahan di DAS Babak	77
Gambar 3.4. Peta Temperatur di Pos Kopang dan Pengga	78
Gambar 3.5. Grafik Debit perjam Pos AWLR Gebong	80
Gambar 3.6. Tampilan AutoCAD Map 2004	85
Gambar 3.7. Tampilan Menu Utama MapInfo Professional 10.0	86

Gambar 3.8.	Tampilan Awal ArcView 3.3	87
Gambar 3.9.	Diagram Alir Penelitian	90
Gambar 3.10.	Diagram Alir untuk memprediksi Daerah Potensi Banjir	92
Gambar 3.11.	Pembuatan <i>Layer</i> di AutoCAD Map 2004	95
Gambar 3.12.	<i>Inset Raster</i> pada ACAD	96
Gambar 3.13.	Koreksi Geometrik untuk Digitasi Raster	97
Gambar 3.14.	Kotak Dialog <i>Save As</i> pada ACAD	100
Gambar 3.15.	Proses Topologi	102
Gambar 3.16.	Proses Editing Data Spasial	105
Gambar 3.17.	Contoh dangle undershoot	107
Gambar 3.18.	Lokasi dangle undershoot yang dizoom in	107
Gambar 3.19.	Contoh dangle overshoot	108
Gambar 3.20.	Tampilan Awal Microsoft Excel 2007	119
Gambar 3.21.	Penyusunan Data Atribut pada Microsoft Excel 2007	120
Gambar 3.22.	<i>Export Data Atribut</i>	121
Gambar 3.23.	Tampilan kotak dialog <i>New Table</i>	122
Gambar 3.24.	Tampilan Tabel Kosong	123
Gambar 3.25.	Tampilan kotak dialog <i>Add Field</i>	123
Gambar 3.26.	<i>Add Record</i> untuk membuat beberapa <i>Field</i>	124
Gambar 3.27.	Tampilan kotak dialog Pembuka Arc View 3.3	125
Gambar 3.28.	Project dengan <i>View</i> baru	127
Gambar 3.29.	Project dengan <i>View</i> baru dengan <i>Add Themes</i>	128
Gambar 3.30.	Project dengan <i>View</i> dan <i>Themes</i>	129
Gambar 3.31.	Kotak dialog <i>Themes Properties</i>	129
Gambar 3.32.	Kotak dialog <i>Legend Edit</i>	130
Gambar 3.33.	Tampilan kotak dialog <i>Add Table</i>	131
Gambar 3.34.	Tampilan Tabel Atribut pada Arc View	132
Gambar 3.35.	Contoh Themes yang atributnya akan digabung	133
Gambar 3.36.	Tampilan atribut themes administrasi	134
Gambar 3.37.	Tampilan <i>Star Editing</i> dan <i>Stop Editing</i>	134
Gambar 3.38.	Tampilan Dua Tabel Atribut dengan <i>Common Field</i> aktif yang akan digabungkan	135
Gambar 3.39.	Tampilan Tabel Atribut setelah digabungkan	136
Gambar 3.40.	Tampilan menu <i>Convert to Shapefile</i> pada pulldown <i>Theme</i>	137
Gambar 3.41.	Tampilan kotak dioalog <i>Convert</i> nama <i>Coverage</i>	138
Gambar 3.42.	Tampilan menu <i>Create Buffer</i> pada pulldown <i>Theme</i>	141
Gambar 3.43.	Kotak dialog <i>Create Buffers</i> (1)	142
Gambar 3.44.	Kotak dialog <i>Create Buffers</i> (2)	142
Gambar 3.45.	Kotak dialog <i>Create Buffers</i> (3)	143
Gambar 3.46.	Hasil Buffer Sungai DAS Babak	143
Gambar 3.47.	Tampilan <i>File Extensions</i> untuk <i>Geoprocessing</i>	144

Gambar 3.48.	Menu <i>GeoProcessing Wizard</i> pada pulldown <i>View</i>	145
Gambar 3.49.	Tampilan kotak dialog <i>Geoprocessing</i>	145
Gambar 3.50.	Dua Theme yang akan dioverlay	146
Gambar 3.51.	Tampilan proses operasi <i>Overlay Intersection</i>	146
Gambar 3.52.	Theme hasil operasi overlay antara Peta Kelerengan dengan Peta Jenis Tanah	147
Gambar 3.53.	Theme hasil operasi overlay antara Peta Land Use dengan Peta Curah Hujan	148
Gambar 3.54.	Themes hasil operasi overlay antara 2 Peta Hasil overlay	148
Gambar 3.55.	Tampilan proses operasi <i>Overlay Union</i>	149
Gambar 3.56.	Peta Rawan Banjir	149
Gambar 3.57.	Peta Daerah Rawan Banjir	150
Gambar 3.58.	Contoh Tabel yang akan dilakukan proses <i>Calculate</i>	151
Gambar 3.59.	Tampilan kotak dialog <i>Field Calculate</i>	152
Gambar 3.60.	Contoh tabel hasil <i>Calculate</i>	153
Gambar 4.1.	Batas Administrasi DAS Babak	156
Gambar 4.2.	Peta Tata Guna Lahan DAS Babak	158
Gambar 4.3.	Peta Kelerengan DAS Babak	159
Gambar 4.4.	Peta Curah Hujan DAS Babak	160
Gambar 4.5.	Peta Jenis Tanah DAS Babak	162
Gambar 4.6.	Sungai-sungai di DAS Babak	163
Gambar 4.7.	Peta Daerah Rawan Banjir DAS Babak	164
Gambar 4.8.	Data Atribut dari Peta Daerah Rawan Banjir DAS Babak	164
Gambar 4.9.	Daerah Sangat Rawan Banjir	167
Gambar 4.10.	Daerah Rawan Banjir	168
Gambar 4.11.	Daerah Agak Rawan Banjir	169
Gambar 4.12.	Daerah Tidak Rawan Banjir	170

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Hubungan antara Intensitas Curah Hujan dengan Keadaan Hujan	58
Tabel 2.2. Harga Koefisien Pengalir untuk masing-masing Penggunaan Lahan	59
Tabel 2.3. Hubungan antara Porositas dan Permeabilitas Lapisan	63
Tabel 2.4. Hubungan Unit Lahan dan Faktor Pengalir	66
 Tabel 3.1. Kelas Tofografi DAS Babak	 74
Tabel 3.2. Data Morfologi Sungai Babak	75
Tabel 3.3. Data Stasiun Klimatologi yang berpengaruh	78
Tabel 3.4. Data Stasiun Penakar Curah Hujan yang berpengaruh	79
Tabel 3.5. Data Stasiun AWLR yang berpengaruh	79
Tabel 3.6. Pengkodean Data Administrasi	115
Tabel 3.7. Pengkodean Data Tata Guna Lahan	116
Tabel 3.8. Pengkodean Kelerengan	116
Tabel 3.9. Pengkodean Data Curah Hujan	116
Tabel 3.10. Pengkodean Jenis Tanah	117
Tabel 3.11. Skoring berdasarkan Intensitas Curah Hujan	139
Tabel 3.12. Skoring berdasarkan Penggunaan Lahan	139
Tabel 3.13. Skoring berdasarkan Kelerengan	139
Tabel 3.14. Kelas Erodibilitas Tanah	140
Tabel 3.15. Skoring berdasarkan Jenis Tanah	140
 Tabel 4.1. Data Administari DAS Babak	 157
Tabel 4.2. Data Tata Guna DAS Babak	158
Tabel 4.3. Data Kelerengan DAS Babak	159
Tabel 4.4. Data Curah Hujan DAS Babak	160
Tabel 4.5. Data Jenis Tanah DAS Babak	162
Tabel 4.6. Data DAS Babak	163

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keberadaan air sangat menentukan bagi kehidupan dan penghidupan makhluk di dunia, namun disuatu saat dapat berubah menjadi bencana yang sangat menakutkan dalam bentuk banjir yang bisa mengganggu dan merugikan kehidupan masyarakat dan lingkungan.

Bencana banjir merupakan salah satu bencana alam rutin yang mendesak untuk ditangani. Bencana alam tersebut tidak menguntungkan karena membawa dampak kerugian harta benda, tanaman, infrastruktur, bahkan jiwa manusia. Kondisi tersebut memerlukan suatu sistem pemantauan sehingga bisa diperoleh informasi daerah banjir secara dini, selain itu juga diperlukan suatu studi untuk memahami penyebab terjadinya dan faktor-faktor pendukungnya sehingga selanjutnya dapat dilakukan suatu penanggulangan menyeluruh.

Sistem penanggulan banjir sangat dibutuhkan, terutama di daerah pemukiman. Penggulannya akan menjadi kompleks jika bencana banjir diikuti gempa, tanah longos (*landslide*) dan bencana lainnya. Meskipun banjir telah bertahun-tahun terjadi dan ada pula banjir sesaat, kondisinya selalu saja mengejutkan dan tidak jarang pula banjir yang tidak diperkirakan seperti banjir kiriman dan banjir bandang.

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, dinamika alam yang akan terjadi secara rutin seperti halnya banjir, pemantaunya dapat dipercepat dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis.

Sistem informasi geografis adalah suatu sistem yang dapat memecahkan masalah tersebut yang berbasis komputer yang diterapkan untuk memantau daerah potensi bencana banjir pada Daerah Aliran Sungai yang setiap tahun selalu terendam banjir.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi daerah yang rentan bencana banjir.
2. Mengklasifikasi daerah rentan banjir di Kabupaten Lombok Barat khususnya di Daerah Aliran Sungai Babak.
3. Menyajikan peta daerah potensi banjir dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis.

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dalam pengidentifikasian daerah yang rentan banjir di Kabupaten Lombok Barat di Satuan Wilayah Sungai Dodokan khususnya di sekitar Daerah Aliran Sungai Babak dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Dapat digunakan sebagai sumber informasi bahaya bencana banjir, sehingga dapat dilakukan evaluasi dan monitoring terhadap masalah-masalah yang timbul pada suatu daerah.

2. Untuk meminimalkan jumlah kerugian materi dan jumlah korban pada masyarakat sekitar di sekitar Daerah Aliran Sungai Babak Kabupaten Lombok Barat.
3. Sebagai salah satu pertimbangan para pengambil keputusan yang akan melakukan pembangunan di sekitar Daerah Aliran Sungai Babak Kabupaten Lombok Barat.

1.5. Tinjauan Pustaka

Banjir adalah suatu bencana alam yang potensi menimbulkan kerusakan, terjadi pada kondisi tertentu, dengan periode waktu yang spesifik pada suatu daerah tertentu (*Imam Subarkah, 1980*).

Kerugian yang diakibatkan oleh banjir adalah paling banyak dibandingkan dengan bencana alam lain, yaitu sekitar 40%, disusul oleh siklon tropis 20%, gempa 15% dan bencana lain 10% (*Kingma, 1991*).

Kerugian akibat banjir menjadi semakin meningkat sesuai dengan peningkatan kepadatan penduduknya. Daerah yang biasa terkena banjir adalah dataran banjir dan daerah rendah lainnya, seperti dataran pantai (*Voskuil, 1990*).

Sistem informasi geografis adalah sistem basis komputer yang digunakan untuk membangun, menyimpan, memanipulasi dan menyajikan informasi dengan referensi geografis (*Aronoff, 1993*).

1.6. Metodologi Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini dilakukan dengan langkah-langkah penulisan sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka ini dilakukan untuk mencari dasar teori yang berupa pendapat para ahli yang diambil dari buku ilmu pengetahuan, publikasi serta peraturan-peraturan, yang berhubungan dengan masalah dalam penelitian ini.

2. Pengumpulan Data

Guna memperoleh data yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi, adapun data diambil dari kantor yang dapat memberikan data yang berhubungan dengan masalah.

3. Klasifikasi Data

Data diklasifikasikan menjadi dua macam yaitu: data spasial dan data atribut. Data spasial disini adalah data yang berbentuk titik, garis dan polygon, sedangkan atribut adalah data yang berbentuk table yang menerangkan data spasial.

4. Analisa Sistem Informasi Geografis

Pelaksanaan analisa data spasial dan atribut untuk mendapatkan hasil sesuai dengan tujuan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Banjir

Banjir adalah suatu bencana alam yang potensi menimbulkan kerusakan, terjadi pada kondisi tertentu, dengan periode waktu yang spesifik pada suatu daerah tertentu (*Imam Subarkah, 1980*). Hal ini yang menjadikan banjir merupakan suatu bencana alam. Pada kondisi alami, dataran alami, dataran banjir sepanjang sungai, baik yang membawa sediment mengisi dataran banjir.

Pengaliran di dalam sungai disebabkan terutama oleh hujan. Jatuhnya hujan disuatu daerah, baik menurut waktu maupun menurut pembagian geografisnya tidak tetap melainkan berubah-ubah. Antara lain adanya musim hujan dan musim kemarau. Tetapi juga didalam musim hujanpun, dari hari ke hari, dari jam ke jam hujan tak sama. Demikian pula dari tahun ke tahun banyaknya hujan tidak sama dan juga hujan maksimum dalam satu hari untuk berbagai tahun berbeda (*Imam Subarkah, 1980*).

2.1.1. Sungai

Sungai adalah suatu sistem pengaliran mulai dari mata air sampai pada muara. Sungai mempunyai fungsi mengumpulkan curah hujan di suatu daerah tertentu dan mengalirkannya ke laut (*Darsono, 1978*). Sebagian dari masyarakat Indonesia kehidupannya tergantung dari pengaliran sungai, baik sebagai sumber pemenuhan air bersih, sumber makanan hewani, sarana transportasi serta pemenuhan hajat hidup lainnya.

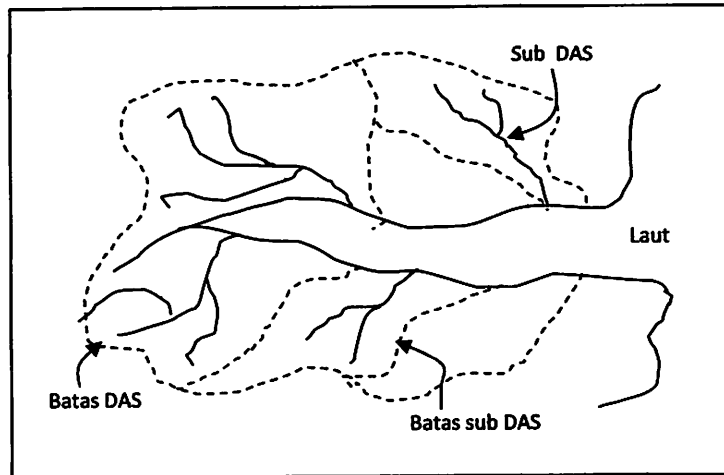
2.1.2. Daerah Aliran Sungai

Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah penerimaan air hujan yang dibatasi oleh punggung bukit atau gunung. Semua curah hujan yang jatuh diatasnya akan mengalir ke sungai utama dan akhirnya bermuara ke laut (*Syafii Manan, 1977*). Selain merupakan kesatuan wilayah tata air, daerah aliran sungai juga merupakan suatu ekosistem dengan keadaan, tindakan atau pengaruh yang berlaku pada salah satu unsur atau bagian didalamnya akan mempengaruhi kumpulan unsur atau wilayah secara keseluruhan (*Suranggadjiwa, 1978*).

Daerah pengaliran sungai adalah suatu sistem yang merubah curah hujan (input) ke dalam debit (output, respon) dilepaskannya (outlet) (*Darsono, Takeda, 1978*). daerah pengaliran sungai merupakan suatu sistem yang kompleks dan heterogen, yang terdiri dari beberapa sub sistem, dimana subsistem tersebut dapat dianggap homogen. Di wilayah pengaliran sungai, semua air yang jatuh diatasnya (*presipitasi*) mengkonsentrasi ke sungai.

Penetapan batas Daerah Pengaliran Sungai dilakukan dengan peta topografi, melalui garis-garis kontur yang digunakan untuk mendeliniasi batas daerah pengaliran sungai. Pada awalnya adalah menetapkan titik-titik tertinggi disekeliling sungai utama (*main stream*) yang dimaksudkan. Dan masing-masing titik dihubungkan satu dengan yang lain, sehingga membentuk poligon. Penetapan titik tertinggi dilakukan dengan hati-hati, terutama sekali di daerah daratan rendah atau di daerah dimana sungai telah mulai bercabang banyak. Salah satu yang membentuk adalah anak-anak sungai tersebut.

Pengecekan hasil penarikan garis batas daerah pengaliran sungai tersebut hendaknya dilakukan beberapa kali untuk menyakinkan bahwa garis tersebut betul-betul merupakan batas daerah pengaliran sungai yang dimaksud.



Gambar. 2.1. Gambaran sebuah Daerah Aliran Sungai

Daerah pengaliran sungai, bentuk topografi, tumbuh-tumbuhan dan geologi mempunyai pengaruh terhadap debit banjir, corak banjir, debit pengaliran dasar dan sebagainya.

2.1.3. Parameter Potensi Banjir

Daerah potensi banjir merupakan daerah dimana daerah tersebut memiliki satu atau lebih nilai ekstrim dari masing-masing parameter banjir, sedangkan parameter itu sendiri antara lain :

1. Intensitas curah hujan
2. Penggunaan lahan
3. Kondisi daerah aliran sungai
4. Jenis tanah

Nilai ekstrim disini adalah suatu nilai yang merupakan faktor utama terjadinya banjir.

Aplikasi yang digunakan dalam menentukan daerah potensi banjir adalah Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan menggunakan dasar parameter penentu banjir. Tingkatan daerah potensi banjir didapat dengan memperhitungkan nilai ekstrim dari masing-masing parameter banjir dan hasil perhitungan parameter dituangkan dalam bentuk tabel dan peta.

2.2. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan sebagai alat bantu dalam mengelola permukaan bumi untuk berbagai macam tujuan. Informasi tersebut digunakan sebagai dasar membuat keputusan. SIG merupakan suatu sistem berbasis komputer yang mempunyai kemampuan untuk mengumpulkan, menyimpan, memanipulasi dan menayangkan informasi bereferensi geografis, yaitu data yang diidentifikasi sesuai dengan lokasinya.

2.2.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sesuai dengan istilahnya “Sistem Informasi Geografis” adalah suatu sistem yang berbasis komputer dengan melalui suatu proses untuk mempermudah dalam menganalisa suatu objek sehingga dapat diambil suatu keputusan atau kesimpulan (*Stan Arronoff, 1981:1*).

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

sejak tahun 1960-an, akan tetapi penggunaan SIG baru berkembang dalam dua dekade terakhir.

Berdasarkan perkembangan pemikiran, SIG memiliki beberapa definisi Burrough (1986) memberikan definisi yang agak bersifat umum, yaitu SIG sebagai suatu perangkat alat untuk mengumpulkan, menyimpan, menggali kembali, mentransformasi dan menyajikan data spasial dan aspek-aspek permukaan bumi. Berbeda dari yang pertama ini, Pardes (1988) mendefinisikan SIG sebagai suatu teknologi informasi yang menyimpan, menganalisis, dan mengkaji baik data spasial dan non spasial. Walaupun agak berbeda dalam definisi tersebut, kedua definisi menyatakan secara implisit bahwa SIG berkaitan langsung sebagai sistem informasi yang berorientasi teknologi otomatis, walaupun tidak menyebutkan secara spesifik apakah harus terkomputerkan atau tidak. Baru kemudian Aronof (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 bahwa dalam pengertian yang lebih luas lagi harus dimasukkan dalam definisi SIG selain perangkat keras dan perangkat lunak, juga pemakai dan organisasinya, serta data yang dipakai, sebab tanpa mereka SIG tidak akan di operasikan.

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

1. Data Input (*data capture*),

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

2. Data Output (*reporting*),

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

3. Data Management (*storage dan retrieval*),

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

4. Data Manipulation dan Analisis.

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

2.2.2. Konsep Dasar SIG

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat mengolah data bereferensi geografis dan memberi jawaban atas pertampakan, termasuk lokasi, fenomena, perubahan yang terjadi dan dampak dari suatu kejadian spesifik atau hubungan dan pola sistematis dari suatu daerah. SIG dapat menampilkan analisa spasial dari data bereferensi geografis untuk keperluan tertentu. Data SIG disimpan dalam suatu database yang memungkinkan pemasukan data baru. Tipe data SIG biasanya

berupa *Data Base Management System* yang dapat memanipulasi dan memanggil data dari *database*.

2.2.2.1. Tipe informasi geografis

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

2.2.2.2. Informasi geografis dan konsep informasi

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

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

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

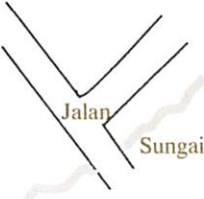
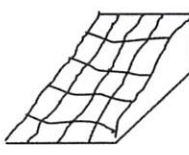
Data Geografis pada umumnya dinyatakan dalam bentuk lokasi permukaan bumi yang menggunakan sistem standart. Semua data Geografis dapat dikategorikan kedalam konsep dasar topologi (bentuk, tata letak, batas dan luas) yaitu dalam bentuk titik, garis dan luasan (area). Oleh karena itu setiap fenomena grafis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

pengguna jasa dalam melakukan analisis berbagai gejala keruangan secara tepat guna.

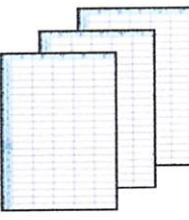
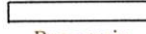
Prinsip rancangan model didalam menggambarkan data keruangan dapat dilakukan dengan 4 (empat) tingkatan, yaitu :

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

Penyajian keempat model data Geografis tersebut dapat berupa data spasial dan data atribut. Data spasial disajikan dalam format titik, garis dan luasan / poligon untuk dua dimensi dan permukaan untuk data tiga dimensi, sedangkan data atribut / diskriptif adalah untuk uraian data spasial. Karakteristik dasar ke dua macam data, yaitu data spasial dan data atribut dapat digambarkan seperti gambar 2.2 dan gambar 2.3.

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

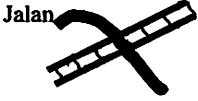
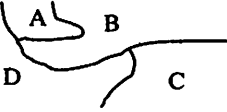
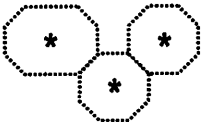
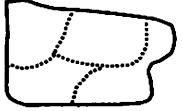
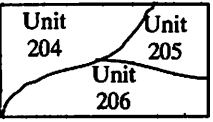
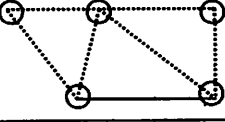
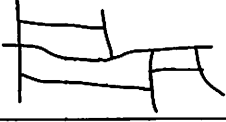
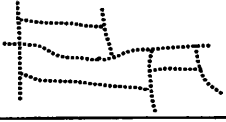
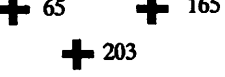
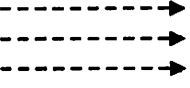
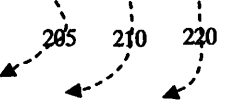
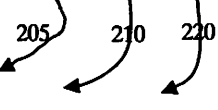
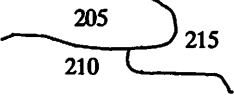
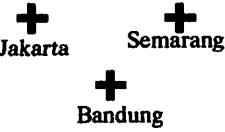
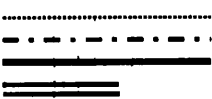
Gambar 2.2. Karakteristik Data Spasial (Anonim, 1999)

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

Gambar 2.3. Karakteristik Data Atribut (Anonim, 1999)

Konsep penyajian fenomena Geografis ini telah lama menjadi dasar dari teknik pemetaan permukaan bumi. Setiap lembar peta menunjukkan posisi dan hubungan keruangan dari tiga kategori obyek, yaitu titik, garis dan area, yang

dapat menggambarkan tujuh fenomena grafis, yaitu : data kenampakan (*feature data*); unit area (*areal unit*); jaringan topologi (*network topology*); catatan sample (*sampling record*); data permukaan bumi (*surface data*); label/tek pada data (*table/text data*); simbol data. Fenomena tersebut dapat dilihat pada gambar 2.4.

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

Gambar 2.4. Tujuh Fenomena Geografiss yang Digunakan Dalam Tiga Bentuk Simbol: titik, garis, polygon/area (Anonim, 1999)

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 isotherm. Simbol garis kuantitatif dengan tanda panah (*arrow*) menggambarkan arah perpindahan dengan tebal tipisnya garis yang dapat menunjukkan arah dan jumlah (nilai), seperti pergerakan angin dan perpindahan penduduk.

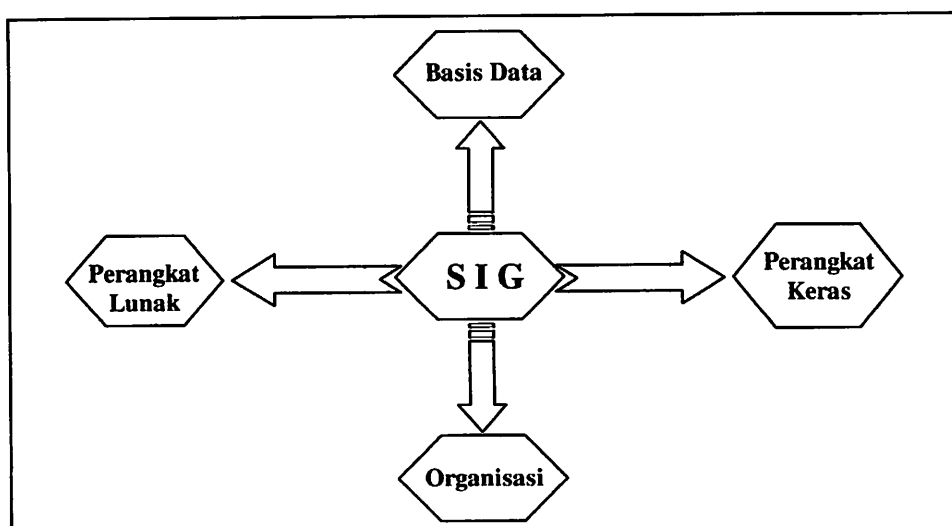
3. Simbol poligon / area (*polygon/aerial symbols*) menunjukkan bidang atau luasan, yang secara kualitatif memperlihatkan gambaran tentang unsur yang mewakili suatu daerah, misalnya peta penggunaan lahan, peta tanah dan peta pariwisata. Pemisahan dari bagian-bagian unsur-unsurnya dapat digambarkan dengan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

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

suatu obyek. Dengan demikian, secara konseptual, model dat 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 sebagi sekumpulan *list* (sekumpulan data atau obyek [misal obyek titik] yang saling terkait secara dinamis dengan menggunakan *pointer*) titik-titik, dengan catatan titik awal dan akhir poligon memiliki nilai koordinat yang sama (poligon tertutup sempurna).

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



Gambar 2.5. Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG) (Anonim, 1999)

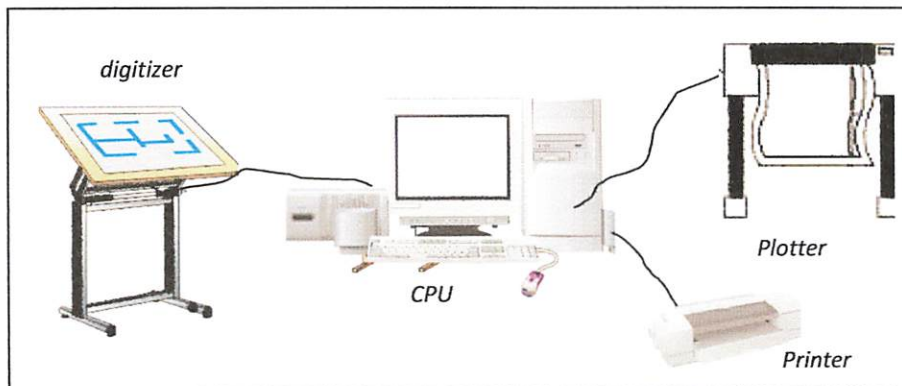
2.2.3. Komponen Perangkat Keras Dalam SIG

Perangkat keras yang mendukung analisis Geografis dan pemetaan, sebenarnya tidak jauh berbeda dengan perangkat keras lainnya yang digunakan untuk mendukung aplikasi-aplikasi bisnis dan sains. Perbedaannya, jika ada, terletak pada kecenderungan yang memerlukan perangkat (tambahan) yang dapat mendukung presentasi grafik dengan resolusi dan kecepatan yang tinggi serta mendukung operasi basis data yang cepat dengan volume data yang besar.

Perangkat keras SIG memiliki pengertian perangkat-perangkat fisik yang digunakan oleh sistem komputer. Komponen dasar perangkat keras SIG dapat dikelompokkan sesuai dengan fungsinya antara lain adalah:

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

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



Gambar 2.6. Aspek susunan perangkat keras sederhana SIG (Anonim, 1999)

2.2.4. Komponen Perangkat Lunak

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

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 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 alikasi-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.

1. Persipan 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:

- a. Konversi data kedalam format yang diminta perangkat lunak, baik dari data analog maupun data digital.
- b. 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.

2. 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.

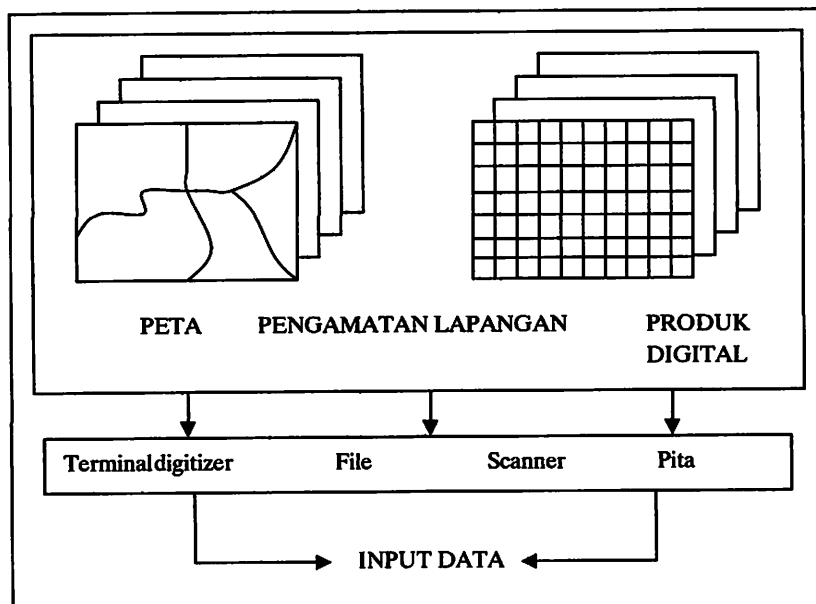
3. Manipulasi dan Analisa Data

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

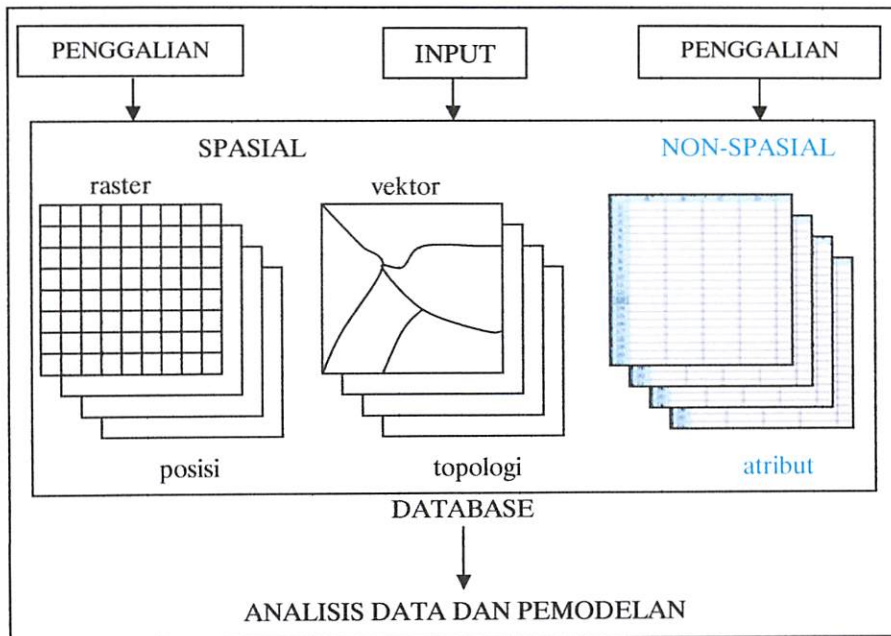
pemakai yang terlibat, karena hal ini akan menentukan fungsi-fungsi yang diperlukan, demikian pula dengan tingkat penampilan produk yang dikehendaki. Istilah *geoprocessing* sering diterapkan pada istilah manipulasi dan analisa ini.

4. Pembuatan Produk SIG

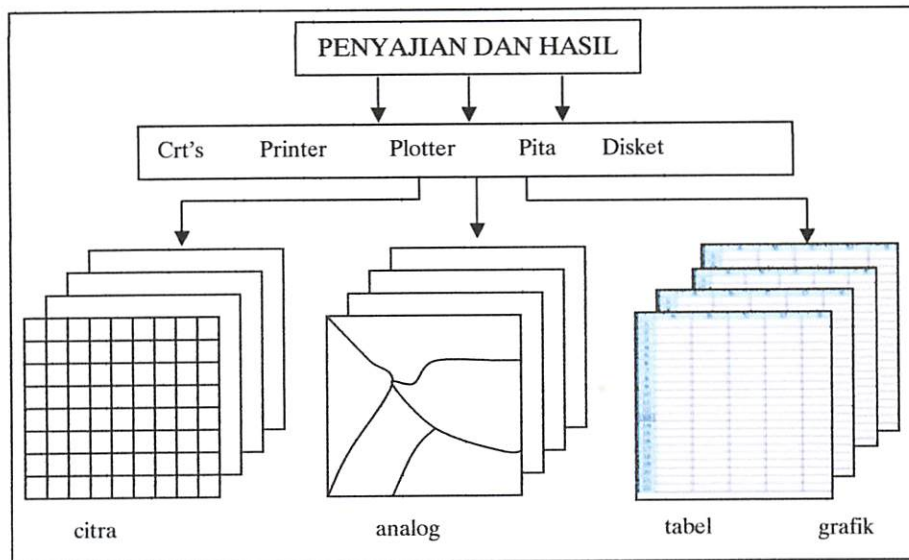
Bentuk produk suatu SIG dapat bervariasi baik dalam hal kualitas, keakuratan dan kemudahan pemakainya. Cara penyajiannya dapat menggunakan monitor, printer atau plotter, sedangkan hasil yang diperoleh dapat berupa peta-peta, tabel angka-angka, teks diatas kertas (laporan) dan grafik. Fungsi-fungsi yang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



Gambar 2.7. Skema Pemasukan Data (Anonim, 1999)



Gambar 2.8 Konsep Bank Data Geografis (Anonim, 1999)



Gambar 2.9 Pembuatan Keluaran Data Dalam SIG (Anonim, 1999)

2.2.5. Organisasi Pengelolaan dan Pemakai

Komponen organisasi dan pemakai sulit untuk dipisahkan secara jelas. Banyak SIG dikembangkan langsung oleh pengguna, karena kebutuhan penerapan teknologi. Oleh karena itu bentuk organisasi itu harus senantiasa erat kaitannya

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

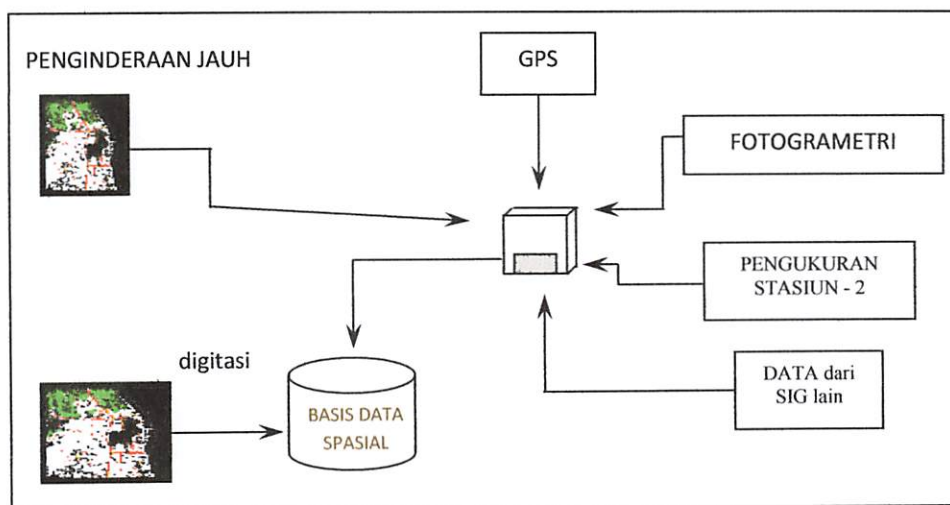
Susunan keahlian dan kemampuan pengelola SIG sangat penting untuk diselaraskan agar dapat menjalankan fungsi SIG dengan baik. Biasanya organisasi pengelola ini bervariasi dari grup yang mengelola hal-hal yang berkaitan dengan, masalah teknis. Secara sederhana keahlian yang harus ada dalam suatu SIG adalah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

2.2.6. Organisasi Data Dasar Dalam SIG

Komputer untuk menangani SIG mempunyai basis data yang dapat menampung dari berbagai sumber data yang dikumpulkan dari peralatan elektronik maupun peralatan otomatis pengumpul data tersebut. Data-data tersebut berasal dari peta, penginderaan jauh, posisi GPS, hasil pengolahan

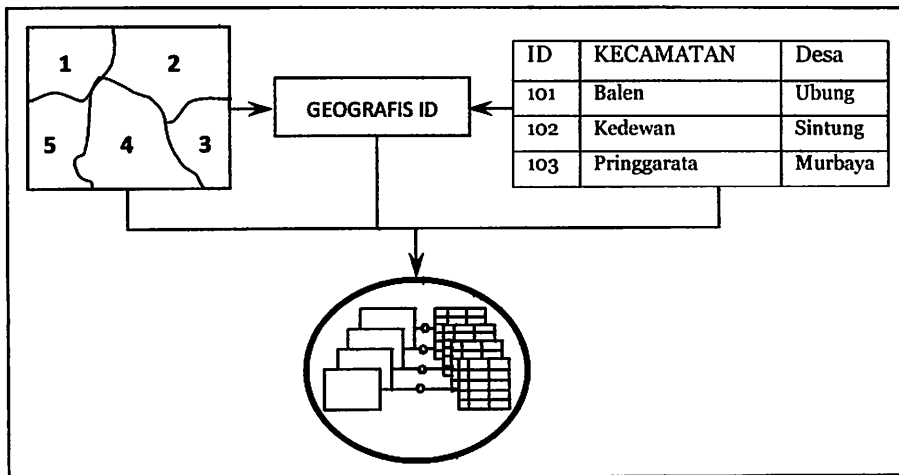
fotogrametri, hasil pencatatan di stasiun-stasiun dan data dari SIG lain.

Konfigurasi pemasukan data dapat dilihat seperti pada gambar 2.10.



Gambar 2.10. Konfigurasi pemasukkan data pada basis data SIG (Anonim, 1999)

Pengelompokan data digital yang sudah dimasukkan ke basis data SIG disebut konsep *coverage*, yaitu pemisahan data ke dalam *layers* (obyek) yang ada [Marble & Peuquet,1990]. Pemisahan data dalam layer-layer dilakukan dan direncanakan dengan baik sebelum proses digitasi. Sebelum pemasukan data perlu diperhatikan informasi apa saja yang terdapat pada peta kerja, misalnya peta topografi. Pemasukan data disesuaikan dengan tujuan pembangunan basis data yang akan disusun berdasarkan *point coverage* (misalnya pelabuhan, stasiun, terminal dan lain-lain), *line coverage* (misalnya jalan, sungai, rel kereta api), dan *polygon coverage* (misalnya unit penggunaan lahan, danau, lautan). Pengelompokan konsep *coverage* disusun seperti pada gambar 2.11. berikut :



Gambar 2.11. Pengelompokan konsep coverage ke dalam layers (*obyek*) pada basis data SIG (LAPAN dan BPPT, 1999)

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

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

Dalam pengorganisasian data dasar dilakukan dengan menggunakan Manajemen Basis Data (DBMS), yaitu program komputer yang mengendalikan data *input*, *output*, *storage* dan *pengambilan kembali* dari basis data dasarnya. Proses penyimpanan, pemeliharaan dan pengambilan suatu catatan dalam berkas data dapat dikerjakan dengan efisien, maka berkas data tersebut diatur dengan organisasi tertentu, seperti *simple list*, *ordered sequential file* atau *indeks files*.

Demikian juga berkas-berkas data dalam data dasar diatur juga agar proses akses datanya dapat dilakukan dengan mudah. Terdapat tiga jenis struktur data dasar yang dikenal, yaitu struktur hierarkis, jaringan dan relational. Setiap struktur mempunyai keterbatasan dan kelebihan. Pemilihan struktur disesuaikan dengan data dari keperluan penggunaannya.

2.2.7. Sistem Basis Data dalam SIG

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

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

Dalam basis data sistem informasi Geografis. Data Geografis atau fakta wilayah diperlukan berbagai jenis data tersebut dapat dimanfaatkan sebagai data masukan dalam pembuatan perencanaan dan pengelolaan pembangunan berupa data spasial dan non spasial. Data tersebut mencakup penggunaan lahan, kependudukan, perekonomian, transportasi (darat, laut dan 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 (Computer Compatible Type)* diproses dengan komputer untuk menghasilkan klasifikasi tutupan lahan maupun penggunaan lahan atau peta tematik lainnya, sedangkan foto udara dikonversi kedalam bentuk digital atau diinterpretasikan secara visual untuk mendapatkan peta tematik.

Data tabular alfanumerik bersumber dari data 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.

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.

2.2.7.1. Definisi Sistem Basis Data

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

2.2.7.2. Data Base Management System

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

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

DBMS merupakan “*interface*” yang mengatur :

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

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

2.2.7.3. *Komponen Data Base Management System*

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

1. Data

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

- a. Sifat terpadu, berarti bahwa berkas-berkas data yang ada pada basis data saling terkait, tetapi kemubaziran data tidak akan terjadi atau hanya terjadi sedikit sekali.

- b. Sifat berbagi data, berarti bahwa data dapat dipakai oleh sejumlah pengguna dalam waktu yang bersamaan. Sifat ini biasa terdapat pada sistem *multiuser* (kebalikan dari sistem yaitu sistem single-user, yakni suatu sistem yang hanya memungkinkan satu orang yang bisa mengakses suatu data pada suatu waktu).

2. Perangkat Lunak

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

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

3. Perangkat Keras

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

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

4. Pengguna

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

- a. Pengguna akhir, orang yang mengoperasikan program aplikasi yang dibuat oleh pemrograman aplikasi.
- b. Pemrogram aplikasi, orang yang membuat program aplikasi yang menggunakan basis data. Program aplikasi yang dibuat tentu saja sesuai dengan kebutuhan pengguna.
- c. Administrator basis data (*DBA/Database Administrator*), orang yang bertanggung-jawab terhadap pengelolaan basis data. Secara lebih detail, tugas DBA adalah sebagai berikut:
 - 1). Mendefinisikan basis data.
 - 2). DBA menentukan isi basis data.
 - 3). 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

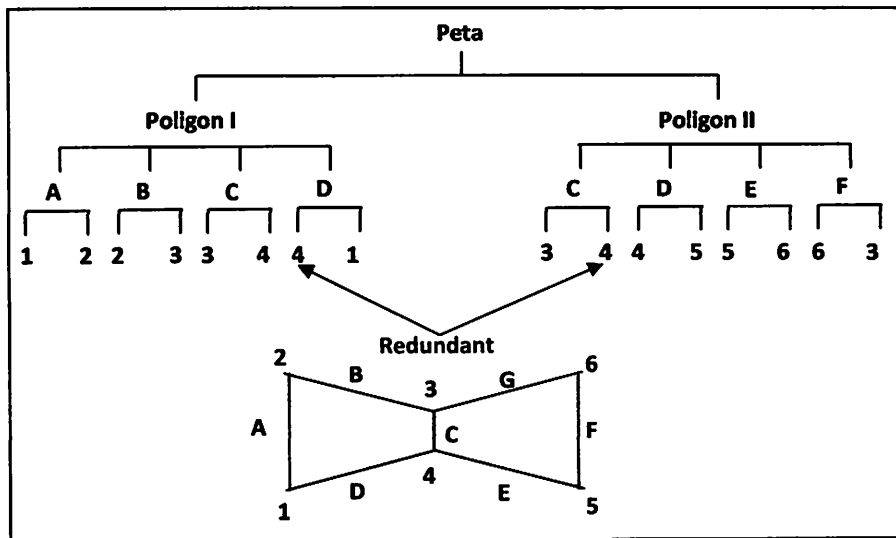
data, sistem (perangkat keras dan lunak) dan sumber daya manusia (pelaksana).

2.2.7.4. Struktur data dalam Data Base Management System

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

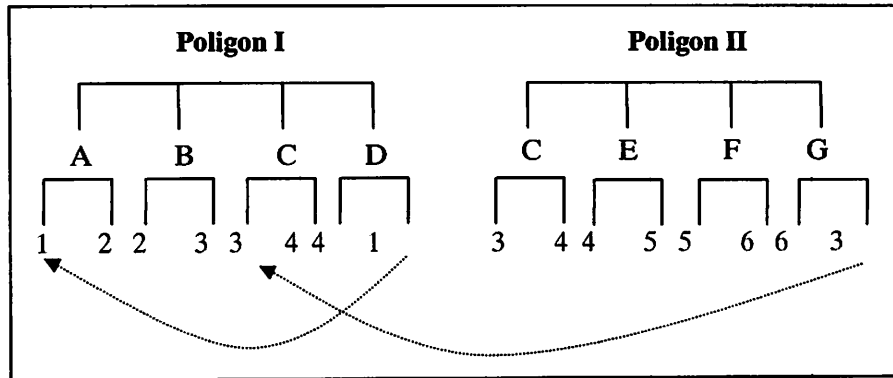
1. Struktur *database Hirarki*, dibuat pada tahun 1970 – 1980 mempunyai beberapa karakteristik diantaranya :
 - a. Struktur databasenya seperti pohon (satu anak hanya mempunyai satu orang tua).
 - b. Sangat cepat dan mudah dalam mendapatkan suatu data.
 - c. Pembentukan kembali struktur dari sebuah database 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 2.12:



Gambar 2.12. Struktur Database Hirarki

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

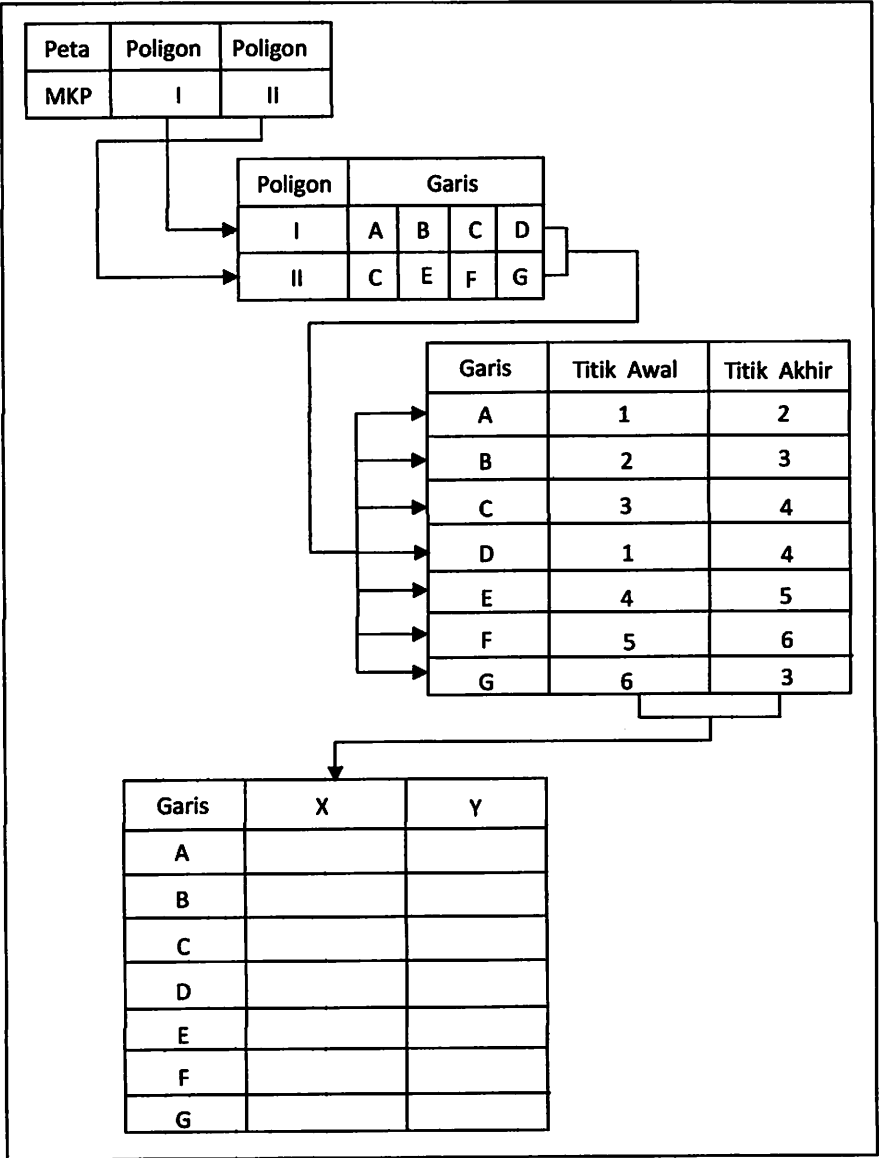


Gambar 2.13. Struktur Database Network

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:

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



Gambar 2.14. Struktur Database Relational

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

2.2.7.5. Konsep penyusunan Data Base Management System

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

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

- 1). *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

- 2). *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.

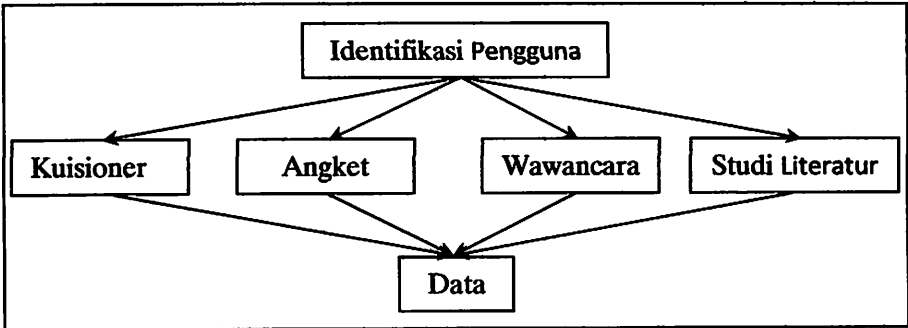
- 3). *Repeating groups* (pengulangan).

Merupakan perpotongan baris dan kolom yang terdiri dari nilai ganda.

2.2.7.6. Tahapan perancangan Data Base Management System

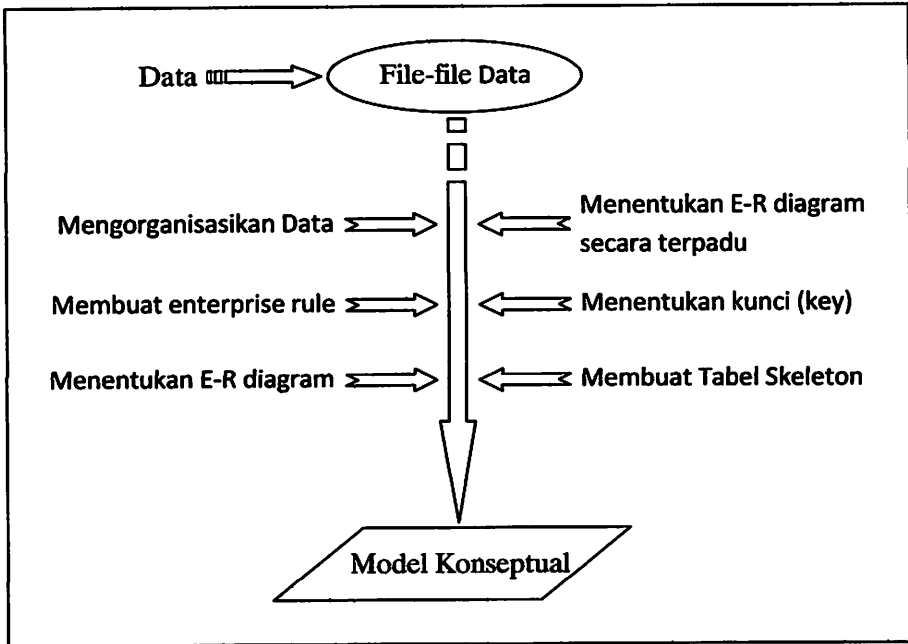
Tahapan dalam perancangan *data base management system* secara garis besar dapat dibagi dalam 3 kategori, yaitu :

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



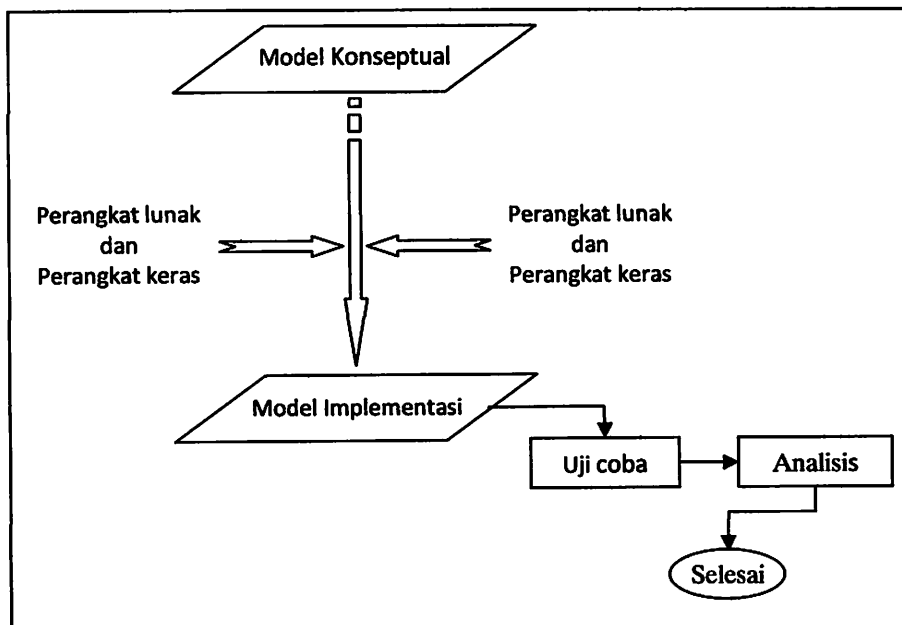
Gambar 2.15. Diagram Tahapan Eksternal

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



Gambar 2.16. Diagram Tahap Konseptual

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



Gambar 2.17. Diagram Tahap Internal

2.2.7.7. Model data dalam Data Base Management System

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

1. 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.
2. Attribut ("*attribute*"), merupakan keterangan-keterangan yang dimiliki oleh suatu entity.
3. Hubungan ("*relationship*"), Bagian dari bumi yang sedang digambarkan atau dimodel database, bisa seluruh organisasi atau bagian tertentu.

2.2.7.8. Hubungan antar Entity

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

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

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

2.2.8. Analisis Data Dalam SIG

Analisa data dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu kegiatan untuk menentukan hasil dari pengolahan data sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

Adapun analisa data dalam SIG dengan menggunakan metode:

1. Analisis Tumpang Susun (*Overlay*)
2. Analisis Buffer
3. Analisis Transformasi

2.2.8.1. Analisis Tumpang Susun (*Overlay*)

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

SIG menyediakan fasilitas tumpang-susun (overlay) secara cepat untuk menghasilkan satuan pemetaan baru sesuai dengan kriteria yang dibuat.

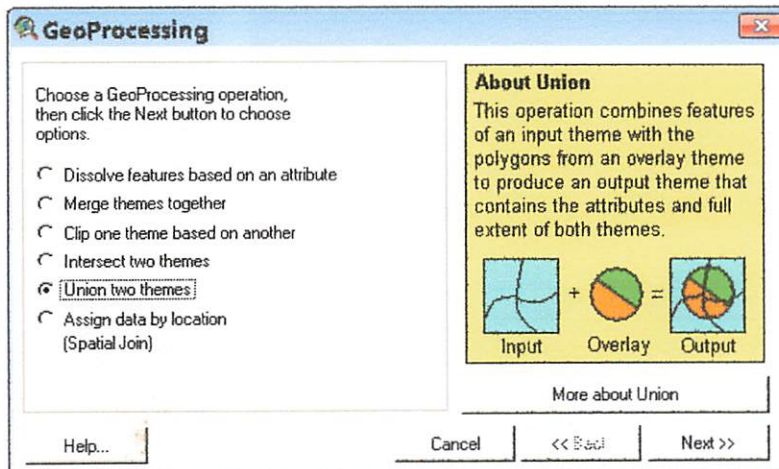
Konsep analisa tumpang susun (overlay) merupakan fungsi analisis pada SIG, dimana fungsi ini dapat dilakukan dalam satu peta atau beberapa macam peta, atau dapat dikatakan bahwa analisa overlay merupakan proses penggabungan dua layer untuk membentuk layer ketiga.

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

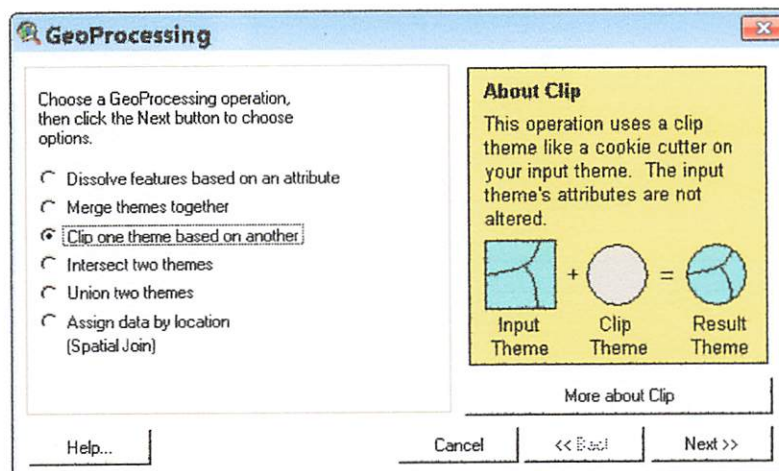
1. Aritmatika, merupakan pelaksanaan overlay dengan cara penambahan, pengurangan, pembagian dan perkalian dari masing-masing nilai pada data layer I dengan nilai yang berhubungan pada data yang terletak di layer II.
2. Logikal, merupakan pelaksanaan overlay meliputi pencarian pada keseluruhan area, dimana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

Adapun perintah-perintah yang sering digunakan dalam analisa SIG yaitu :

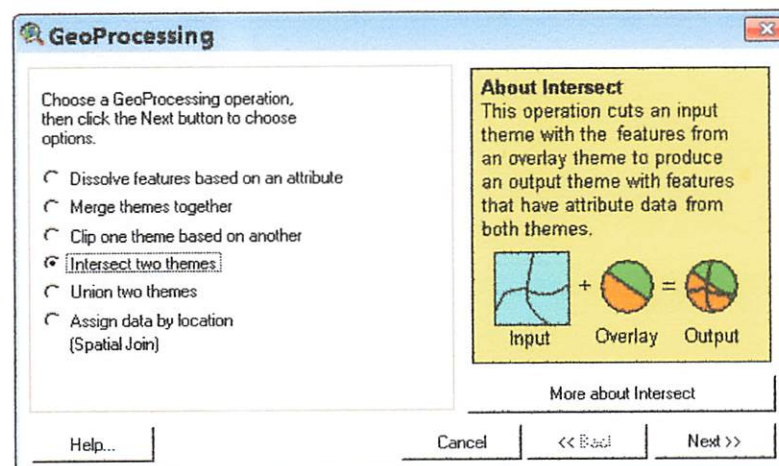
1. *Union*, digunakan untuk mengoverlaykan poligon dan menyimpan semua area pada kedua coverage.
2. *Identity*, digunakan untuk mengoverlaykan titik, garis dan poligon pada poligon dan menyimpan semua unsur-unsur coverage input.
3. *Intersect*, digunakan untuk mengoverlaykan titik, garis dan poligon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



Gambar 2.18. Operasional overlay dengan Union



Gambar 2.19. Operasional overlay dengan Identity



Gambar 2.20. Operasional overlay dengan Intersect

Program overlay mempunyai enam macam menu utama, yaitu :

1. *Spasial join*, berfungsi untuk menumpang susunkan beberapa *coverage* menjadi satu *coverage*.
2. *Bufffer 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.

2.2.8.2. Analisis Buffer

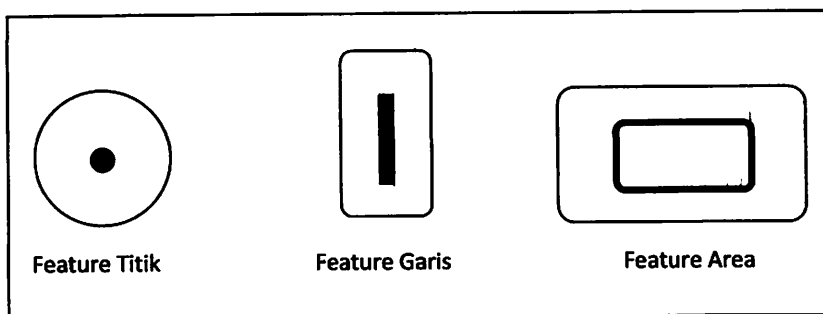
Buffer adalah wilayah yang berada disekitar objek garis, wilayah lain, symbol atau beberapa objek lainnya. Sebagai contoh kita bisa membuat wilayah buffer yang berada disekitar kampus. Untuk membuat buffer pertama yang harus dilakukan adalah membuat layers menjadi editable. Selanjutnya pilih

objek yang akan dijadikan basis untuk wilayah buffer. Pilih buffer dari menu objek. Berikut adalah cara untuk membuat buffer:

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

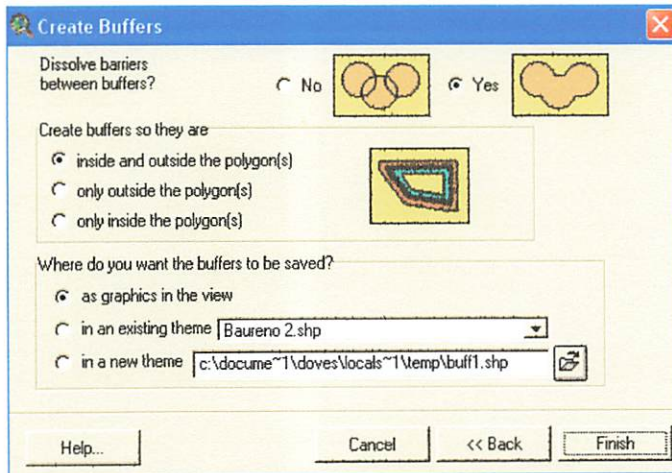
Metode buffer, kita bias membuat single buffer untuk memasukkan semua objek terpilih, atau membuat individual buffer untuk setiap objek. Ada dua cara untuk membuat buffer beberapa objek secara bersamaan, yaitu:

- 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.



Gambar 2.21. Jenis buffer

Adapun cara pembufferan di Arc View dapat dilihat di gambar berikut ini:



Gambar 2.22. Cara Pembufferan

2.2.8.3 Analisis Transformasi

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

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

Macam-macam dari analisis transformasi adalah:

1. Konform : skala, rotasi dan pergeseran

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

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 = Sistem I

x,y = Sistem II

a, b, c, d = Unknown Parameter

2. Affine : skala, rotasi, pergeseran dengan peregangan

Pada transformasi affine dibutuhkan minimal 3 titik sekutu.

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

Dalam hal ini :

$$\begin{aligned} X, Y &= \text{Sistem I} \\ x, y &= \text{Sistem II} \\ a, b, c, d, e, f &= \text{Unknown Parameter} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \text{Rumus: } X &= a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3y \\ Y &= b_0 + b_1x + b_2x^2 + b_4y \end{aligned}$$

Dalam hal ini :

$$\begin{aligned} X, Y &= \text{Koordinat Sistem I} \\ x, y &= \text{Koordinat Sistem II} \\ a_0, b_0, a_2, b_0, b_1, b_3 &= \text{Unknown Parameter} \end{aligned}$$

2.2.9. Software aplikasi SIG

Dalam Analisis Sistem Informasi Geografis software yang digunakan antara lain adalah PC Arc/Info dan Arc View. Adapun penjelasan kedua software tersebut dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini.

2.2.9.1. Arc/Info

Pesatnya perkembangan teknologi komputer, baik perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*), membuat perubahan cara atau sistem yang sangat drastis didalam menghasilkan berbagai jenis pekerjaan. Sebagai contoh dalam penyajian dan pengelolaan data, yang semuladilakukan

secara manual, sekarang dapat dilakukan dengan teknologi komputer yang berbasis digital, sehingga hasil yang didapat bisa lebih tepat dan cepat.

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

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

1. Mampu berinteraksi dengan salah satu jenis *Data Base Management System* (DBMS)
2. Mampu menghitung jarak dan luas
3. Mampu membuat batas (*buffer*)
4. Mampu melakukan proses operasi aljabar
5. Mampu melakukan proses operasi boolean
6. Mampu menghitung koordinat Geografis
7. Mampu melakukan proses network tracing
8. Mampu melakukan proses analisis *remote sensing* (penginderaan jauh)
9. Mampu melakukan *terrain analysis spatial*

10. Mampu melakukan analisis keruangan

11. Mampu melakukan konversi raster - vektor dan vektor – raster

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

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 semua 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

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

3. PC ArcInfo Arcplot

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

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.

2.2.9.2. Arc/View

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

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

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

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

ArcView juga memiliki fasilitas security yang sama dengan ArcInfo, yaitu dengan menggunakan key-log dan license. Jika pada ArcInfo dibutuhkan RAM minimal 16 MB maka untuk Arcview disarankan diinstal pada komputer dengan RAM minimal 24 MB.

Dengan Arcview, kita dapat melakukan beberapa kegiatan seperti :

- Menampilakn data ArcInfo
- Menampilakn data tabular
- Mengimpor data tabular dan menggabungkannya dengandata yang sedang ditampilkan

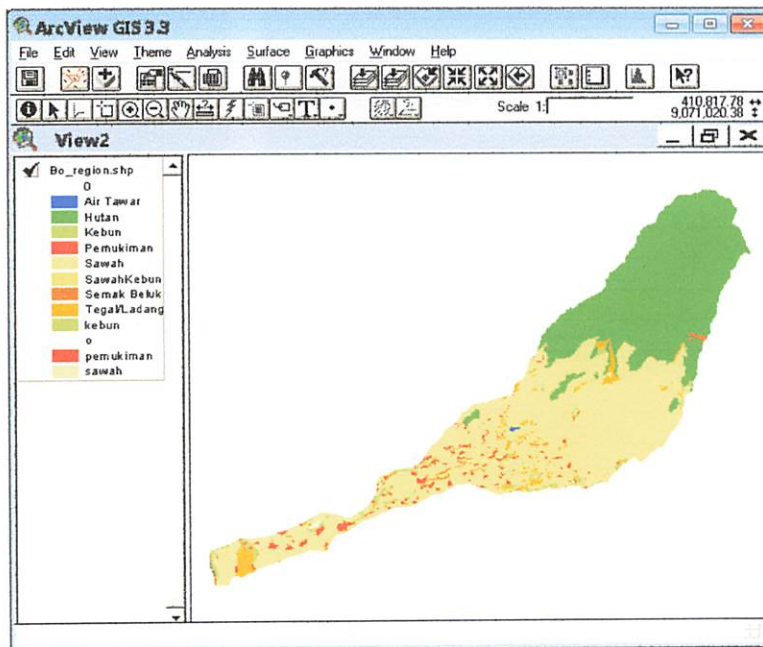
- Menggunakan fasilitas Standard Query Language(SQL) untuk mengambil record-record suatu basis data untuk kemudian menampilkan petanya
- Menentukan atribut dari suatu feature
- Mengelompokkan feature dengan simbol yang berbeda menurut atributnya.
- Memilih feature berdasarkan atribut tertentu
- Menentukan 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.

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

1. **Project**, *project* merupakan suatu unit organisasi tertinggi didalam ArcView. Project di dalam ArcView, mirip project yang dimiliki oleh bahasa-bahasa pemrograman komputer (C/C++, Pascal/Delphi, Basic dan sebagainya), atau paling tidak merupakan suatu file kerja yang dapat digunakan untuk menyimpan, mengelompokkan dan mengorganisasikan semua komponen-komponen program : *view*, *theme*, *table*, *chart*, *layout* dan *script* dalam satu kesatuan yang utuh. Sebuah project merupakan kumpulan windows dan dokumen yang dapat diaktifkan dan ditampilkan selama bekerja dengan ArcView. Project ArcView diimplementasikan ke

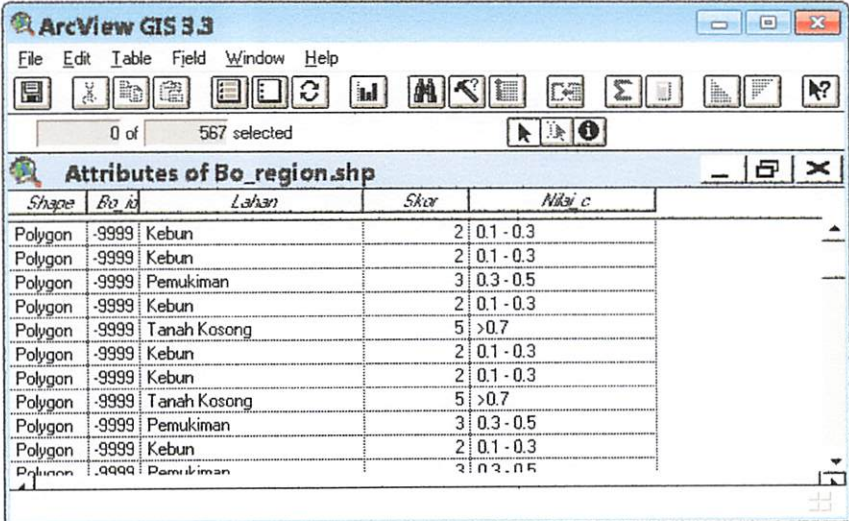
dalam sebuah file teks (ASCII) dengan nama belakang (extension) “APR”. Sebuah project berisi pointer yang merujuk pada lokasi fisik (direktori di dalam disk) dimana dokumen-dokumen tersebut disimpan. Selain juga menyimpan informasi-informasi pilihan pengguna (*user preferences*) untuk projectnya (ukuran, simbol, warna dan sebagainya). Pilihan-pilihan pengguna yang disimpan dalam project ini hanya mengatur bagaimana cara basisdatanya ditampilkan tanpa mempengaruhi data itu sendiri. Semua dokumen yang terdapat didalam sebuah project dapat diaktifkan, dilihat dan diakses melalui project window.

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



Gambar 2.23. View pada ArcView

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

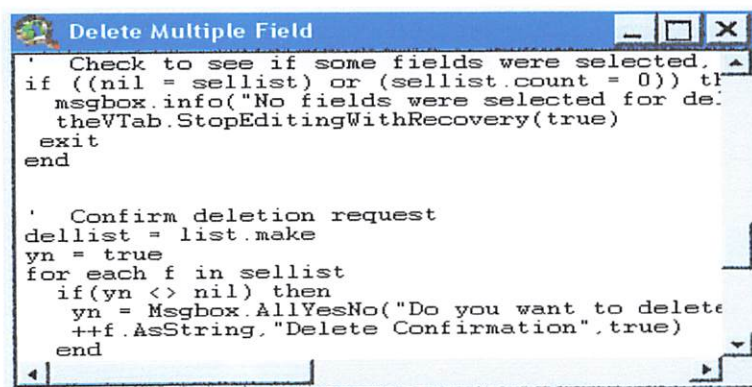


Shape	Bo_id	Lahan	Skar	Nilai_c
Polygon	-9999	Kebun	2	0.1 - 0.3
Polygon	-9999	Kebun	2	0.1 - 0.3
Polygon	-9999	Pemukiman	3	0.3 - 0.5
Polygon	-9999	Kebun	2	0.1 - 0.3
Polygon	-9999	Tanah Kosong	5	>0.7
Polygon	-9999	Kebun	2	0.1 - 0.3
Polygon	-9999	Kebun	2	0.1 - 0.3
Polygon	-9999	Tanah Kosong	5	>0.7
Polygon	-9999	Pemukiman	3	0.3 - 0.5
Polygon	-9999	Kebun	2	0.1 - 0.3
Polygon	-9999	Pemukiman	3	0.3 - 0.5

Gambar 2.24. Table pada ArcView

5. **Chart.** *Chart* merupakan representasi grafis dari resume tabel data. *Chart* juga bisa merupakan hasil suatu *query* terhadap suatu tabel data. Bentuk *chart* yang didukung oleh ArcView adalah *line*, *bar*, *column*, *xy scatter*, *area* dan *pie*.
6. **Layout.** *Layout* digunakan untuk menggabungkan semua dokumen (*view*, *table* dan *chart*) kedalam suatu dokumen yang siap cetak (biasanya dipersiapkan untuk pembuatan *hardcopy*).
7. **Script.** *Script* merupakan bahasa (semi) pemrograman sederhana (makro) yang digunakan untuk mengotomasi kerja ArcView. ArcView menyediakan bahasa sederhana ini dengan sebutan *Avenue*, pengguna dapat memodifikasi tampilan (user interface) ArcView, membuat program, menyederhanakan tugas-tugas yang kompleks, dan berkomunikasi dengan aplikasi-aplikasi lain (misalnya dengan ArcInfo, basisdata relasional atau lembar kerja elektronik). Singkatnya, dengan *script*, ArcView dapat di

customized sedemikian rupa hingga dapat secara optimal memenuhi kebutuhan pengguna untuk tugas-tugas dan aplikasi tertentu.



Gambar 2.25. Script pada ArcView

2.3. Penyajian Informasi

Hasil suatu proses SIG akan disajikan dalam bentuk peta, tabel dan gambar –gambar grafik yang sesuai dengan kebutuhan. Penyajian informasi dapat diperoleh melalui berbagai sarana seperti : layer computer, printer, file, disket, plotter dan sebagainya. Hasil yang diperoleh tergantung dari kemampuan alat yang digunakan. Untuk computer PC biasanya digunakan layer computer dengan resolusi VGA (*Video Graphic Array*) untuk visualisasinya.

Penyajian informasi dalam studi ini merupakan akhir dari suatu proses SIG, diharapkan dari penyajian SIG ini, dapat diambil suatu kesimpulan/ keputusan untuk melakukan langkah selanjutnya.

Informasi yang dapat disajikan dalam SIG (dalam hal ini tentang masalah banjir) antara lain: zonasi intensitas curah hujan tertinggi, zonasi nilai koefisien pengaliran tertinggi, zonasi potensi banjir dengan segala data atributnya dan lain-lain.

2.4. Daerah Potensi Banjir

Daerah potensi banjir merupakan daerah dimana daerah tersebut memiliki satu atau lebih nilai ekstrim dari masing-masing parameter banjir, sedangkan parameter itu sendiri antara lain :

- 1. Intensitas curah hujan
- 2. Penggunaan lahan
- 3. Kondisi daerah aliran sungai
- 4. Jenis tanah

Nilai ekstrim disini adalah suatu nilai yang merupakan faktor utama terjadinya banjir.

2.4.1. Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan merupakan derajat curah hujan, dinyatakan oleh jumlah curah hujan dalam satu satuan waktu , biasanya satuan yang digunakan adalah mm/jam atau mm/hari. Curah hujan yang mencapai permukaan tanah akan bergerak sebagai limpasan permukaan atau sebagai infiltrasi. Hal ini tergantung dari besar kecilnya intensitas curah hujan terhadap kapasitas infiltrasi. Dan besar kecilnya intensitas curah hujan sangat berpengaruh sekali terhadap keadaan curah hujan.

Tabel 2.1.
Hubungan antara Intensitas Curah Hujan dengan Keadaan Hujan

Intensitas curah hujan (mm/hari)	Keadaan curah hujan
< 5	Hujan sangat ringan
5 - 20	Hujan ringan
20 - 50	Hujan normal
50 - 100	Hujan lebat
> 100	Hujan sangat lebat

Sumber : Suyono, Takeda, 1993 :8

Pada tabel di atas terlihat bahwa semakin besar intensitas curah hujan maka semakin kritis keadaan curah hujan.

2.4.2. Penggunaan Lahan

Selain keadaan topografi lahan, pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat, ditandai dengan berbagai perubahan dan perkembangan yang sangat cepat dan dinamis yang berdampak sangat luas terhadap tata kehidupan masyarakat serta lingkungannya menuntut tersedianya sarana dan prasarana kehidupan yang layak dan memadai. Oleh sebab itu adanya pertumbuhan pembangunan yang sangat cepat langsung memacu peningkatan masalah banjir karena hal ini terkait dengan masalah nilai koefisien pengaliran.

Perubahan kondisi lahan antara lain dengan adanya penebangan hutan, pengembangan daerah pertanian, pengembangan daerah industri, pariwisata dan sebagainya pada DAS baik di hulu, tengah maupun hilir yang menimbulkan kenaikan koefisien pengaliran, memperkecil peresapan dan menimbulkan perubahan watak banjir yang berupa peningkatan debit banjir pada sungai dari waktu ke waktu.

Tabel 2.2. Harga koefisien pengaliran untuk masing-masing penggunaan lahan

No	Penggunaan Lahan	Nilai Koefisien Pengaliran
1	Pelabuhan	0.90
2	Jalur hijau	0.10
3	Perluasan industri	0.70
4	Industri	0.80
5	Perdagangan	0.50
6	Pusat distrik	0.75
7	Gidang umum	0.60
8	Pemukiman	0.40

Sumber : Imam Subarkah, 1978 :45-46

2.4.3. Kondisi Daerah Aliran Sungai

Aliran di sungai yang dapat menimbulkan limpasan dan banjir berasal dari air hujan yang jatuh di DAS-nya dan hal ini dikarenakan antara lain :

- Bentuk topografi aliran sungai, dimana kelerengan akan sangat berpengaruh terhadap aliran sungai.
- Tanaman /pepohonan di bantaran sungai (lahan antara tanggul dan tebing sungai) dapat mempersempit penampang basah sungai sehingga mengurangi kapasitas pengaliran banjir.
- Sampah padat yang dibuang ke saluran dan sungai, menimbulkan pendangkalan dan penyempitan alur serta menghambat aliran.

2.4.4. Jenis Tanah

Jenis tanah sangat berpengaruh sekali terhadap terjadinya banjir, karena bilamana curah hujan itu mencapai permukaan tanah, maka seluruh atau sebagiannya akan diabsorpsi ke dalam tanah. Bagian yang tidak diabsorpsi akan menjadi limpasan permukaan (*surface run off*).

Kapasitas infiltrasi curah hujan dari permukaan tanah ke dalam tanah sangat berbeda-beda tergantung pada kondisi tanah yang bersangkutan. (Suyono, Takeda, 1993:71).

2.5. Analisa Hidrologi dan Geografi

Analisa data hidrologi dan geografi ini dilakukan untuk menentukan volume aliran sungai dan perubahan-perubahannya yang diakibatkan oleh faktor alam maupun manusia. Faktor alam yang paling berpengaruh dalam perubahan volume aliran sungai adalah curah hujan dan runoff.

Analisa data hidrologi pada curah hujan digunakan untuk memperoleh intensitas curah hujan maksimum yang sering terjadi, yang nantinya digunakan sebagai parameter penentu daerah potensi banjir dan juga dimaksudkan untuk menghitung debit banjir, sedangkan runoff digunakan untuk memperoleh waktu konsentrasi aliran sungai.

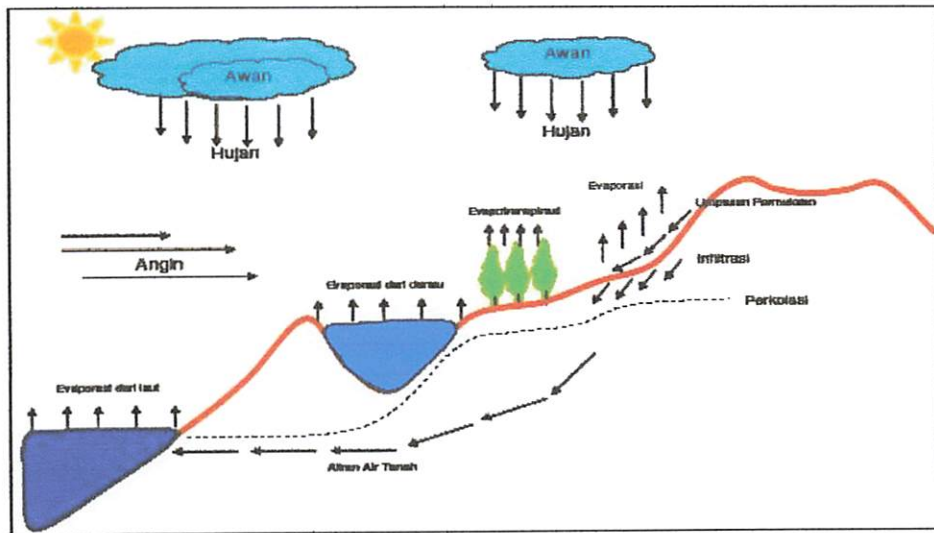
Runoff adalah bagian curahan hujan (curah hujan dikurangi evapotranspirasi dan kehilangan air lainnya) yang mengalir dalam air sungai karena gaya gravitasi; airnya berasal dari permukaan maupun dari subpermukaan (*sub surface*). Runoff dapat dinyatakan sebagai tebal runoff, debit aliran (*river discharge*) dan volume runoff. Runoff terdiri dari beberapa komponen:

1. Limpasan Permukaan (*Surface Runoff*)

Limpasan permukaan adalah bagian curah hujan setelah dikurangi dengan infiltrasi dan kehilangan air lainnya. Limpasan permukaan ini berasal dari overlandflow yang segera masuk ke dalam alur sungai. Aliran ini merupakan komponen aliran banjir yang utama.

2. Aliran Bawah Permukaan (*Subsurface Runoff*)

Aliran bawah permukaan merupakan bagian dari presipitasi yang mengalami infiltrasi dalam tanah yang kemudian mengalir di bawah permukaan tanah dan menuju alur sungai sebagai rembesan maupun mata air.



Gambar 2.26. Proses terjadinya Runoff

Adapun analisa-analisa hidrologi dan geografi yang dilakukan untuk menentukan daerah tersebut berpotensi banjir atau tidak adalah:

2.5.1. Jenis Tanah

Jenis tanah sangat berpengaruh sekali terhadap terjadinya banjir, karena bilamana curah hujan itu mencapai permukaan tanah, maka seluruh atau sebagiannya akan terabsorbsi ke dalam tanah, bagian yang tidak terabsorbsi akan menjadi limpasan permukaan (*Surface Runoff*). Kapasitas infiltrasi curah hujan dari permukaan tanah ke dalam tanah sangat berbeda-beda tergantung pada kondisi tanah di daerah yang bersangkutan (*Suyono, Takeda, 1993:71*).

Jika daerah pengaliran itu terdiri daerah berpasir dengan permeabilitas tinggi dan jika tidak terdapat lapisan yang impermeabel di atas permukaan tanah, maka limpasan permukaan tanahnya adalah kecil dan daya infiltrasinya besar.

Sedangkan yang dimaksud dengan infiltrasi adalah proses masuknya air hujan ke dalam lapisan permukaan tanah dan turunya permukaan air tanah.

Nilai hubungan antara porositas dan permeabilitas lapisan dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 2.3
Hubungan antara Porositas dan Permeabilitas Lapisan

Kelas	Jenis Lapisan	Porositas (%)	Porositas efektif (%)	Koef. Permeabilitas (s)
Alluvium	Lempung	45 – 50	5 – 10	$10^{-4} - 10^{-5}$
	Silt	35 – 45	5 – 8	
	Pasir	30 – 35	20 – 25	$10^{-1} - 10^{-2}$
	Pasir kerikil	25 – 30	15 – 20	$10^{-5} - 10^{-6}$
	Lempung	50 – 60	3 – 5	
Dilluvium	Silt	40 – 50	5 – 10	$10^{-2} - 10^{-3}$
	Pasir	35 – 45	15 – 20	
	Pasir & kerikil	30 – 35	10 – 20	
	Batu lumpur	55 – 65	3 – 5	
Noe-tercier	Batu pasir	40 – 50	5 – 10	$10^{-3} - 10^{-4}$
	Tufa	30 – 65	3 – 10	$10^{-3} - 10^{-6}$

Sumber: Suyono, Takeda, 1993

2.5.2. Kapasitas Sungai

Kapasitas sungai dihitung dengan memakai rumus $Q_a = V * A$, sedangkan kecepatannya (V) dapat dihitung dengan rumus Manning, yaitu (Chow, 1989: 5).

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Keterangan:

Q_a : debit actual / kapasitas sungai (m³/det)

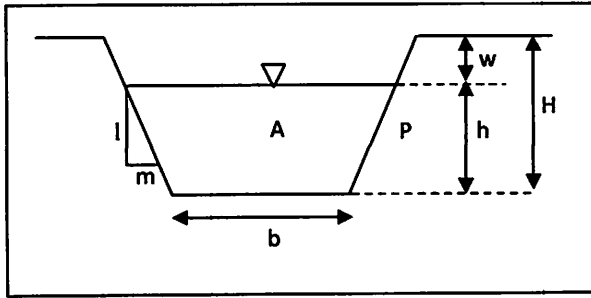
V : kecepatan Manning (m/det)

n : koefisien kekasaran Manning

R : jari-jari hidrolis (m)

S : kemiringan dasar saluran

Dalam menganalisa dimensi saluran digunakan rumus :



Gambar.2.27. Bentuk penampang sungai berupa penampang trapesium

$$A = (b + m * h) * h$$

$$P = b + 2 * h \sqrt{m^2 + 1}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$\text{Lebar dasar sungai (b)} = 1,5 h$$

$$\text{Tinggi jagaan (w)} = 25 \% * h$$

$$\text{Tinggi sungai (H)} = h + w$$

h kontrol :

$$h = \left[\frac{n * Q_1}{I^{1/2}} \right]^{0.6} \times \left[\frac{\{b + 2 * h(m^2 + 1)^{0.5}\}}{(b + 2 * h)} \right]^{0.4}$$

Keterangan:

A	: luas penampang basah	(m ²)
b	: lebar dasar saluran	(m)
h	: tinggi muka air	(m)
w	: tinggi jagaan	(m)
n	: nilai koefisien kekasaran	
P	: keliling basah	(m)
R	: jari-jari hidrolis	(m)
V	: kecepatan air disaluran	(m/det)

Besar kemiringan didinding saluran yang dianjurkan dengan jenis tanah dapat dilihat pada table kemiringan dinding saluran, dilihat pada literatur Hidrolika Saluran Terbuka, Van Te Chow.

2.5.3. Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran adalah variable yang didasarkan pada kondisi daerah pengaliran dan karakteristik hujan yang jatuh di daerah tersebut. Karakteristik tersebut antara lain:

- Keadaan hujan
- Luas dan bentuk aliran
- Kemiringan daerah aliran dan dasar sungai
- Daya infiltrasi dan perlokasi tanah
- Kebasahan tanah
- Suhu udara, angin dan evaporasi
- Tata guna tanah

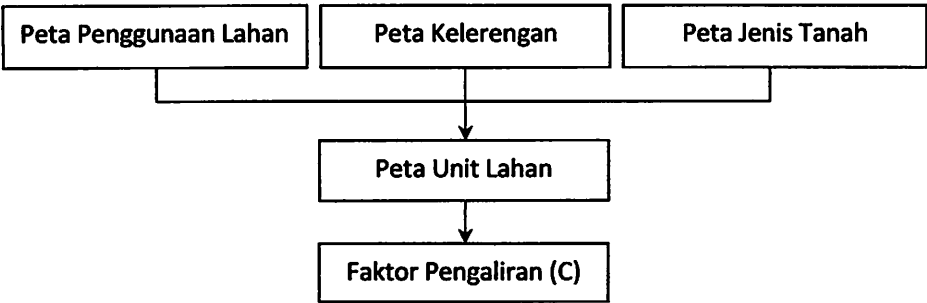
Berdasarkan hal tersebut di atas harga koefisien pengaliran tiap daerah tidak akan sama, karena tidak satu pun daerah pengaliran yang mempunyai karakteristik yang sama. Untuk menentukan factor pengaliran sebagai salah satu parameter penentuan banjir, dipakai tabel koefisien pengaliran seperti pada tabel 2.2. dan 2.3.

Tabel 2.4
Tabel Hubungan Unit Lahan Dan Faktor Pengaliran

	Loam berpasir	Lempung silitloam	Lempung padat
Hutan			
Kemiringan: 0 – 5 %	0.10	0.30	0.40
5 – 10 %	0.25	0.35	0.50
10 – 30 %	0.30	0.50	0.60
Padang rumput/ semak-semak			
Kemiringan: 0 – 5 %	0.10	0.30	0.40
5 – 10 %	0.15	0.35	0.55
10 – 30 %	0.20	0.40	0.60
Tanah pertanian			
Kemiringan: 0 – 5 %	0.30	0.50	0.60
5 – 10 %	0.40	0.60	0.70
10 – 30 %	0.50	0.70	0.80

Sumber : Ir. Imam Subarkah, Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Pengairan

Pemberian nilai pada koefisien pengaliran masing-masing unit lahan didapatkan dari overlay antara coverage penggunaan lahan, jenis tanah dan kelerengan dengan analisa visual pada tabular didapatkan parameter Koefisien pengalir (C).



Gambar 2.28. Bagan Analisa Faktor Pengaliran (C)

2.5.4. Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi (T_c) adalah waktu yang diperlukan bagi air untuk mengalir dari titik yang paling jauh pada suatu daerah sampai dengan titik yang ditinjau. Untuk debit banjir perkotaan, waktu konsentrasi (T_c) terdiri dari waktu yang diperlukan bagi air untuk mengalir di atas permukaan tanah sampai ke saluran terdekat (T_i) dan waktu yang diperlukan bagi air untuk mengalir disaluran sampai ke titik yang ditinjau (T_f), (*Brantas River Improvement Project (II-1), 1993*).

$$T_c = T_i + T_f$$

Untuk mencari T_i tergantung beberapa factor yang kadang-kadang sulit mendapatkan datanya. Dalam perencanaan di daerah ini, T_i diasumsikan sebesar 30 menit.

Waktu aliran didalam saluran (T_f). Harus diperkirakan dari sifat hidrolis saluran, yaitu :

$$T_f = \frac{L}{(60 * V)}$$

Dimana:

$$V = 20 \left(\frac{h}{L} \right)^{0.375}$$

Keterangan:

L : panjang saluran yang ditinjau (m)

V : kecepatan aliran yang diestimasikan dengan rumus :

h : beda tinggi muka air di hulu dan di hilir saluran / pipa (m)

2.5.5. Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan merupakan derajat curah hujan, dinyatakan oleh jumlah curah hujan dalam satu satuan tahun. Satuan yang biasa digunakan adalah mm/jam atau mm/hari. Rumus intensitas curah hujan rata-rata (*Imam Subarkah, 1980*) adalah:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[\frac{24}{T_c} \right]^{2/3} \quad (\text{mm/jam})$$

dimana:

$$t_c = \frac{L^{1.15}}{7700H^{0.385}} \quad (\text{jam}) \quad [\text{Kirpich}] \text{ atau}$$

$$t_c = 0.00013 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}} \quad (\text{jam})$$

$$t_c = 0.0195 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77} \quad (\text{menit})$$

Keterangan:

- I : intensitas curah hujan (mm/jam)
- R_{24} : curah hujan harian atau 24 jam (mm)
- t_c : waktu konsentrasi (det, jam)
- S : perbandingan dari selisih tinggi antara tempat terjauh tadi dan tempat pengamat terhadap L, yaitu $H : L$ atau kira-kira sama dengan kemiringan rata-rata dari daerah alirannya
- H : selisih elevasi yang di tinjau (m, km)
- L : panjang jarak terjauh kirpich di daerah aliran sampai tempat pengamatan banjir menurut jalurnya sungai (m, km)

2.5.6. Perhitungan Debit Maksimum

Rumus rasional adalah rumus yang tertua untuk menghitung debit maksimum dari curah hujan. Banyak digunakan untuk sungai-sungai biasa

dengan daerah pengaliran yang luas dan juga perencanaan drainase daerah pengaliran yang relative sempit. Rumus rasional ini adalah (*Imam Subarkah, 1980*) :

$$Q_m = 0.278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (m^3 / det)$$

Keterangan:

- Q_m : debit maksimum (m^3/det)
 C : koefisien pengaliran
 I : intensitas hujan rata-rata selama waktu tiba dari banjir (mm/jam)
 A : luas daerah pengaliran (km^2)

Arti rumus di atas adalah “ jika terjadi curah hujan selama 1 jam dengan intensitas 1 mm/jam dalam daerah seluas 1 km^2 , maka debit banjir sebesar 0.2780 m^3/det “ (*Imam Subarkah, 1980*).

Dengan rumus di atas maka dibutuhkan parameter-parameter sebagai berikut:

1. Koefisien pengaliran (C) diperoleh dari coverage penggunaan lahan.
2. Intesitas curah hujan (I) diperoleh dari coverage curah hujan.
3. Area /luas (A) diperoleh dari coverage daerah pengaliran sungai.

2.5.7. Analisa potensi banjir

Dari analisa-analisa di atas maka analisa potensi banjir dapat dilakukan, analisa ini digunakan untuk memprediksi tinggi air limpahan dari sungai yang menggenangi daerah sekitar sungai tersebut. Pada analisa ini perhitungannya menggunakan rumus di bawah ini (*Imam Subarkah, 1980*):

$$\text{Debit banjir maksimal } (Q_b) = Q_m - Q_a$$

$$Q_a = V \cdot A$$

Dari rumus di atas daerah potensi banjir atau tidak dapat ditentukan, apabila Q_m lebih besar dari Q_a maka daerah tersebut berpotensi banjir, sedangkan bila Q_m lebih kecil dari Q_a maka daerah tersebut tidak berpotensi banjir.

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

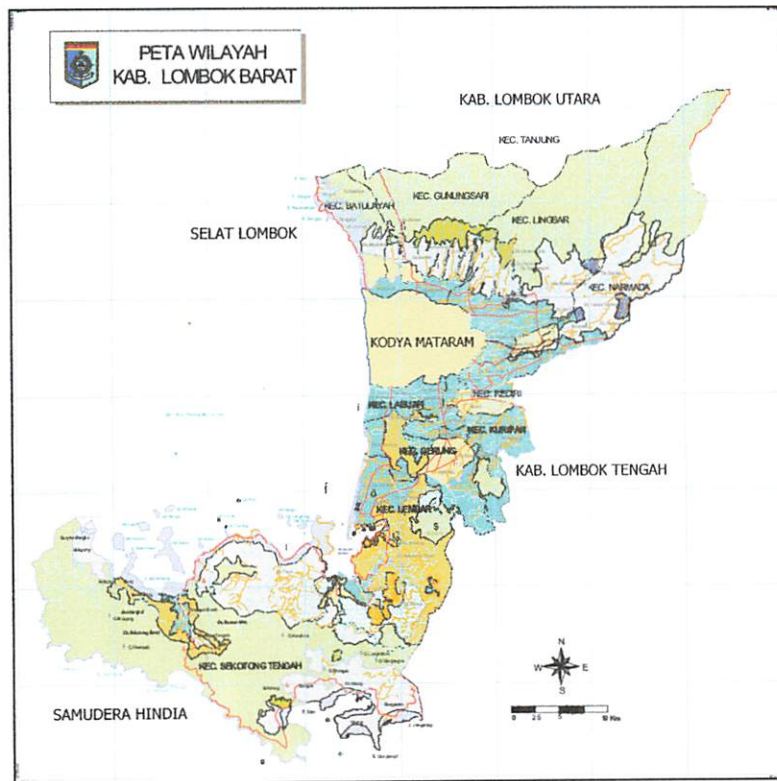
3.1. Deskripsi Daerah Penelitian

Kabupaten Lombok Barat merupakan salah satu dari 10 (sepuluh) Kabupaten/Kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat yang posisinya terletak di bagian paling barat Pulau Lombok. Secara geografis Kabupaten Lombok Barat terletak antara 115°46' - 116°28' Bujur Timur dan 8°12' - 8°55' Lintang Selatan dengan batas-batas sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kabupaten Lombok Utara
- Sebelah Barat : Selat Lombok dan Kota Mataram
- Sebelah Selatan : Samudera Hindia
- Sebelah Timur : Kabupaten Lombok Tengah

Kabupaten Lombok Barat beribukota di Gerung sekaligus sebagai pusat Pemerintahan, mempunyai luas wilayah daratan seluas $\pm 1.053,92 \text{ km}^2$ atau 5,23% dari luas Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Secara administratif Kabupaten Lombok Barat terbagi dalam 10 Kecamatan, 88 Desa dan 671 Dusun. Kecamatan Sekotong memiliki luas wilayah terbesar dengan luas wilayah $\pm 529.38 \text{ km}^2$ dan Kecamatan Kuripan merupakan kecamatan terkecil dengan luas wilayah $\pm 21.56 \text{ km}^2$.



Gambar 3.1. Peta Wilayah Lombok Barat

3.1.1. Kondisi Fisik dan Geografi DAS Babak

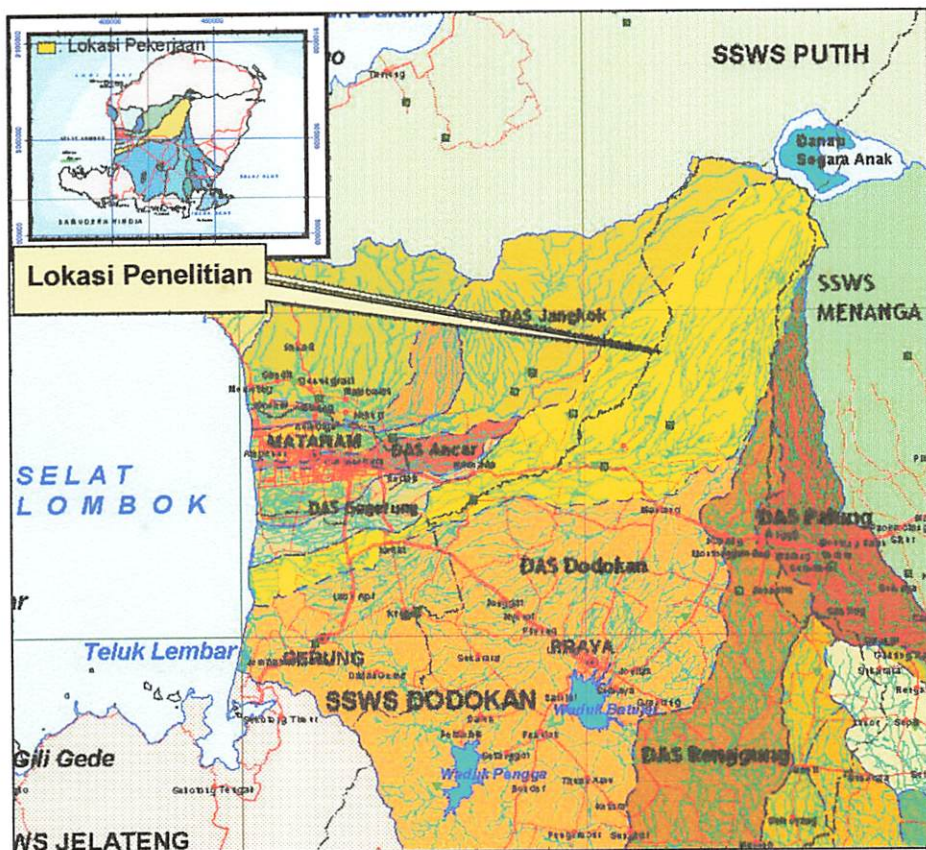
Daerah Aliran Sungai (DAS) Babak merupakan Sub Wilayah Sungai strategis nasional (stranas), dengan luas DAS 260,42 Km² dan panjang sungai utama yaitu Sungai Babak 46,11 km serta kemiringan rata-rata sungai 3,2%. DAS Babak terletak dalam Sub Wilayah Sungai (SWS) Dodokan secara administratif termasuk dalam wilayah Kabupaten Lombok Barat dan Lombok Tengah. DAS Babak secara geografis terletak pada posisi sekitar 8° 39' 41" sampai dengan 8° 35' 17" Lintang Selatan dan 116° 04' 14" sampai dengan 116° 17' 07" Bujur Timur.

Jika dilihat dari letaknya dengan Daerah Aliran Sungai lainnya, DAS Babak berbatasan dengan :

- Sebelah Utara : DAS Gegerung, DAS Ancar dan DAS Jangkok.
- Sebelah Barat : Selat Lombok,

- Sebelah Selatan : DAS Dodokan dan DAS Renggung
- Sebelah Timur : berbatasan langsung dengan Danau Segara Anak, SSWS Menanga dan DAS Palung,

Untuk lebih jelas dapat di lihat pada gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2. Lokasi DAS Babak (Lokasi penelitian)

3.1.1.1. Tofografi

DAS Babak mengalir Sungai Babak dari Utara ke Selatan melalui beberapa daerah Desa, Kecamatan dan Kabupaten dan bermuara di Selat Lombok. Kondisi sungai memiliki tofografi sangat curam sampai sedang di bagian hulu dan tengah, dan melandai di bagian hilir.

Tofografi DAS Babak secara umum di bagi menjadi:

- Bagian Barat adalah dataran ($-1 \sim 75 \text{ m}$) yang membentang dari Desa Kuranji hingga Desa Batukuta dengan kisaran luas $25,51 \text{ Km}^2$ dengan kemiringan sungai $0,13\%$.
- perbukitan bergelombang sedang ($75 \sim 400 \text{ m}$) membentang dari desa Batukuta hingga desa Tanakbeak dengan kisaran luas $85,20 \text{ Km}^2$ dengan kemiringan sungai $0,9\%$.
- perbukitan terjal ($400 \sim 2934.5 \text{ m}$) membentang dari desa Tanakbeak hingga Desa Bayan di lereng Gunung Rinjani dengan kisaran luas $149,71 \text{ Km}^2$ dengan kemiringan sungai 8.67% .

Tabel 3.1. Kelas Topografi DAS Babak

No	Elevasi	Kemiringan (%)	Klasifikasi	Luas (Km^2)	Luas (%)
1	$-1 \sim 75 \text{ m}$	$0,13$	Datar	$25,51$	$9,80$
2	$75 \sim 400 \text{ m}$	$0,90$	Perbukitan bergelombang	$85,20$	$32,72$
3	$400 \sim 2.934 \text{ m}$	$8,67$	Perbukitan terjal	$149,71$	$57,49$
Total				$260,42$	100

Sumber: Analisa Peta Tofografi DAS Babak

3.1.1.2. Morfologi

DAS Babak termasuk kedalam morfologi perbukitan bergelombang dan ditempati oleh satuan batuan dari formasi Kalipalung (Tqp) dan formasi penggulung (Tomp) dengan pola aliran sungainya sejajar.

Kondisi morfologi DAS Babak yang diidentifikasi dari luas DAS, panjang sungai, kemiringan sungai, tipe DAS, dan lebar sungai bagian hilir, tengah dan hulu. Hasil dari Identifikasi kondisi morfologi sungai Babak ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2. Data Morfologi Sungai Babak

NO.	URAIAN	DIMENSI
1	Luas DAS Babak	260.42 Km ²
2	Panjang Sungai Babak	46,110 Km
3	Kemiringan Dasar (Slope) Sungai Babak :	
	⇒ Hulu	0,75°
	⇒ Tengah	0,51°
	⇒ Hilir	0,80°
4	Type DAS	Kipas
5	Lebar Sungai Bagian Hilir	59,99 m

Sumber : Hasil Identifikasi Waduk Retensi Banjir & Potensi Debris Flow di SSWS Dodokan, 2008

3.1.1.3. Geologi DAS Babak

Geologi daerah wilayah sungai Dodokan berdasarkan peta geologi lembar Lombok yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi tahun 1994 di Bandung dapat dibagi menjadi :

⇒ Endapan Permukaan, terdiri dari :

- Aluvium (Qa) : terdiri dari kerakal, kerikil, pasir, lempung, gambut dan pecahan koral. Aluvium ini tersebar cukup luas dibagian barat Pulau Lombok, yaitu disekitar Mataram dan Kawangan. Selain itu dijumpai pula dibagian timur, timur laut, dan selatan, terutama dimuara-muara sungai dan pulau-pulau kecil.

⇒ Batuan Sedimen dan Batuan Gunung api, terdiri dari :

- Formasi Penggulung : Breksi, Lava, dan Tuf dengan lensa batu gamping yang mengandung bijih sulfide dan urat kwarsa.

- Formasi Kawangan (Tomk) : Perselingan Batu Pasir kwarsa, batu Lempung dan Breksi.
- Formasi Ekas (Tm2) : Batu gamping (kalkarenit), setempat Hablur.
- Formasi Kalidalung (Tqp) : Perselingan Breksi, Gampingan dan Lava.
- Anggota Selayar (Tqs) : Batu pasir tufan, batu lempung Tufan dengan sisipan karbon.
- Formasi Kali Babak (TQb) : Breksi dan Lava
- Formasi Lekopiko (Qjl) : TUF batu apung, Breksi Lahar dan Lava.
- Batuan Gunung api tak terpisahkan (Qhv) : Lava, Breksi, dan TUF, yang mana merupakan hasil kegiatan Gunung api Pusuk Nangi dan Gunung api Rinjani.

⇒ Batuan Trobosan terdiri dari : Dasit dan Basal

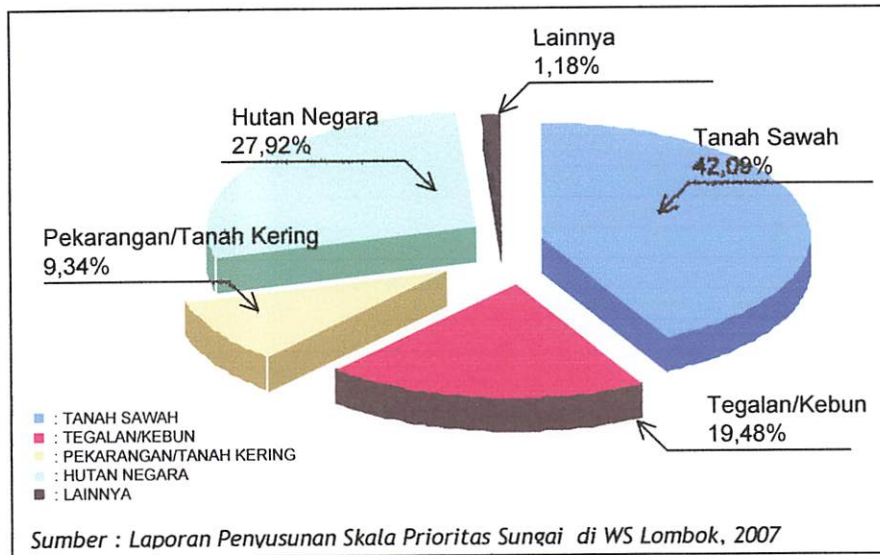
- Daerah penelitian terdiri dari endapan permukaan, batuan sedimen dan batuan gunung api serta batuan terobosan menominasi kondisi geologinya.

3.1.1.4. Kondisi Tata Guna Lahan

Penggunaan lahan di DAS Babak di bagian hilir kearah utara (*Desa Kuranji*) umumnya adalah Tanah Sawah dan Pekarangan/Tanah Kering. Penggunaan lahan di bagian tengah DAS Babak (Desa : Prempuan, Telagawaru, Bagikpolak, Bengkel, Bilabante, Bagu, Sintung, Pepakek,

Pemepek, Beber, Selebung) umumnya adalah Tanah sawah, Tegalan/Kebun, Pekarangan/Tanah Kering, dan lahan lainnya. Penggunaan lahan di bagian hulu kerah utara di DAS Babak umumnya adalah Tanah sawah, Tegalan/Kebun, Pekarangan/Tanah Kering, Hutan Negara dan lahan lainnya.

Adapun data kondisi tata guna lahan dalam bentuk garfik:



Gambar 3.3. Grafik Penggunaan Lahan di DAS Babak

3.1.2. Kondisi Hidrologi DAS Babak

3.1.2.1. Cuaca

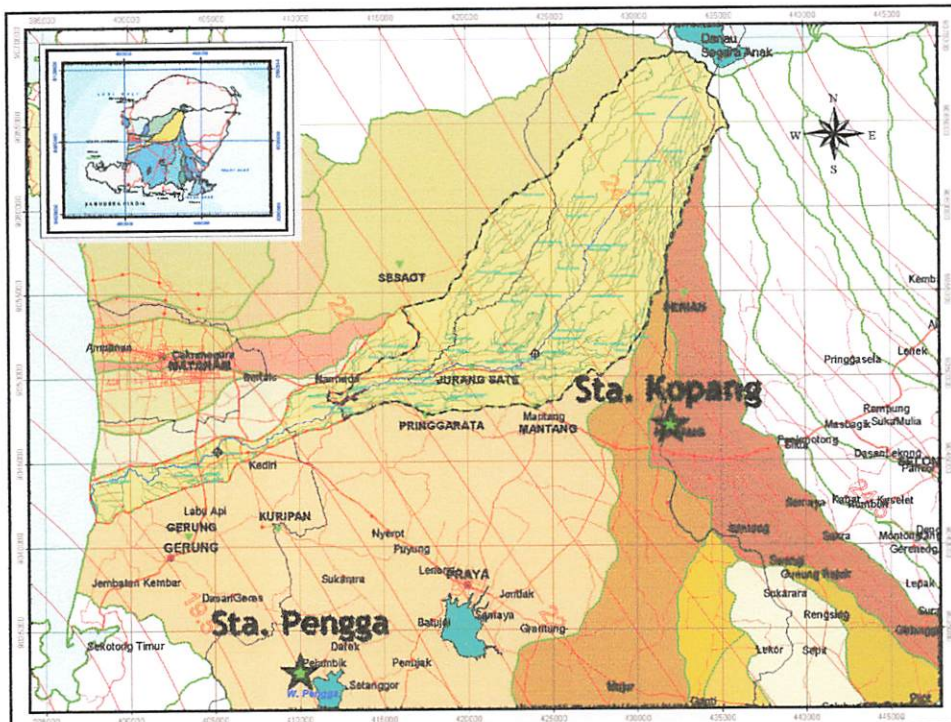
Suhu udara di DAS Babak termasuk kategori sedang dengan kisaran rata-rata $25,22^{\circ}\text{C}$ – $27,88^{\circ}\text{C}$, dengan suhu maksimum terjadi pada bulan Oktober dan Nopember, yaitu sekitar $29,50^{\circ}\text{C}$ dan suhu minimum terjadi pada bulan Mei dengan suhu sekitar $25,00^{\circ}\text{C}$. Penguapan selama lima tahun terakhir berkisar antara 2,00 – 5,50 mm/hari. Penyinaran matahari bulanan rata-rata terendah terjadi pada bulan Januari sebesar 10,70% dan terbanyak pada bulan September sebesar 67,40%. Kecepatan angin terendah terjadi pada bulan

Desember sebesar 16.10 Km/hari dan terbesar terjadi pada bulan Januari sebesar 120,10 Km/hari.

Tabel 3.3. : Data Stasiun Klimatologi yang berpengaruh

NO.	NAMA STA. KLIMATOLOGI	KOORDINAT	STATUS
1	PENGGA	08° 45' 12" LS, 116° 11' 35" BT	Beroperasi
2	KOPANG	08° 37' 32" LS, 116° 21' 20" BT	Beroperasi

Sumber : Balai Hidrologi Provinsi NTB, 2008



Gambar 3.4. Peta Temperatur Berdasarkan Rerata SB I di Pos Kopang dan Pengga Tahun 2007 Di DAS Babak

3.1.2.2. Hujan

Secara umum iklim di wilayah DAS Babak sama dengan iklim Nusa Tenggara Barat termasuk iklim Tropis yang dipengaruhi angin Muson. Musim hujan umumnya terjadi mulai awal bulan November sampai dengan bulan April, dan musim kemarau pada bulan Mei hingga Oktober. Curah hujan

daerah dapat diperkirakan dari beberapa titik pengamatan curah hujan di dalam DAS sungai tersebut, curah hujan rata-rata pertahun 142 mm/tahun.

Tabel 3.4. : Data Stasiun Penakar Curah Hujan yang berpengaruh

No	Nama STA. Penakar Hujan	Koordinat	STATUS
1	Ampenan	116°02'13" BT; 08°38'50" LS	Beroperasi
2	Gerung	116°07'53" BT; 08°40'51" LS	Beroperasi
3	Sesaot	116°14'12" BT; 08°32'06" LS	Beroperasi
4	Jurang Sate	116°16'30" BT; 08°35'27" LS	Beroperasi
5	Pringgarata	116°15'31" BT; 08°34'22" LS	Beroperasi
6	Kuripan	116°10'12" BT; 08°40'35" LS	Beroperasi
7	Lingkok Lime	116°21'39" BT; 08°32'51" LS	Beroperasi
8	Keru	116°15'38" BT; 08°33'41" LS	Beroperasi
9	Mantang	116°14'11" BT; 08°31'38" LS	Beroperasi
10	Perian	116°23'23" BT; 08°33'06" LS	Beroperasi
11	Kopang	116°05'52" BT; 08°32'25" LS	Beroperasi

Sumber : Balai Hidrologi Provinsi Nusa Tenggara Barat, 2008

3.1.2.3. Debit Aliran

Beberapa hal yang diidentifikasi dan berpengaruh pada kondisi debit aliran DAS Babak antara lain:

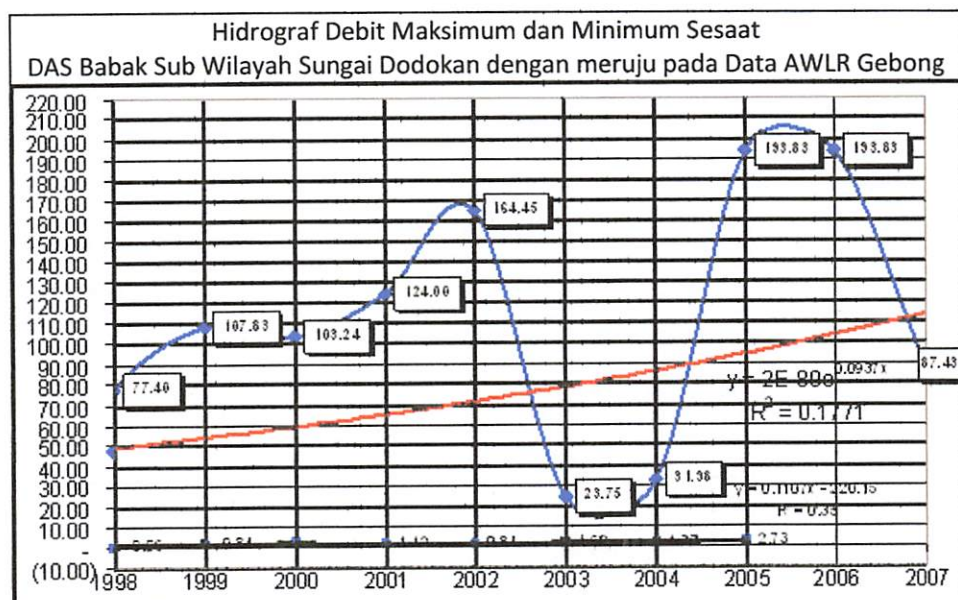
- 1. Stasiun Klimatologi yang berpengaruh
- 2. Stasiun Penakar Curah Hujan yang berpengaruh
- 3. Stasiun AWLR di DAS Babak
- 4. Kondisi Sedimentasi Sungai

Tabel 3.5. Data Stasiun AWLR yang ada di DAS Babak

No	Nama Stasiun AWLR DAS Babak	Koordinat
1	Lantan Daya	08°33'59" LS, 116°19'11" BT
2	Perempuan	08°35'26" LS, 116°16'51" BT
3	Keru	08°33'34" LS, 116°15'45" BT
4	Gebong	08°36'36" LS, 116°12'11" BT

Sumber : Balai Hidrologi Provinsi Nusa Tenggara Barat, 2008

Debit aliran perjam maksimal tertinggi terjadi pada tahun 2005 sebesar $193,83 \text{ m}^3/\text{dtk}$.



Sumber : Balai Hidrologi Provinsi Nusa Tenggara Barat, 2008

Gambar 3.5. Grafik Debit Jam-jaman Pos AWLR Gebong

Pada grafik di atas dapat disimpulkan bahwa trend banjir mengalami peningkatan yang berarti bahwa konservasi lahan di DAS Babak mengalami penurunan sehingga dalam penanganannya perlu dilakukan tindakan nyata seperti halnya; penggalakan reboisasi/penghijauan, relokasi penambangan galian golongan C dan lain sebagainya.

3.1.3. Kawasan Rawan Bencana

3.1.3.1. Permasalahan Banjir

Permasalahan yang terjadi adalah terjadinya genangan banjir di Kecamatan Labuapi. Berdasarkan informasi masyarakat dan Survey Pengamatan DAS genangan yang terjadi pada saat hujan turun cukup deras adalah lokasi-lokasi seperti tersebut di bawah ini :

1. Dusun Jeranjang, Desa Kuranji, Kecamatan Labuapi
2. Dusun Bongor, Desa Kuranji, Kecamatan Labuapi
3. Dusun Prampuan, Desa Prampuan, Kecamatan Labuapi
4. Dusun Dampalan, Desa Telagawaru, Kecamatan Labuapi
5. Dusun Paokambut, Desa Telagawaru, Kecamatan Labuapi

Genangan banjir pada lokasi-lokasi seperti tersebut diatas terjadi secara rutin setiap tahun pada musim hujan dengan rata-rata terjadi 2 sampai dengan 4 kali, tinggi air genangan rata-rata 1 sampai dengan 2 meter dan lama genangan rata-rata antara 2 sampai dengan 3 hari.

3.1.3.2. Permasalahan Erosi

Permasalahan lain yang terjadi adalah Erosi Tebing Sungai dan Erosi Dasar dasar sungai di Kecamatan Labuapi. Berdasarkan informasi masyarakat dan Survey Pengamatan DAS longsor (erosi/gradasi) yang terjadi adalah lokasi-lokasi seperti tersebut di bawah ini :

1. Erosi Tebing Sungai :
 - Dusun Bongor, Desa Kuranji, Kecamatan Labuapi
 - Dusun Dampelan, Desa Telagawaru, Kecamatan Labuapi
 - Dusun Karangbedil Utara, Desa Bengkel, Kecamatan Labuapi
 - Dusun Tanabeak Timur, Desa Bagu, Kecamatan Pringgarata
2. Erosi Dasar Sungai :
 - Dusun Bongor, Desa Kuranji, Kecamatan Labuapi

- Dusun Datar, Desa Bengkel, Kecamatan Labuapi

Erosi Tebing Sungai pada lokasi di Dusun Bongor Desa Kuranji Kecamatan Labuapi seperti tersebut di atas terjadi pada saat terjadi banjir di alur sungai dan ditambah dengan adanya meandering, dikhawatirkan gerusan yang terus-menerus ini akan mengancam lahan sawah dan permukiman penduduk.

3.1.3.3. Permasalahan Penyempitan Alur (Sedimentasi/Agradasi)

Setiap sungai membawa sejumlah sedimen terapung (*suspended load*) serta menggerakkan partikel-partikel padat sepanjang dasar sungai sebagai muatan dasar (*bed load*). Berdasarkan analisis laboratorium, jenis sedimen di Sungai Babak mempunyai jenis sedimen pasir berlempung, campuran pasir dan lempung. Diameter butiran sedimen 0,42 mm dengan menghasilkan sedimen 5.667-200.971 ton/hari.

Penampang sungai Babak pada beberapa tempat mengalami penyempitan. Penyempitan alur sungai yang relatif besar antara lain terjadi di Dusun Jereneng Desa Bagikpolak, Kecamatan Labuapi atau di sebelah hulu dan hilir Jembatan Labuapi. Penyempitan alur sungai ini di akibatkan oleh sedimentasi yang besar di tikungan dalam karena meandering alur sungai sehingga menyebabkan berkurangnya kapasitas penampang sungai untuk mengalirkan debit banjir, dan sebagai konsekuensinya banjir bisa saja terjadi di bagian hulu setelah penyempitan alur jika ternyata alur sungai dihulu kapasitasnya telah habis (*Dead storage*).

Sedangkan lokasi yang mengalami sedimentasi terjadi di Muara Sungai Babak tepatnya di Dusun Jeranjang Desa Kuranji Kecamatan Labuapi. Pengaruh air balik yang tertinggi terjadi apabila banjir terjadi pada saat pasang laut dalam kondisi tinggi. Efek sedimentasi di muara ditambah dengan adanya air balik (*back water*) dari laut mengakibatkan perambatan air banjir di Sungai Babak serta kenaikan muka air di Sungai Babak.

3.2. Data dan Alat Penelitian

Data dan alat yang digunakan pada penelitian ini dengan spesifikasi teknis sebagai berikut:

3.2.1. Data-data Penelitian

Data atau bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data spasial dan data atribut yang berhubungan dengan Kabupaten Lombok Barat khususnya Daerah Aliran Sungai Babakan dan Dodokan, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Data Spasial

Data spasial yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini meliputi:

- 1). Peta Administrasi: - Kabupaten Lombok Barat skala 1 : 25.000
- Kabupaten Lombok Tengah skala 1 : 25.000
- 2). Peta Tata Guna Lahan: - Kabupaten Lombok Barat skala 1 : 25.000
- Kabupaten Lombok Tengah skala 1 : 25.000
- 3). Peta Kelerengan DAS Babak skala 1 : 25.000
- 4). Peta DAS Babak skala 1 : 25.000
- 5). Peta Jenis Tanah skala 1 : 25.000
- 6). Peta Curah Hujan skala 1 : 25.000

2. Data Non Spasial / Atribut

Data spasial yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini meliputi:

- 1). Data Administrasi Kabupaten Lombok Barat dan Kabupaten Lombok Tengah
- 2). Data Tata Guna Lahan Kabupaten Lombok Barat dan Kabupaten Lombok Tengah
- 3). Data Kelerengan
- 4). Data Daerah Aliran Sungai
- 5). Data Geologi Lombok
- 6). Data Curah Hujan

3.2.2. Peralatan Penelitian

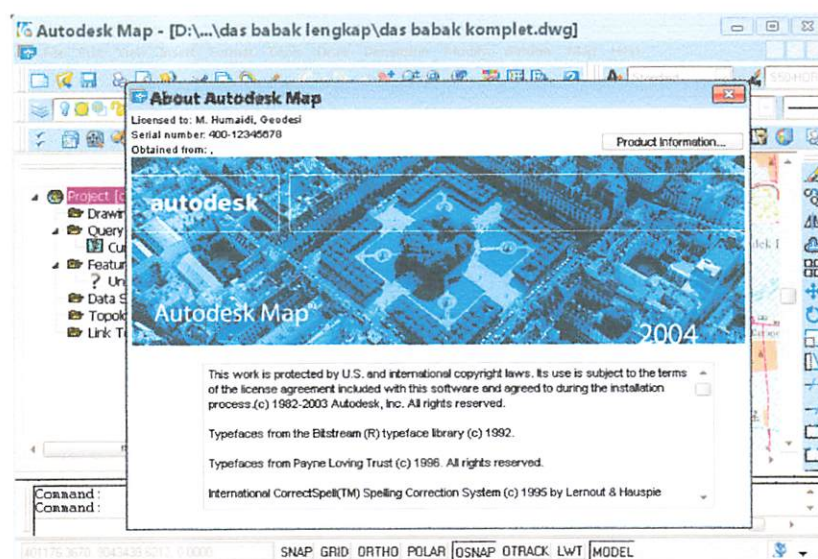
Peralatan penelitian yang akan digunakan merupakan alat bantu yang digunakan dalam pemrosesan data-data penelitian. Peralatan tersebut terdiri dari perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*), dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Perangkat keras, terdiri dari :
 - Perangkat PC Intel Dual Core 1.6 GHz dengan DDR2 2 Gb dan VGA 256 Mb
 - Monitor 14 inch
 - Keyboard
 - Mouse
 - Printer/Plotter
2. Perangkat lunak, terdiri dari :
 - 1). AutoCad Map 2004

Perangkat lunak AutoCAD Map 2004 adalah perangkat lunak komputer untuk bidang *Computer Aided Design* (CAD) yang paling banyak digunakan dalam pembuatan peta digital dalam survei dan pemetaan. Dengan fungsi-fungsinya yang semakin kompleks

pengguna lebih mudah untuk membentuk gambar 2D dan 3D, bahkan untuk membentuk gambar perspektif sekalipun dan dalam proses penelitian ini AutoCAD Map 2004 digunakan sebagai media penggambaran grafis dan untuk mengubah data analog menjadi data digital dengan cara digitasi.

Tampilan awal perangkat lunak AutoCAD 2004 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

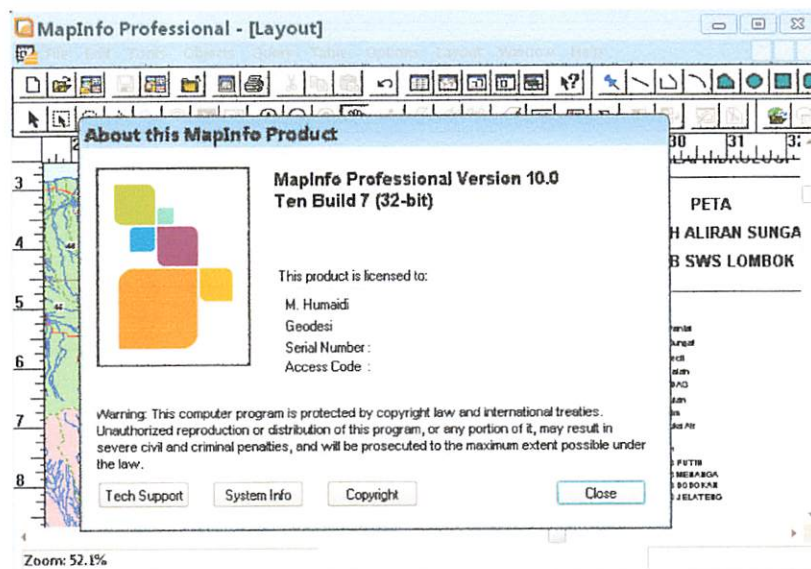


Gambar 3.6. Tampilan AutoCAD Map 2004

2). MapInfo Professional 10.0

MapInfo Professional 10.0 merupakan perangkat lunak berbasis Sistem Informasi Geografis yang dikembangkan oleh ESRI dan dirancang untuk kepentingan pemetaan sehingga mampu menghasilkan informasi keruangan (spasial). Pada penelitian ini MapInfo Professional 10.0 digunakan untuk pembentukan topologi (*Build* dan *Clean*) serta dalam pemberian ID (*labelling*) dari peta-peta yang digunakan dan yang akan disajikan pada penelitian ini.

Menu Utama pada perangkat lunak MapInfo Professional 10.0 dapat dilihat pada gambar 3.7.

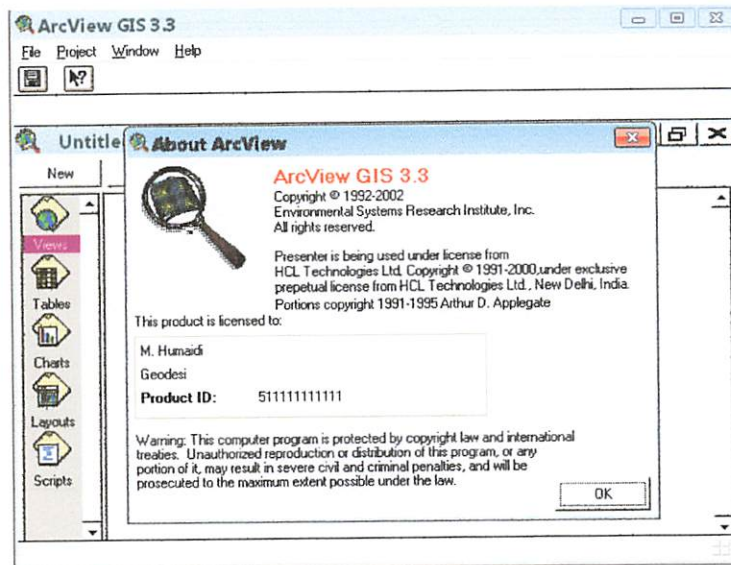


Gambar 3.7. Tampilan Menu Utama MapInfo Professional 10.0

3). Arc View 3.3

Arc View 3.3 merupakan salah satu perangkat lunak desktop Sistem Informasi Geografis dan pemetaan yang telah dikembangkan oleh ESRI. ArcView memiliki kemampuan untuk melakukan visualisasi, meng-explore, menjawab *query* (baik basisdata spasial maupun non spasial), menganalisis data secara geografis dan masih banyak yang lain, adapun pada penelitian ini ArcView digunakan sebagai media penggabungan data spasial dan non spasial, proses overlay, analisa data serta mendesign tampilan data.

Tampilan awal perangkat lunak Arc View 3.3 seperti ditampilkan pada gambar 3.8.



Gambar 3.8. Tampilan Awal ArcView GIS 3.3

4). Microsoft Office Excel 2007 dan 2003 Portable

Digunakan untuk penyusunan atau pembuatan tabel data attribute dan data deskriptif dalam suatu basis data (*data base*).

3.3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan cara yang digunakan untuk mencapai tujuan untuk beberapa sasaran yang telah ditetapkan. Metodologi penelitian yang dimaksud adalah rangkaian proses kegiatan yang dilakukan termasuk proses pengumpulan data, pemerosesan data, analisa data sampai pada pengambilan keputusan. Adapun langkah-langkah metodologi penelitaian tersebut adalah sebagai berikut:

3.3.1. Pengujian awal terhadap masalah penyebab banjir

Sebagai bahan analisis terhadap variabel penyebab banjir maka ada beberapa hipotesa:

1. Perubahan tata guna lahan yang berlebihan merupakan faktor utama penyebab banjir

2. Lokasi perumahan di daerah tofografi yang paling rendah (daerah tangkapan air) merupakan daerah rawan banjir.
3. Prasarana (penampang jalan dan drainase) yang kurang mendapat perhatian khusus juga merupakan masalah penyebab terjadinya genangan air.
4. Masalah banjir juga disebabkan karena masalah erosi dan sedimentasi di daerah hulu.
5. Tingginya curah hujan pada kala ulang tertentu juga merupakan faktor penyebab banjir.

3.3.2. Teknik pengumpulan data

Untuk menunjang pendekatan metode tersebut, maka dalam analisa studi ini diperlukan adanya tahapan pengumpulan data yang meliputi data, yang dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

1. Data survei primer

Data survei primer yang akan diambil adalah data yang menjadai issue utama dalam studi yang dapat diperoleh dengan cara:

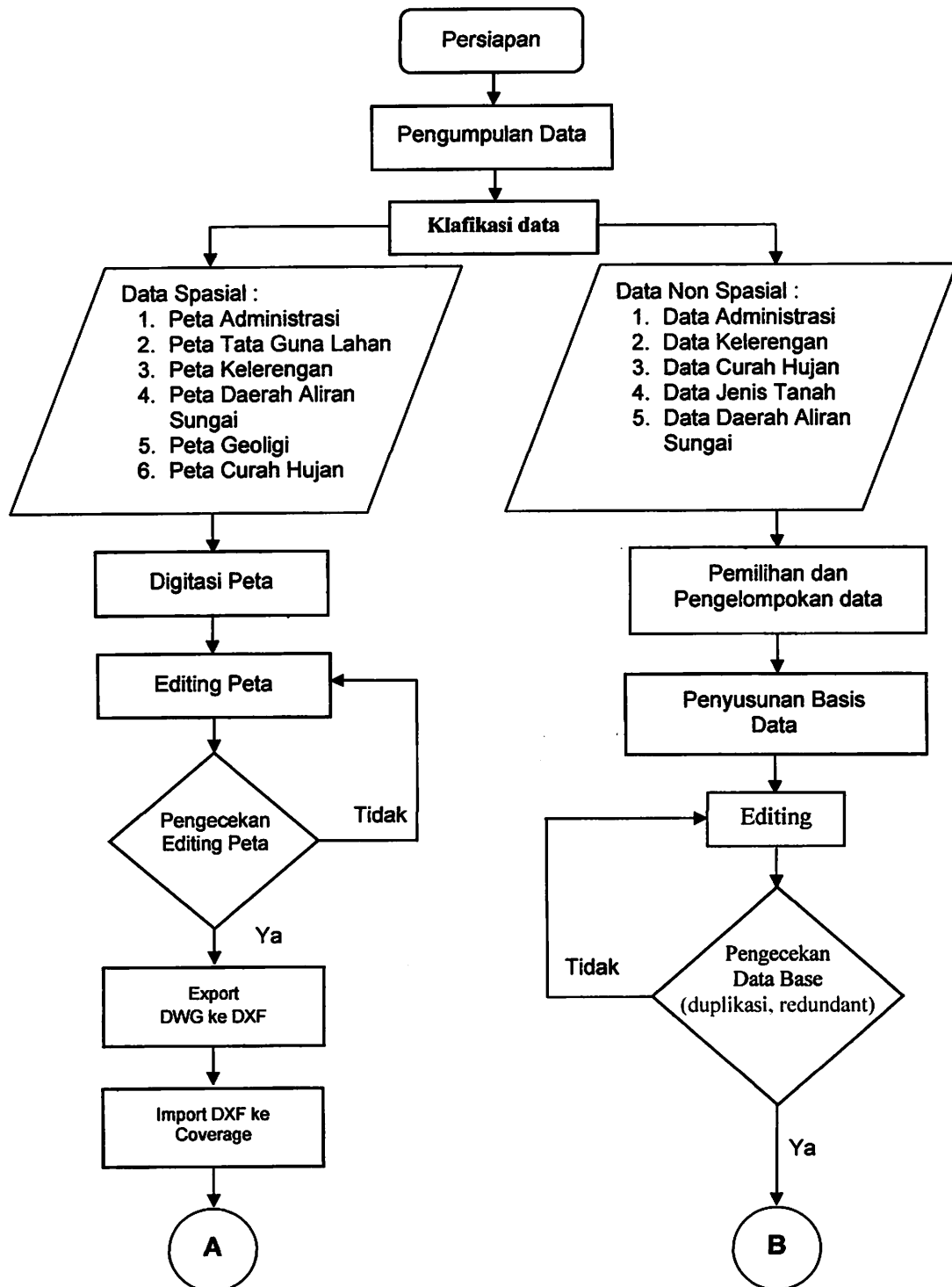
- Metode Observasi
- Wawancara
- Buku

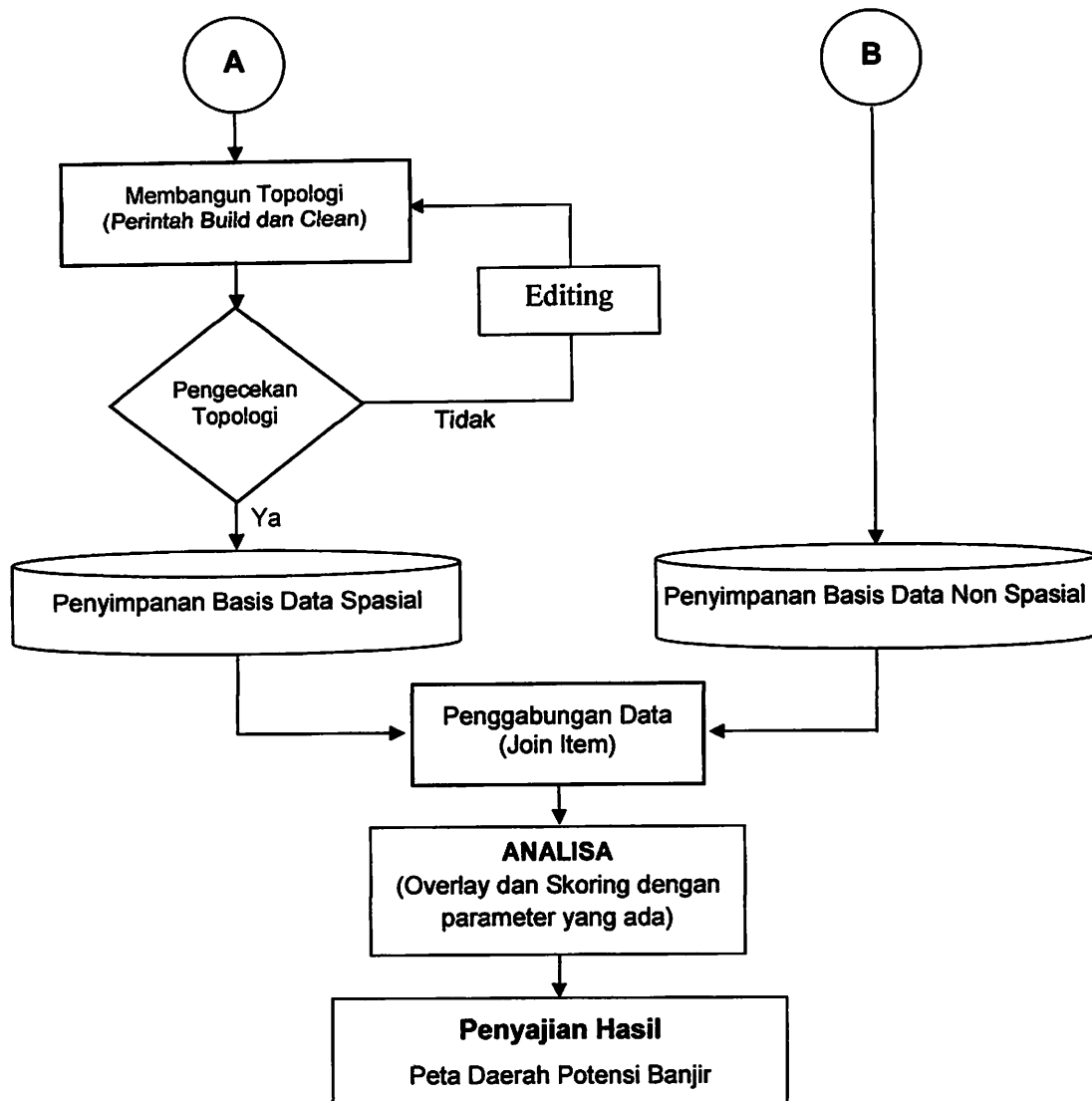
2. Data survei skunder

Data survei skunder adalah data-data skunder yang diperlukan untuk menunjang kelengkapan data dengan memberikan waktu perubahan antara sebelum dan sesudah perubahan dalam memprediksi daerah potensi banjir. Untuk mendapatkan data survei skunder dilakukan dengan cara mencari data yang berkaitan studi ke instansi-instansi terkait guna studi tersebut.

3.4. Diagram Alir Penelitian

Untuk mendapatkan hasil penelitian sesuai dengan tujuan, alur penelitian dilakukan seperti diagram alir penelitian di bawah ini:





Gambar 3.9. Diagram Alir Penelitian

Keterangan Diagram Alir Penelitian :**1. Persiapan**

Merupakan persiapan peralatan kerja (perangkat keras dan perangkat lunak), persiapan data-data yang diperlukan (data spasial dan data non spasial).

2. Pengumpulan dan Pemasukan Data

Mengumpulkan data-data yang diperlukan baik spasial maupun non spasial (atribut).

3. Digitasi

Yaitu proses mengubah informasi data spasial (peta) secara manual/analog menjadi data digital dengan menggunakan bantuan alat digitizer.

4. Editing

Adalah proses perbaikan data digitasi apabila terjadi kesalahan dalam melakukan pendigitasian.

5. Export Data

Yaitu proses mengirimkan data Autocad (DWG) ke (DXF) agar peta hasil digitasi dapat dibaca pada Arcinfo.

6. Membangun Topologi

Untuk menghubungkan data spasial yang ada pada coverage (kumpulan layer-layer pada peta) menggunakan perintah Build dan Clean, (pada proses Arcinfo).

7. Pemilihan dan Pengelompokan data.

Yaitu proses memasukan data atribut dengan memilih dan mengelompokan data tersebut berdasar jenis dan macamnya.

8. Penyusunan Data Base

Memasukan data atribut kedalam tabel sebagai basis data dengan menggunakan Ms. Excel dengan informasi masing-masing coverage. Setelah basis data terbentuk maka data tersebut di export dalam bentuk data-data base supaya dapat ditampilkan pada Arcview.

9. Penggabungan Data (Join Item)

Adalah proses penggabungan data-data spasial dengan atributnya yang telah tersusun secara terstruktur .

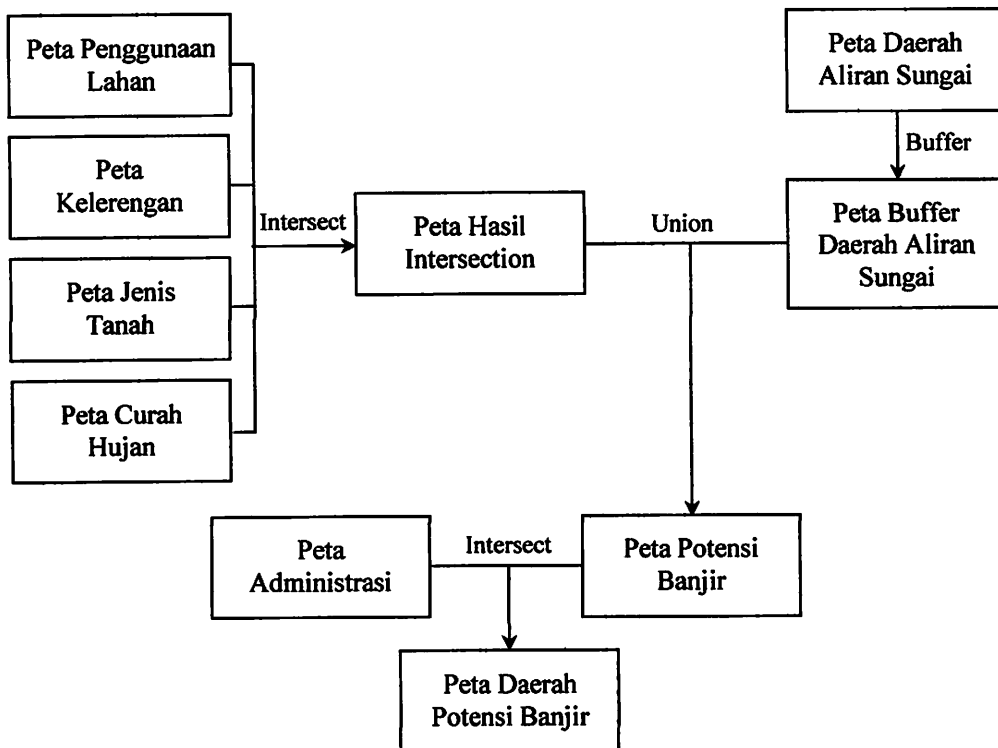
10. Proses Analisa

Suatu kegiatan untuk menentukan hasil dari pengolahan data menggunakan metode Overlay.

11. Penyajian Hasil

Yaitu tahap akhir dari proses penelitian yang dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), yaitu menyajikan informasi berupa peta zonasi potensi banjir.

Proses Analisa Untuk Memprediksi Daerah Potensi Banjir Pada Daerah Aliran Sungai



Gambar 3.10. Diagram Alir Analisa untuk memprediksi Daerah Potensi Banjir

3.5. Tahap Pelaksanaan Penelitian

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

3.5.1. Basis Data Spasial

Data spasial disajikan dalam format titik, garis dan luasan / poligon untuk dua dimensi dan permukaan untuk data tiga dimensi.

3.5.1.1. Entitas Basis Data Spasial.

Entitas merupakan penyajian obyek, kejadian atau konsep dari dunia nyata (*real world*) yang keberadaannya secara eksplisit didefenisikan dan

disimpan dalam basis data. Didalam penelitian ini digunakan beberapa macam entitas, yaitu:

1. Peta Administrasi: - Kabupaten Lombok Barat (skala 1 : 25.000)
- Kabupaten Lombok Tengah (skala 1 : 25.000)
2. Peta Tata Guna Lahan (skala 1 : 25.000)
3. Peta Kelerengan (skala 1 : 25.000)
4. Peta Curah Hujan (skala 1 : 25.000)
5. Peta Jenis Tanah (skala 1 : 25.000)

3.5.1.2. Hubungan Antar Entitas

Diantara data entitas dan data atribut terdapat hubungan, yang disebut sebagai hubungan antar entitas. Hubungan entitas diantara data-data yang digunakan dalam penyusunan basis data penelitian ini dapat dijelaskan pada diagram di bawah ini :

1. Kecamatan – Curah Hujan



(Kecamatan#, Nama Kecamatan, Area)

(Curah Hujan#, Curah Hujan , Area)

(Curah Hujan #, Curah Hujan , Area, Kecamatan#)

2. Kecamatan – Jenis Tanah



(Kecamatan#, Nama Kecamatan, Area)

(Jenis tanah#, Jenis Tanah , Area)

(Jenis Tanah #, Jenis Tanah, Area, Kecamatan#)

3. Kecamatan – Kelerengan



(Kecamatan#, Nama Kecamatan, Area)

(Kelerengan#, kelerengan, Area)

(Kelerengan#, kelerengan, Area, Kecamatan#)

3.5.1.3. Pemasukan Data (Input Data)

Pemasukan data spasial menggunakan metode digitasi On Screen.

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, Scanner dan program pendukungnya misalnya *AutoCAD*, *Arc/Info* atau *Arc/View*.

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

1. Pembuatan Layer

Sebelum pelaksanaan digitasi terlebih dahulu dibuat layer untuk masing-masing obyek sehingga masing-masing obyek akan berada pada layer yang berbeda. Cara ini dilakukan untuk mempermudah proses editing.

Langkah-langkah pembuatan layer sebagai berikut :

Command : LAYER (tekan enter)

?/Make/Set/On/Off/Color/Ltype/Freeze/Thaw/Lock/Unlock : M (enter)

New current layer <0> : (enter)

?/Make/Set/On/Off/Color/Ltype/Freeze/Thaw/Lock/Unlock : S (enter)

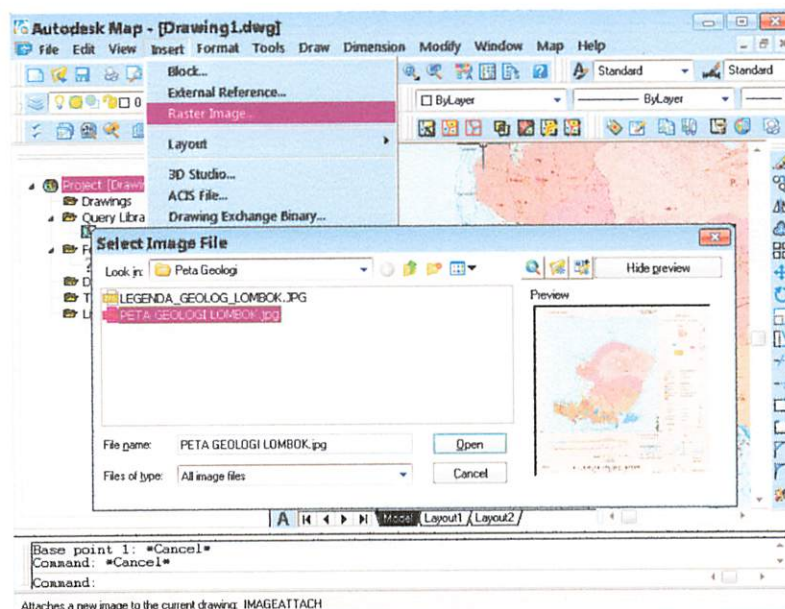
New current layer <batas_desa>: (enter)

menghemat ruang penyimpanan, sebab Polyline (Pline) disimpan sebagai salah satu kesatuan obyek meskipun tersusun dari berbagai segmen berbeda. Obyek-obyek yang akan digitasi antara lain : jalan, sungai, pemukiman, batas-batas administrasi, sawah, dan lain-lain.

Langkah-langkah digitasi sebagai berikut :

- 1) Jalankan AutoCAD Map 2004.
- 2) Memasukan data raster ke dalam layar kosong ACAD dengan *pulldown* "Insert – Raster Image...", sehingga terlihat kotak menu "Select Image File". Pilih raster yang akan di_insert kemudian pilih "Open" dan akan keluar kotak menu "Image" dan pilih "OK".

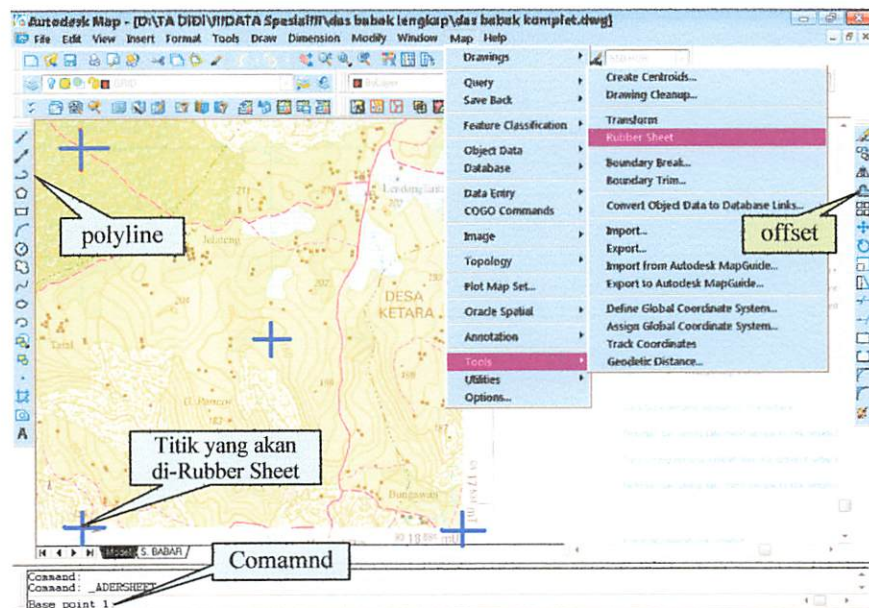
Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 3.12. Insert Raster pada ACAD

- 3) Melakukan koreksi geometrik agar hasil digitasi sesuai dengan skala raster dan sesuai dengan koordinat lapangan, dengan cara *pulldown* "Map – Tools – Rubber Sheet", kemudian pilih titik-titik BM atau grid peta yang ada nilai koordintanya dan isi nilai koordinat titik tersebut di

menu "Command". Pemilihan titik dilakukan minimal 4 atau 5 titik, agar peta hasil digitasi sesuai dengan koordinat gambar.



Gambar 3.13. Koreksi Geometrik untuk Digitasi Raster

- 4) Lakukan digitasi dengan mengklik menu polyline () dan bedakan masing-masing digitasi dengan layer-layer berdasarkan jenis obyek yang akan didigitasi.

Untuk digitasi obyek yang mempunyai dua ruas dapat digunakan perintah Offset. (Perintah Offset dapat dilihat pada gambar 3.13.) Offset () adalah perintah untuk membuat garis atau bentuk yang sama dengan jarak tertentu.

3.5.2. Editing Data

Editing adalah koreksi terhadap peta hasil digitasi untuk memperbaiki digitasi dan kesalahan saat pendigitasian seperti garis yang tidak sambung, garis yang tidak melebihi batas, bentuk kontur yang patah-patah dan sebagainya yang kurang sesuai dengan bentuk aslinya dapat diedit dengan menggunakan perintah-

perintah yang digunakan dalam proses editing sehingga sesuai dengan peta. Processing editing dapat dilakukan dengan cepat dan mudah, dengan menggunakan perintah-perintah dalam Autocad. Proses editing peta adalah sebagai berikut :

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>

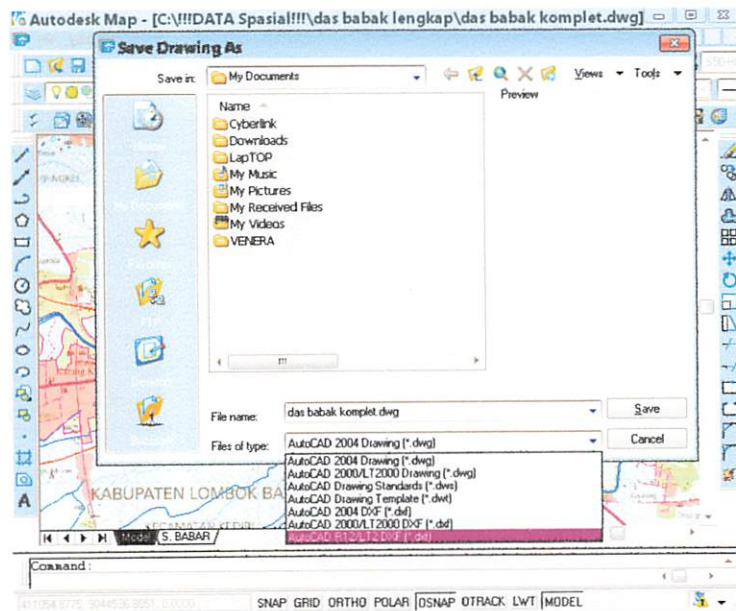
Close/Join/Width/Editvertex/Fit/Spline/Decurve/Ltypegen/Undo/Exit<X>: <enter>

3.5.2.1. Eksport Peta AutoCAD ke ArcInfo

Setelah semua data grafis selesai diedit, maka langkah selanjutnya adalah mengekspor data dari AutoCad ke Arc Info. Eksport 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 3.8.
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 3.14. Kotak Dialog Save As Pada AutoCAD

3.5.2.2. 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 (E:\DATA~1\TA~1\)[ARC]:
2. Kemudian pada direktori tersebut ketikkan :
3. (E:\DATA~1\TA~1\)[ARC]: dxfarc [nama file dxf] [nama file baru], misal :
(E:\DATA~1\TA~1\)[ARC]: dxfarc_Admin_Admin <enter> ,

maka akan muncul tampilan seperti berikut :

[PC ARC/INFO 3.5 DXFARC – 04/12/96]

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

Enter layer 1st layer and option : Bts_Kab <enter>

Enter layer 2nd layer and option : Bts_kec <enter>

Enter layer 3rd layer and option : Bts_Kel <enter>

Enter layer 4th 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.

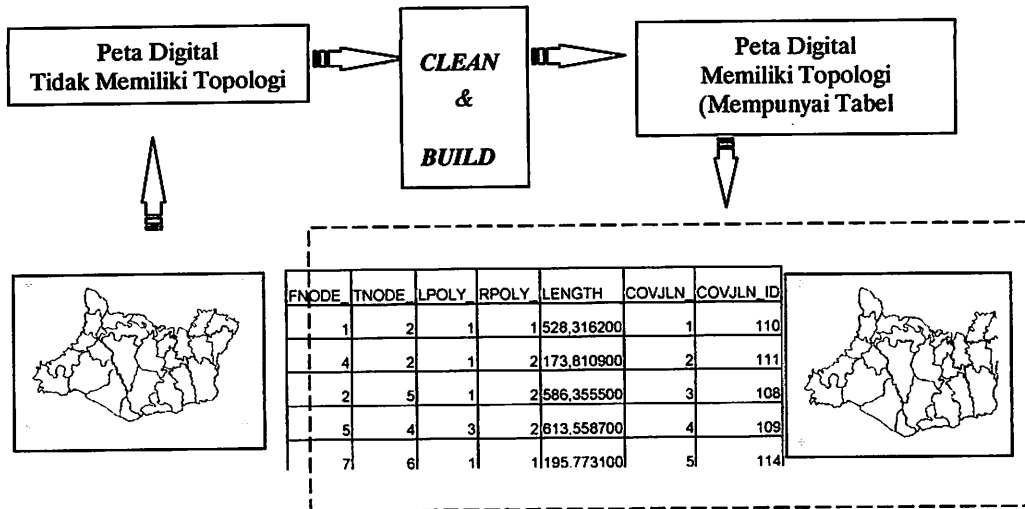
4. Lakukan proses diatas untuk data-data lain yang diperlukan dalam proses pengolahan data di Arc Info.
5. Dari kegiatan di atas dihasilkan file gambar yang dapat dibuka melalui program Arc Info.

3.5.2.3. 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 3.15.

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 3.15. 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 :

(E:\Data~1\data~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*.

(E:\DATA~1\TA~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

3.5.2.4. *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 *join item*.

3.5.2.4.1. *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 :

1). *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)

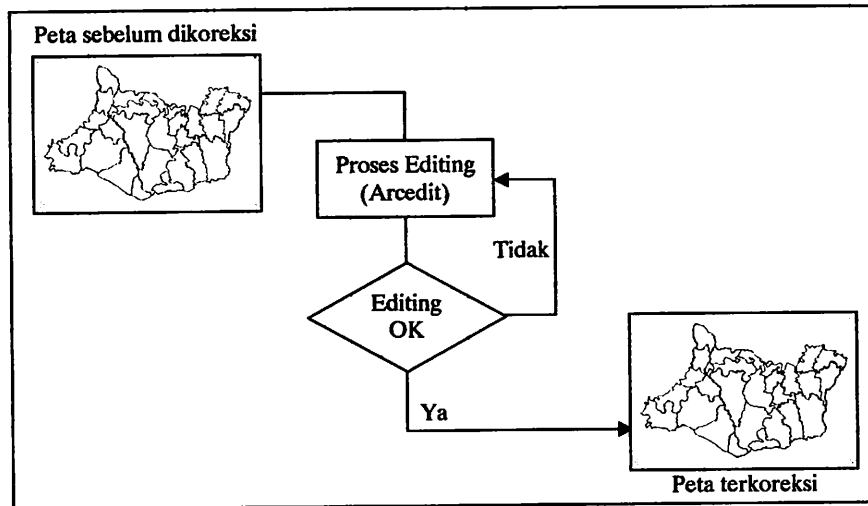
2). bentuk *feature* yang tidak tepat

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

3). 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 3.16.



Gambar 3.16. 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 :

(E:\DATA~1\TA~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 E:\DATA~1\TA~1\admin

The map extent is not defined

Defaulting the map extent to the BND of E:\DATA~1\TA~1\admin

:

selanjutnya kita ketikkan perintah

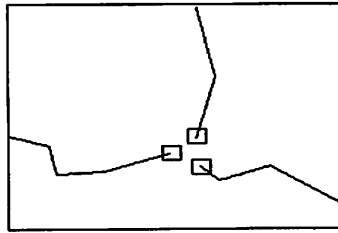
:drawen all;draw

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*.

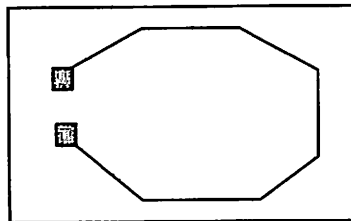
Undershoot merupakan kesalahan dimana node/titik akhir suatu arc/garis tidak menyambung pada titik akhir lainnya seperti pada gambar 3.17.



Gambar 3.17. Contoh dangle undershoot

Untuk menghilangkan dapat dilakukan dengan cara:

- 1). Zoom in feature yang diperbaiki, ketikkan **Mapextend *;Draw <Enter>**.
- 2). Letakkan kursor disekitar lokasi feature yang akan di edit, Klik 1 kali tombol kiri mouse – kemudian blok lokasi feature yang akan di edit. Hasil Zoom In akan nampak seperti pada gambar 3.18. dibawah ini.



Gambar 3.18 . Lokasi dangle undershoot yang di zoom in

- 3). Pusatkan kursor pada garis dimana node dangle akan dihubungkan, lalu klik kiri tombol mouse untuk memastikan garis tersebut yang di select.
- 4). Ketik perintah **Split <Enter>** - Setelah kursor muncul pusatkan pada pososi penempatan node baru.
- 5). 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 (1140.138180,1484.076660) 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

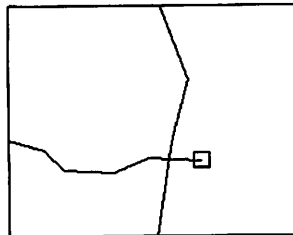
Move node

: 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 3.19 . Contoh dangle overshoot

Cara memperbaiki kesalahan *overshoot* adalah :

- 1). 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)

2). Kemudian ketikkan :

Edit Feature Arc <Enter>

maka akan muncul tulisan berupa

1028 element(s) for edit feature arc

3). Ketikkan :

Select <Enter>

Point to the feature to select

(klik garis yang berlebih, 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>

4). 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>

3.5.2.4.2. Pengkodean / labelling data spasial

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

- 1. 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)

- 2. Untuk *feature* garis :

ITEM	KETERANGAN ITEM
FNODE	Informasi nomor <i>node</i> dari setiap <i>feture</i> garis yang dimulai dari posisi <i>node</i> ke-...
TNODE	Informasi nomor <i>node</i> dari setiap <i>feture</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-..
LENGTH	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 *Arcedit* dengan perangkat lunak

ArcInfo. Pada *coverage* poligon dan titik, setiap *feature* harus diberi *label* terlebih dahulu, selanjutnya pemberian ID dapat dilakukan untuk memberi identitas unik pada setiap *feature* poligon atau titik. Identitas unik tersebut akan tersimpan dalam tabel atribut standar yang dimiliki suatu *coverage*. Tabel tersebut memiliki extension *PAT*.

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

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) Autoincreament OOF

4) Autoincreament 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>

(E:\Data:\) [ARC] Labelerrors B_kec <enter>

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

(E:\DATA~1\TA~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>

3.5.3. 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.

3.5.3.1. Enterprise Rule

1. Satu Kecamatan mungkin memiliki beberapa tingkat intensitas curah hujan dan satu tingkat intensitas curah hujan mungkin dimiliki oleh beberapa kecamatan.
2. Satu Kecamatan mungkin memiliki beberapa jenis tanah dan satu jenis tanah mungkin dimiliki oleh beberapa kecamatan.
3. Satu Kecamatan mungkin memiliki beberapa tingkat kelerengan dan satu tingkat kelerengan mungkin dimiliki oleh beberapa kecamatan.
4. Satu Kecamatan mungkin memiliki beberapa jenis tutupan lahan dan satu jenis tutupan lahan mungkin dimiliki oleh beberapa kecamatan.

3.5.3.2. Diagram Entity Relationship

- a. Kecamatan – Curah Hujan



(Kecamatan#, Nama Kecamatan, Area)

(Curah Hujan#, Curah Hujan, Area)

(Curah Hujan#, Curah Hujan, Area, Kecamatan#)

- b. Kecamatan – Jenis Tanah



(Kecamatan#, Nama Kecamatan, Area)

(Jenis Tanah #, Jenis Tanah, Area)

(Jenis Tanah #, Jenis Tanah, Area, Kecamatan#)

c. Kecamatan – Kelerengan



(Kecamatan#,Nama Kecamatan, Area)

(Kelerengan #, Kelerengan, Area)

(Kelerengan #, Kelerengan, Area, Kecamatan#)

3.5.3.3. 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 3.6
Pengkodean Data Administrasi

Kode	Kabupaten	Kode	Kecamatan	Kode	Desa
301	LOMBOK TENGAH	201	BATUKLIANG UTARA	101	Teratak
				102	Karang Sidemen
				103	Tanakbeak
		202	BATUKLIANG	104	Aik Darek
				105	Selebung
				106	Beber
		203	PRINGGARATA	107	Pemepek
				108	Sepakek
				109	Sintung
				110	Bagu
				111	Bilabante
302	LOMBOK BARAT	204	NARMADA	112	Sedau
				113	Selat
				114	Peresak
				115	Batu Kuta
				116	Sembung
		205	KEDIRI	117	Bengkel
				119	Kediri
				120	Rumak
		206	LABUAPI	121	Bagikpolak
				122	Telagawaru
				123	Perampuan
				124	Kuranji
				125	Kebunayu

Tabel 3.7
Pengkodean Data Tata Guna Lahan

Penggunaan Lahan	Harga C (Koefisien Pengaliran)	Kode
Fasilitas Umum	> 0,70	401
Perdagangan	0,50 – 0,70	402
Pemukiman	0,30 – 0,50	403
Pertanian	0,10 – 0,30	404
Hutan	< 0,10	405

Tabel 3.8
Pengkodean Kelerengan

Kelas	Derajat Kemiringan Lereng	Kode
Datar	< 8	501
Landai	8 – 15	502
Agak Curam	16 – 25	503
Curam	26 – 45	504
Sangat Curam	> 45	505

Tabel 3.9
Pengkodean Data Curah Hujan

Intensitas curah hujan (mm/hari)	Keadaan curah hujan	Kode
> 100	Hujan sangat lebat	601
50 – 100	Hujan lebat	602
20 – 50	Hujan normal	603
5 – 20	Hujan ringan	604
< 5	Hujan sangat ringan	605

Tabel 3.10
Pengkodean Jenis Tanah

Kelas Tanah	Jenis Tanah	Kode
I (Tidak peka)	Aluvial, tanah glei, planosol, hidromorf kelabu, laterik air tanah	701
II (Agak peka)	Latosol	702
III (Kurang peka)	Brown forest soil, non calcic brown, mediteran	703
IV (Peka)	Androsol, laterik, grumusol, podsol, podsolik	704
V (Sangat peka)	Regosol, litosol, organosol, renzina	705

3.5.3.4. *Desain Basis Data Non-Spasial*

Tahap ini merupakan kegiatan pemasukan dan merancang tabel yang digunakan untuk menyimpan setiap entitas data non-spasial. Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada sub-sub dibawah ini.

3.5.3.4.1. *Tabulasi*

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).

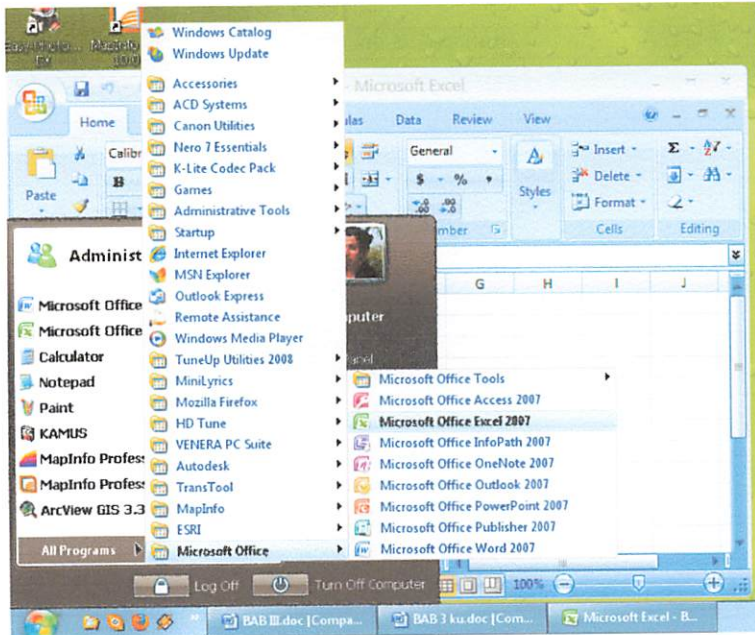
Dalam hal ini setiap tabel merupakan satu entitas. Penamaan setiap layer atau entitas harus unik dan sesuai dengan penyajian tema masing-masing layer. Hubungan antar relasi item pada setiap tabel juga harus jelas, agar memudahkan dalam pelaksanaan join antar tabel data spasial dan non-spasial.

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:

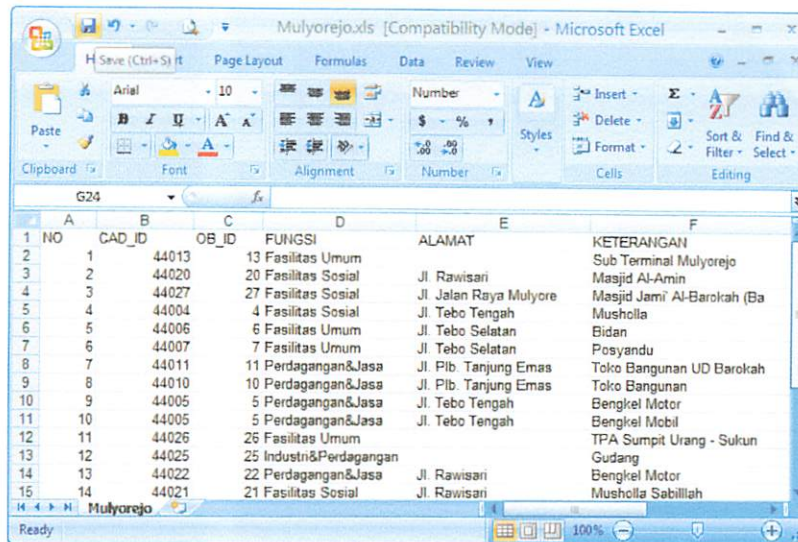
1. Tekan tombol **START** pada menu dengan mengklik tombol sebelah kiri mouse – pilih menu **All Program** – pilih **Microsoft Office** – kemudian

pilih dan klik tombol kiri pada mouse pada menu *Microsoft Office Excel 2007*. Tampilan dilayar monitor saat memproses program Excel dapat dilihat pada gambar 3.20 di bawah ini :



Gambar 3.20. Tampilan Pada Program Microsoft Excel 2007

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 3.21 :



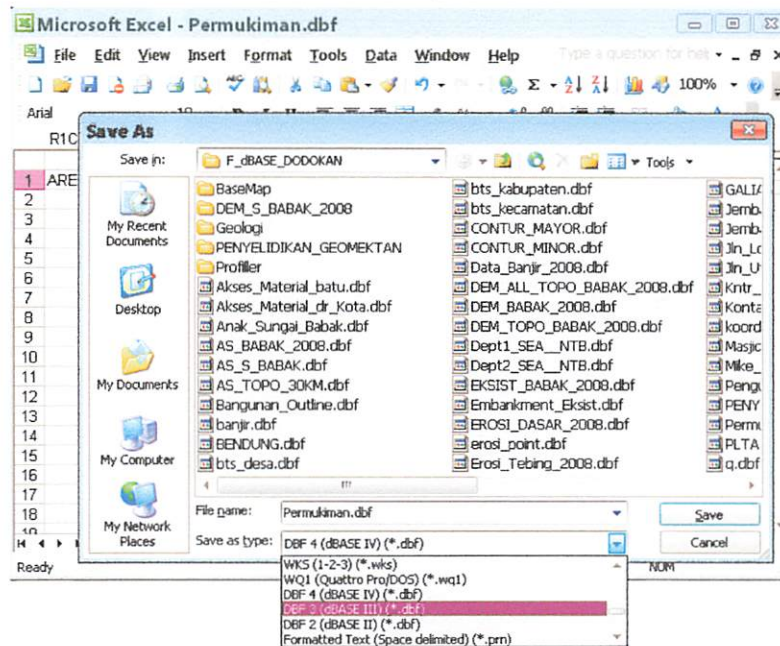
NO	CAD_ID	OB_ID	FUNGSI	ALAMAT	KETERANGAN
1	1	44013	13 Fasilitas Umum		Sub Terminal Mulyorejo
2	2	44020	20 Fasilitas Sosial	Jl. Rawisari	Masjid Al-Amin
3	3	44027	27 Fasilitas Sosial	Jl. Jalan Raya Mulyorejo	Masjid Jami' Al-Barokah (Ba
4	4	44004	4 Fasilitas Sosial	Jl. Tebo Tengah	Musholla
5	5	44006	6 Fasilitas Umum	Jl. Tebo Selatan	Bidan
6	6	44007	7 Fasilitas Umum	Jl. Tebo Selatan	Posyandu
7	7	44011	11 Perdagangan&Jasa	Jl. Plb. Tanjung Emas	Toko Bangunan UD Barokah
8	8	44010	10 Perdagangan&Jasa	Jl. Plb. Tanjung Emas	Toko Bangunan
9	9	44005	5 Perdagangan&Jasa	Jl. Tebo Tengah	Bengkel Motor
10	10	44005	5 Perdagangan&Jasa	Jl. Tebo Tengah	Bengkel Mobil
11	11	44026	26 Fasilitas Umum		TPA Sumpit Urang - Sukun
12	12	44025	25 Industri&Perdagangan		Gudang
13	13	44022	22 Perdagangan&Jasa	Jl. Rawisari	Bengkel Motor
14	14	44021	21 Fasilitas Sosial	Jl. Rawisari	Musholla Sabillillah

Gambar 3.21. Penyusunan Data Atribut Pada Microsot Excel 2007

4. Lakukan proses memasukkan 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 data dari Excel ke ArcView, agar data tersebut dapat dibaca atau ditampilkan di ArcView versi 3.3. Dengan menggunakan *extension* "DBF 3 (dBASE III) (*.dbf)", yang ada pada MS Excel 2003 Portable, 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 File - Save As..
2. Pada Save in, tentukan lokasi tempat penyimpanan data atribut.
3. Pada Save As 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 3. 22. Export Data Atribut

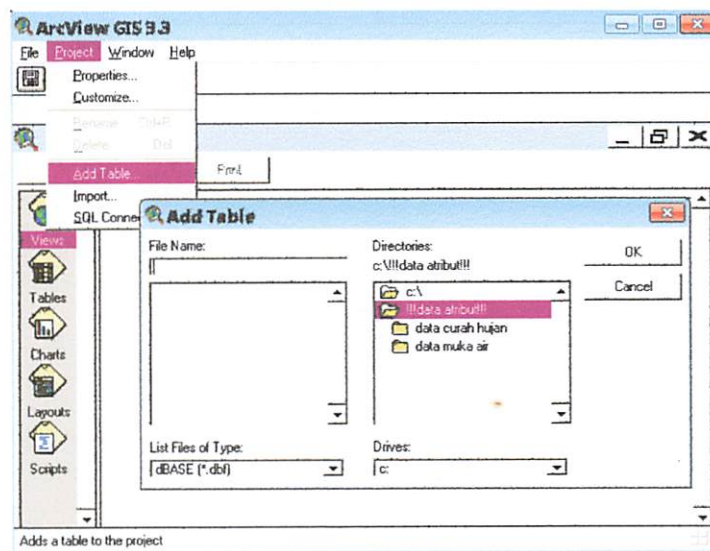
3.5.3.4.2. Membuat Tabel Atribut dengan ArcView

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.

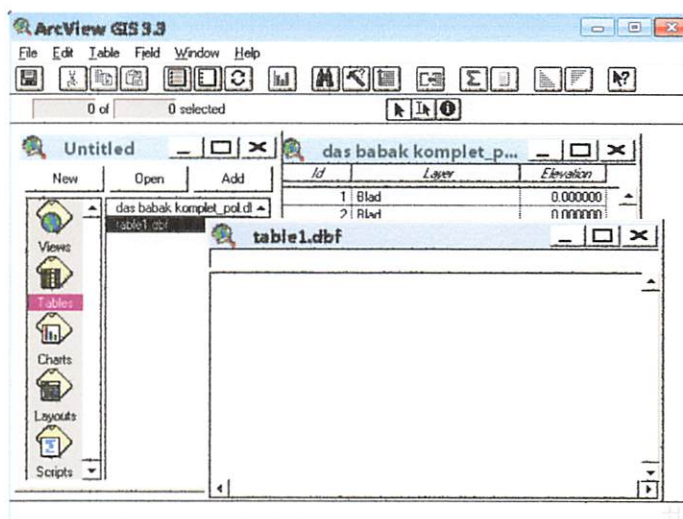
Berikut adalah langkah-langkah yang dapat ditempuh dengan membuat sebuah tabel yang terpisah (dengan format *.dbf) dengan menggunakan ArcView.

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.



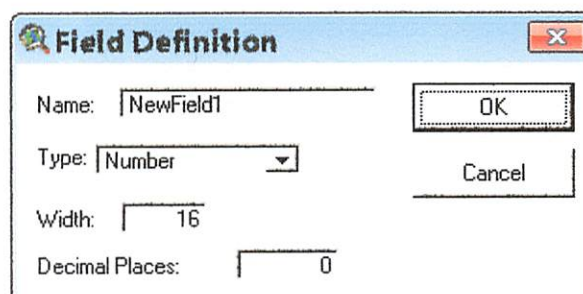
Gambar 3.23. Tampilan kotak Dialog "New Table"

4. Tekan button Ok untuk keluar dari kotak dialog dan menghasilkan sebuah tabel kosong seperti tampak pada gambar 3.24.



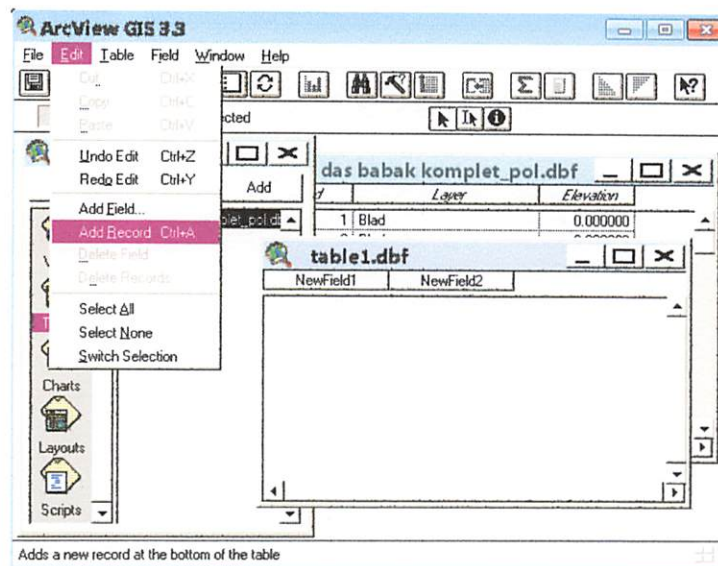
Gambar 3.24. Tampilan Tabel Kosong

5. Kemudian gunakan *pulldown* Edit pilih *Add Field* untuk menambahkan kolom (*field*) baru hingga kotak dialognya nampak seperti gambar 3.19.



Gambar 3.25. Tampilan Dialog "Add Field"

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



Gambar 3.26. "Add Record" untuk membuat beberapa "Field"

3.6. Memulai Operasi ArcView

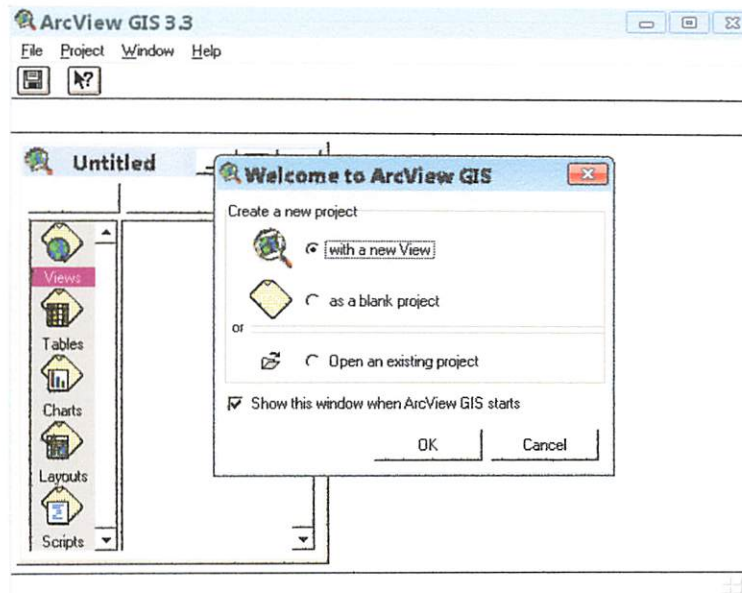
Arc View dapat digunakan untuk melakukan analisa geografis untuk data-data spasial dan non-spasial sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Lebih lanjut dapat dilihat pada sub-sub dibawah ini.

3.6.1. Membuka dan Menutup ArcView

Untuk mengoperasikan perangkat lunak ArcView pertama kali, setelah ter-*install* pada sistem komputer, seorang pengguna harus 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 *pulldown* sistem operasi Ms. Windows "Start / All Program / ESRI / ArcView GIS version3.3 / ArcView GIS version 3.3"

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 3.27.



Gambar 3.27. Tampilan dialog Pembuka ArcView versi 3.3

3.6.2. Membuat *Project View*

Project sangat diperlukan untuk pekerjaan-pekerjaan (aplikasi) yang tidak mudah untuk diulang kembali, bersifat kompleks dan banyak memerlukan dan 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 3.27. 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)

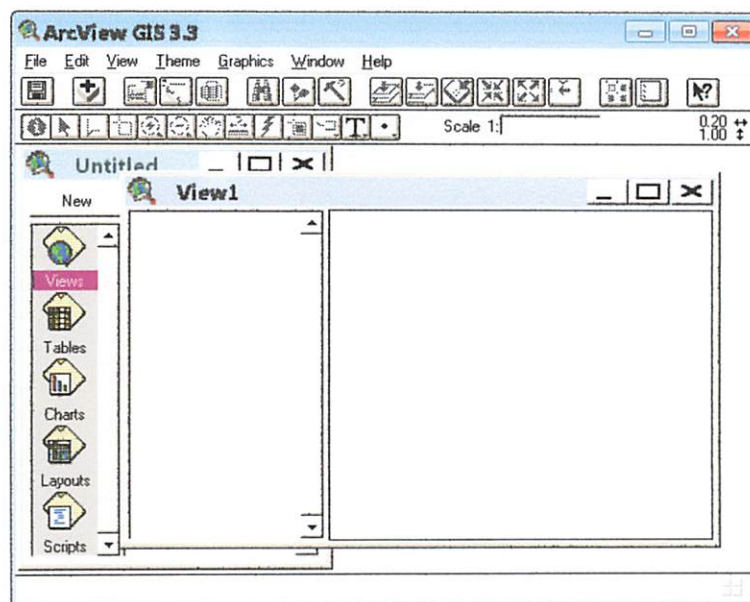
2. Setelah mengaktifkan ArcView dan berada pada kondisi seperti pada gambar 3.27. klik pilihan "*as a blank project*" dan klik "OK", maka akan didapatkan sebuah project baru yang sama sekali kosong.
3. Setelah mengaktifkan ArcView dan berada pada kondisi seperti pada gambar 3.27. secara otomatis didapatkan project yang masih kosong dengan cara memilih menu *pulldown* "*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 *pulldown* "*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.

3.6.3. 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 *pulldown* "*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 3.28.



Gambar 3.28. Project dengan *view* baru dengan *properties* yang telah diganti

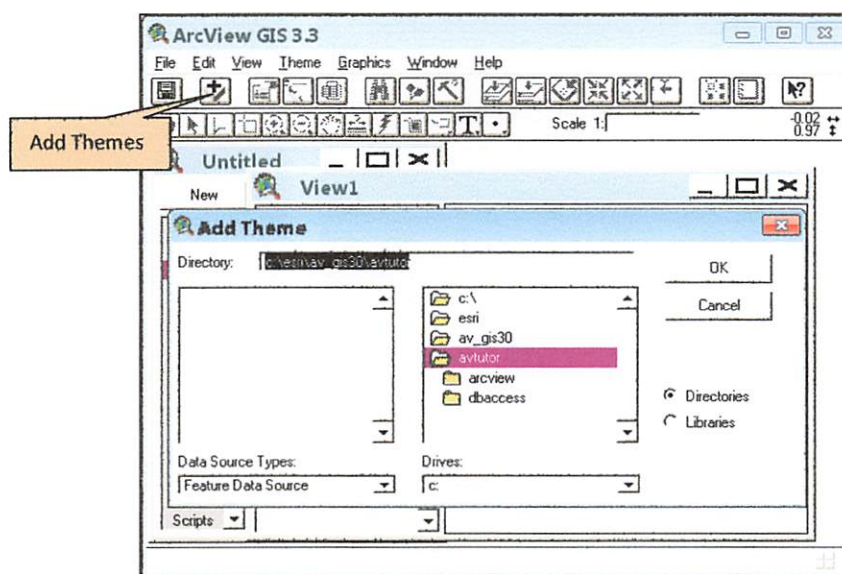
3.6.4. Menampilkan *Theme* / Peta Tematik

Peta tematik adalah suatu peta yang merepresentasikan (memperlihatkan) data atau informasi kualitatif dan data 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 kelembapan, peta suhu, peta curah hujan, peta kelerengan, peta kedalaman, peta pH tanah, peta tekstur tanah, peta kelas drainas tanah dan sebagainya.

Penampilan *theme* / peta tematik merupakan langkah awal pada perangkat lunak ArcView dalam proses identifikasi kesesuaian lahan untuk prediksi tanaman lada. Untuk menampilkan *theme* pada *view* yang telah tersedia pilih

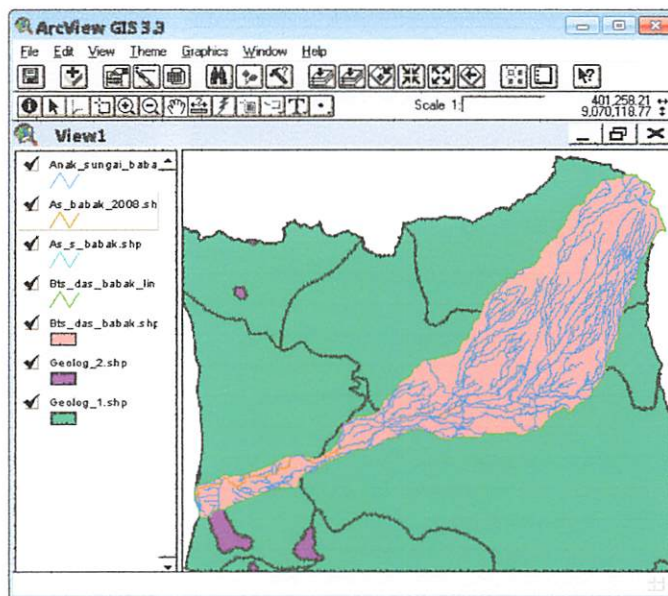
menu *pulldown* “View / add theme” hingga muncul dialog “add theme” seperti ditampilkan pada gambar 3.29.

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 3.29. Project dengan view baru dengan dialog “add theme”

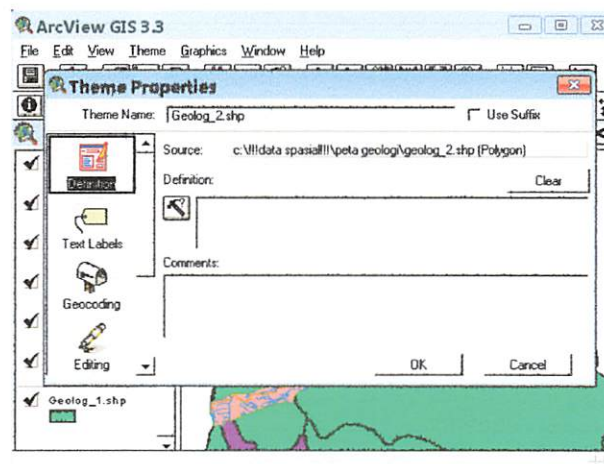
Maka secara langsung theme sudah dimuat dalam memori tetapi belum benar-benar ditampilkan didalam window view. Hal ini dapat dilihat dari window view-nya yang masih kosong meskipun pada legendanya sudah terisi nama theme-nya dengan *check-box* yang masih kosong pula. Untuk benar-benar menampilkan theme-nya 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 3.30.



Gambar 3.30. Project dengan view & theme yang muncul didalamnya

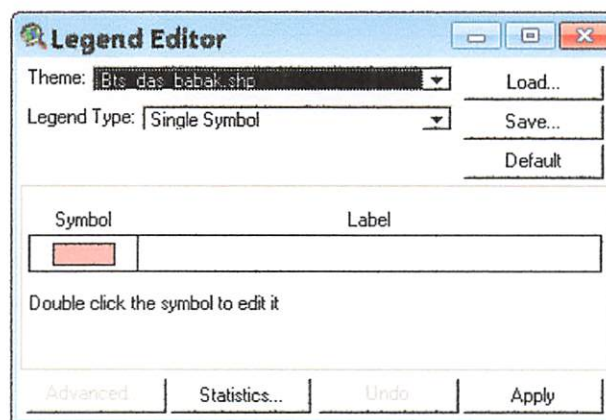
3.6.5. Mengubah *Properties Theme*

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 *pulldown* “*Theme / Properties*” kemudian rubahlah item “*Theme Name*”-nya sesuai kebutuhan. Tampilan *Theme Properties* seperti ditampilkan pada gambar 3.31.



Gambar 3.31. 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 3.32) 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 3.32. Dialog legend edit

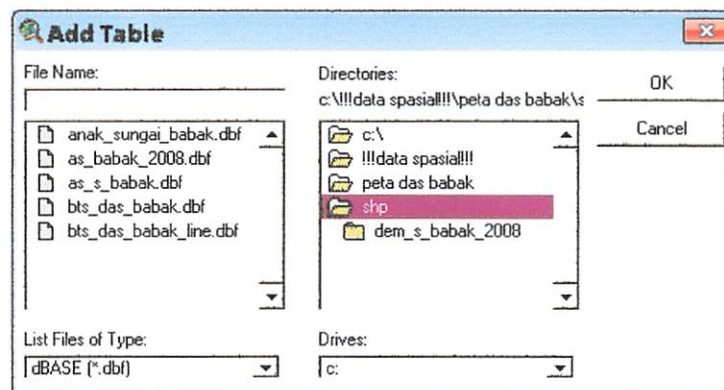
3.6.6. Pemanggilan Data Atribut Pada ArcView

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

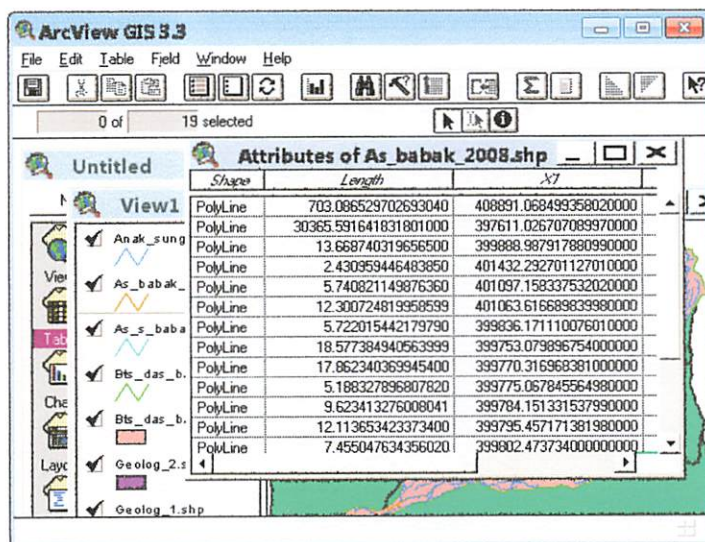
dapat menggunakan menu pulldown Project kemudian pilih “Add Table”.

3. Setelah kotak dialog “Add Table” muncul (gambar 3.33), tentukan tipe file atribut (misalnya dBASE (*.dbf)) yang akan ditampilkan atau diaktifkan dengan cara memilihnya pada dropdown list “List File of Type”.



Gambar 3. 33. 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 3.34).



Shape	Length	X,Y
PolyLine	703.086529702693040	408891.068499358020000
PolyLine	30365.591641831801000	397611.026707089970000
PolyLine	13.668740319656500	399888.987917880990000
PolyLine	2.430959446483850	401432.292701127010000
PolyLine	5.740821149876360	401097.158337532020000
PolyLine	12.300724819358599	401063.616689839980000
PolyLine	5.722015442179790	399836.171110076010000
PolyLine	18.577384940563999	399753.079896754000000
PolyLine	17.862340369945400	399770.316968381000000
PolyLine	5.188327896807820	399775.067845649800000
PolyLine	9.623413276008041	399784.151331537990000
PolyLine	12.113653423373400	399795.457171381980000
PolyLine	7.455047634356020	399802.473734000000000

Gambar 3. 34. Tampilan Tabel Atribut pada ArcView

3.6.7. Join Item

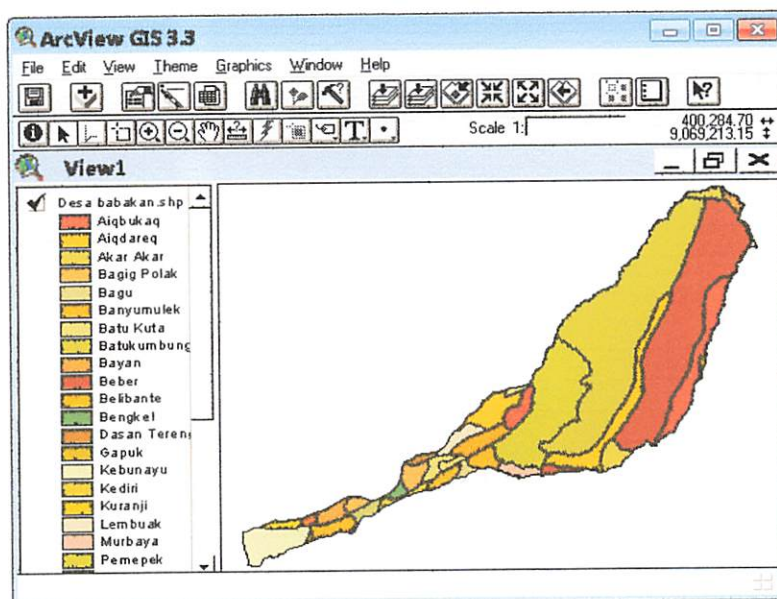
Setelah data-data tabularnya (terutama yang berasal dari basisdata eksternal yang mandiri) ter-load ke dalam tabel-tabel basisdata ArcView, pengguna dapat menambahkan/menyisipkan data-data ini kedalam peta digital SIG (*theme*) dengan cara menggabungkannya (*joining*) ke dalam tabel atribut *theme (existing)*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

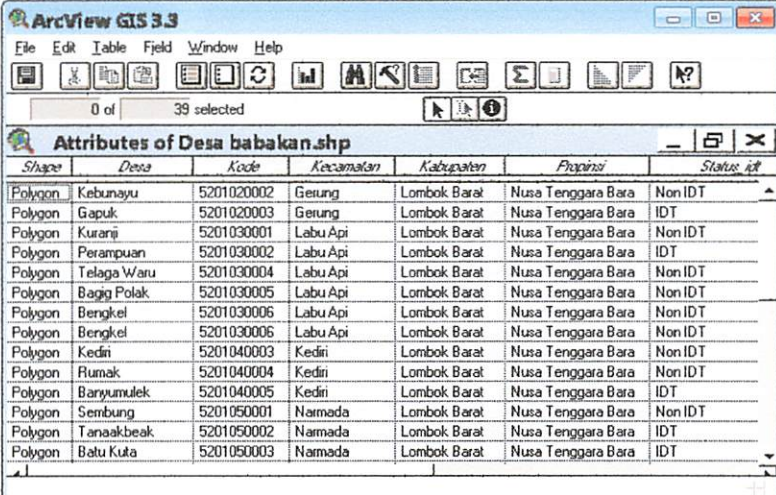
Adapun untuk melakukan proses *joining* terhadap beberapa tabel yang menjadi database dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: contoh penulis akan membuat peta tematik administrasi dengan informasi nama-nama desa dalam suatu wilayah. Data yang dijadikan dasar pembuatan peta tematik ini telah diimplementasikan 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 3.35)



Gambar 3.35. Contoh *Theme* yang Atributnya akan Join dengan data dbf

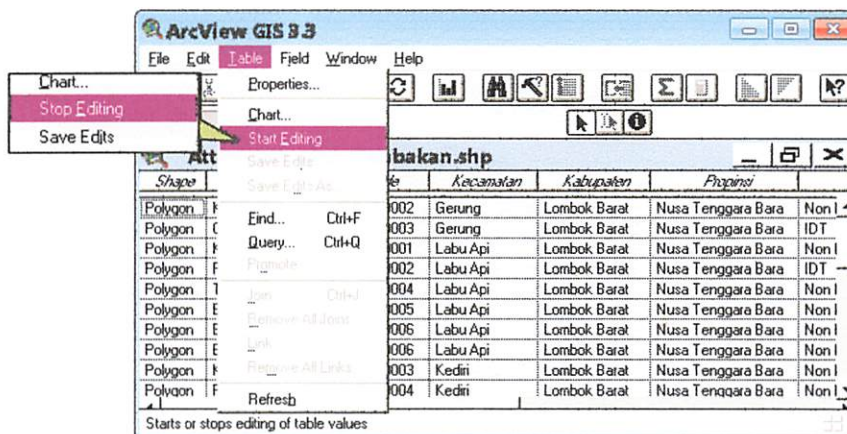
2. Menampilkan tabel data atribut *theme* dengan meng-klik “*button tables*” sehingga akan tampil tabel “Attributes of Administrasi” (gambar 3.36)



Shape	Desa	Kode	Kecamatan	Kabupaten	Provinsi	Status
Polygon	Kebunayu	5201020002	Gerung	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Gapuk	5201020003	Gerung	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	IDT
Polygon	Kurani	5201030001	Labu Api	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Perampuan	5201030002	Labu Api	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	IDT
Polygon	Telaga Waru	5201030004	Labu Api	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Bagig Polak	5201030005	Labu Api	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Bengkak	5201030006	Labu Api	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Bengkak	5201030006	Labu Api	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Kediri	5201040003	Kediri	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Rumak	5201040004	Kediri	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Banyumulek	5201040005	Kediri	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	IDT
Polygon	Sembung	5201050001	Narmada	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Tanaakbeak	5201050002	Narmada	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	IDT
Polygon	Batu Kuta	5201050003	Narmada	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	IDT

Gambar 3.36. Tampilan Atribut theme Administrasi

3. Sebelum melakukan pengeditan table atau joint data atribut harus dilakukan pengaktifan editing terlebih dahulu dengan cara pulldown “Table” pilih “Start Editing”. Setiap selesai melakukan editing dilakukan penonaktifan editing dengan cara pulldown “Tabel” pilih “Stop Editing”, menu “Start Editing” akan berubah menjadi “Stop Editing” pada saat pengeditan dan sebaliknya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.37. Tampilan Start Editing dan Stop Editing

4. Selanjutnya menampilkan tabel Admin.dbf 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.
5. 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.
6. Pada tabel “Admin.dbf”, klik nama (*caption*) field “Admin_id”. Pada tabel atribut of administrasi, klik juga nama (*caption*) field “Admin_id” (gambar 3.38)

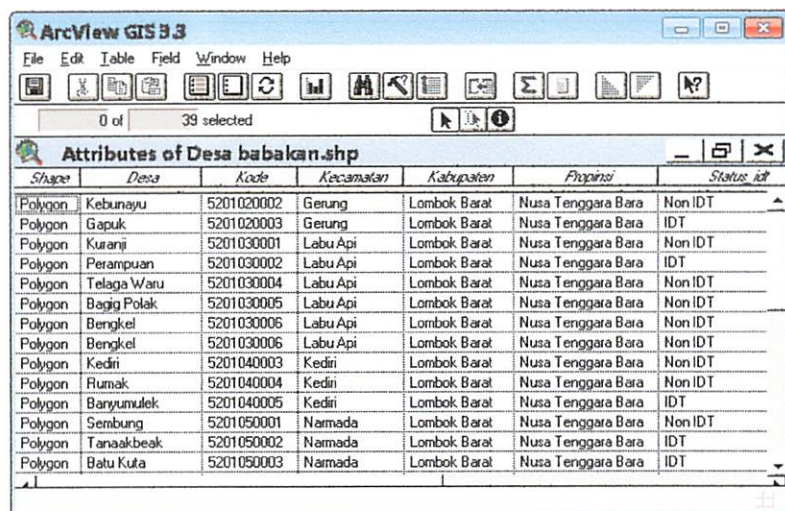
Shape	Area	Perimeter	Desa
Polygon	31731.350.0000	38443.920000	GEGER
Polygon	19489730.0000	35566.250000	GLURUP
Polygon	25566700.0000	27668.120000	NYAWANGAN
Polygon	8247029.0000	25426.480000	GAMBIRAN
Polygon	14731000.0000	24531.960000	GONDANGGUNUNG
Polygon	8528076.0000	20411.780000	KRADINAN
Polygon	8979847.0000	14713.620000	SIDOMULYO
Polygon	3282498.0000	10720.490000	SENDANG
Polygon	8962644.0000	15116.830000	PICISAN
Polygon	10369380.0000	21506.820000	KEDONDY
Polygon	6220369.0000	13092.980000	PENCOR

Shape	Area	Perimeter	Kecamatan
Polygon	121957400.0000	71950.410000	SENDANG
Polygon	109033400.0000	69464.060000	PAGERMOJO
Polygon	41443200.0000	39450.940000	NGANTRU
Polygon	37932470.0000	49972.000000	KARANGREJO
Polygon	33928010.0000	33835.680000	KEDUNGWARU
Polygon	28999930.0000	35133.840000	KALIMAN
Polygon	43379120.0000	43813.070000	GONDANG
Polygon	10834000.0000	20535.070000	TULUNGAGUNG
Polygon	41827340.0000	41088.330000	SUMBERGEMPOL
Polygon	37690720.0000	32047.710000	BOYOLANGU
Polygon	39064350.0000	39987.810000	NGULUT

Gambar 3.38. Tampilan Kedua Tabel Atribut dengan common field telah diaktifkan untuk digabungkan (Join)

7. klik “join” tool (atau gunakan menu *pulldown* “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 3.39.



Shape	Desa	Kode	Kecamatan	Kabupaten	Provinsi	Status_idt
Polygon	Kebunayu	5201020002	Gerung	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Gapuk	5201020003	Gerung	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	IDT
Polygon	Kuranji	5201030001	Labu Api	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Perampuan	5201030002	Labu Api	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	IDT
Polygon	Telaga Waru	5201030004	Labu Api	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Bagig Polak	5201030005	Labu Api	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Bengkel	5201030006	Labu Api	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Bengkel	5201030006	Labu Api	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Kediri	5201040003	Kediri	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Rumak	5201040004	Kediri	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Banyumulek	5201040005	Kediri	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	IDT
Polygon	Sembung	5201050001	Namada	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	Non IDT
Polygon	Tanaakbeak	5201050002	Namada	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	IDT
Polygon	Batu Kuta	5201050003	Namada	Lombok Barat	Nusa Tenggara Barat	IDT

Gambar 3.39. Tampilan Tabel Atribut Theme Setelah Proses Join

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

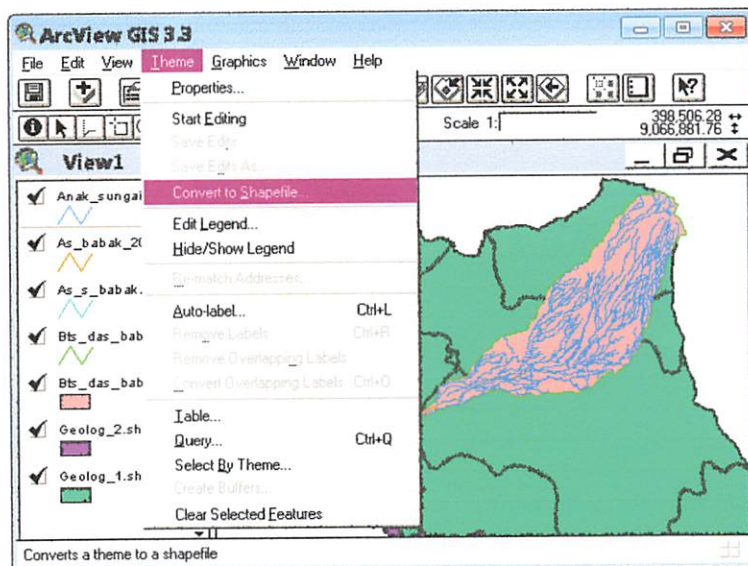
3.6.8. Konversi Theme ke Format *Shapefile*

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 :

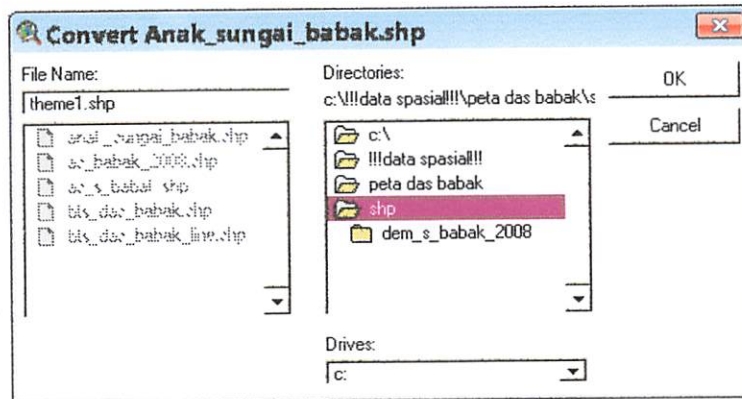
1. Jika *coverage* telah masuk dalam *view*, tampilkan (dengan cara mengklik *check box*-nya) *theme* tersebut, atau aktifkan legendanya (dengan cara mengklik nama *theme*-nya didalam list layer / *theme view* yang bersangkutan)
2. Gunakan menu *pulldown* “*Theme / convert to shapefile*” (seperti pada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



Gambar 3. 40. Tampilan menu *Convert to Shapefile* pada pulldown *Theme*

3. Tentukan drive dan direktori dimana *shapefile* akan diletakkan.
4. Isikan nama *shapefile* hasil konversi ke dalam *text box* “*file Name*”
5. Tekan *button* “*OK*” sebagai tanda jadi untuk mengeksekusi operasi konversi.

6. Pada kotak dialog *Convert to shapefile* (gambar 3.41) yang baru muncul, tekan *button* “Yes” untuk langsung menambahkan *shapefile* hasil konversi ke dalam *view* aktif. Tekan *button* “No” untuk tidak menambahkan



Gambar 3.41. Tampilan dialog convert nama coverage

3.7. Proses Identifikasi Daerah Potensi Banjir

Proses identifikasi daerah potensi banjir 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 :

3.7.1. Pemberian Bobot/Skor Pada Obyek Spasial

Pemberian bobot/skor obyek spasial berdasarkan pembobotan yang ada pada parameter analisa zonasi potensi banjir. Pemberian bobot/skor dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

1. Intensitas curah hujan

Tabel 3.11
Skoring berdasarkan Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan (mm/hari)	Keadaan curah hujan	Skoring	Skoring × Bobot (20)
> 100	Hujan sangat lebat	5	100
50 – 100	Hujan lebat	4	80
20 – 50	Hujan normal	3	60
5 – 20	Hujan ringan	2	40
< 5	Hujan sangat ringan	1	20

Sumber : Suyono, Takeda, 1993 :8

2. Penggunaan lahan

Tabel 3.12
Skoring berdasarkan Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Harga C	Skoring	Skoring× Bobot (20)
Fasilitas Umum	> 0,70	5	100
Perdagangan	0,50 – 0,70	4	80
Pemukiman	0,30 – 0,50	3	60
Pertanian	0,10 – 0,30	2	40
Hutan	< 0,10	1	20

Sumber: Imam Subarkah, 1980

3. Kelerengan

Tabel 3.13
Skoring berdasarkan Kondisi DAS /Kelerengan

Kelas	Derajat Kemiringan Lereng	Skoring	Skoring× Bobot (20)
Datar	< 8	5	100
Landai	8 – 15	4	80
Agak Curam	16 – 25	3	60
Curam	26 – 45	2	40
Sangat Curam	> 45	1	20

Sumber: Balai Pengolahan DAS Tondano, 2005.

4. Jenis tanah

Kalifikasi terhadap erodibilitas tanah sudah pernah dibuat, yang telah dibakukan melalui *Surat Keputusan Menteri Pertanian tahun 1980*. Dengan kalsifikasi tersebut tanah dipisahkan menjadi lima kelas, kelas dan jenis tanahnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.14
Kelas Erodibilitas Tanah

Kelas Tanah	Jenis Tanah
I (Tidak peka)	Aluvial, tanah glei, planosol, hidromorf kelabu, laterik air tanah
II (Agak peka)	Latosol
III (Kurang peka)	Brown forest soil, non calcic brown, mediteran
IV (Peka)	Androsol, laterik, grumusol, podsol, podsolik
V (Sangat peka)	Regosol, litosol, organosol, renzina

Sumber: SK Mentan No. 837/Kpts/Um/1980

Tabel 3.15
Skoring berdasarkan Jenis Tanah

Kelas Tanah	Sifat Tanah	Skoring	Skoring× Bobot (20)
I	Tidak peka	5	100
II	Agak peka	4	80
III	Kurang peka	3	60
IV	Peka	2	40
V	Sangat peka	1	20

5. Kondisi daerah aliran Sungai

Pada penelitian ini skoring pada kondisi daerah aliran sungai dibagi menjadi 2 dan pemberian nilai skoring ini dilakukan pada pem-buffer-an sungai. Adapun skoring untuk aliran sungai adalah:

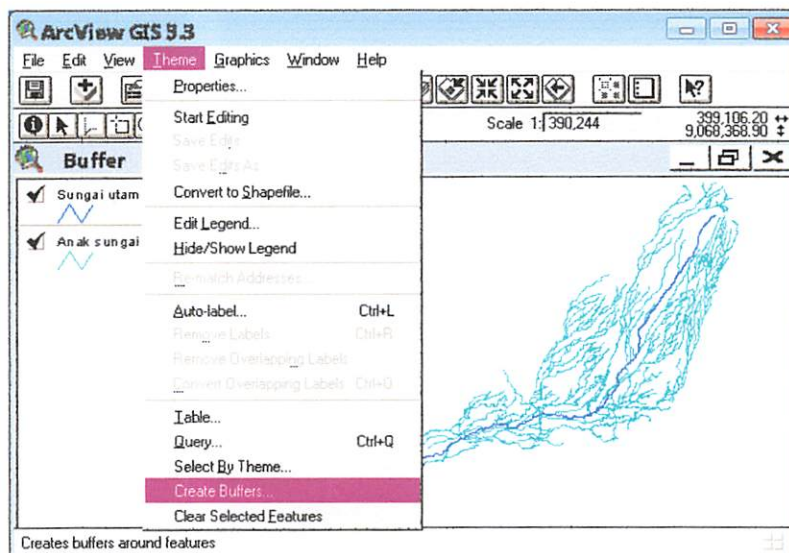
- Skoring sungai utama diberi nilai 0,
- Skoring anak sungai diberi nilai 2.

Berdasarkan data DAS Babak lebar sungai utama 59,99 meter, maka buffer pada sungai utama dengan jarak 60 meter dan anak sungai 30 meter, proses buffer akan dibahas pada sub bab berikutnya.

3.7.2. Operasi Buffer

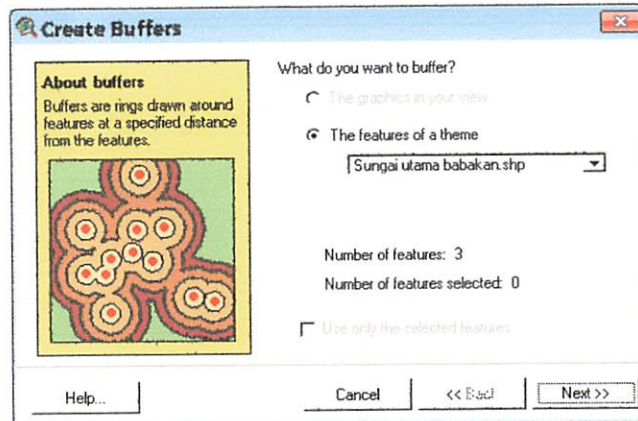
Zone-zone buffer ini digunakan untuk mendefinisikan fungsi kedekatan-kedekatan secara spasial suatu objek terhadap obyek-obyek lain yang ada disekitarnya. Buffer dibangun dengan arah ke luar untuk melindungi elemen-elemen sapasial (dimodelkan secara spasial). Adapun langkah-langkah operasi buffer:

1. Klik menu *pulldown* “Themes”, dan pilih “Create Buffer..”, maka akan keluar kotak dialog ”Create Buffer”.

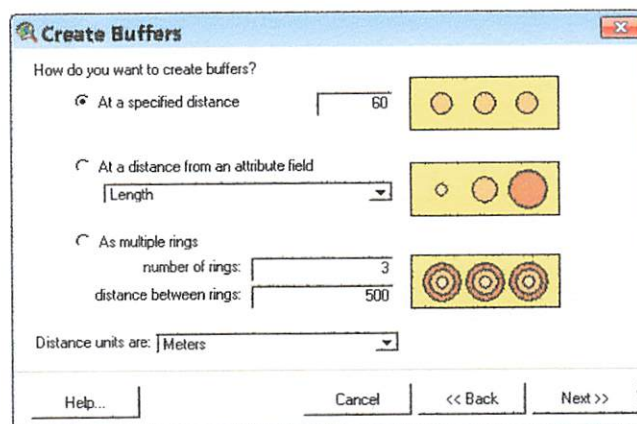


Gambar 3.42. Tampilan menu *Create Buffer* pada pulldown *Theme*

2. Pada kotak dialog *Create Buffer* pilih ”The features of a themes” dan pilih jenis sungai yang akan di buffer, kemudian klik ”Next >>” dan akan keluar menu kotak dialog *Create Buffer* selanjutnya, seperti gambar berikut:



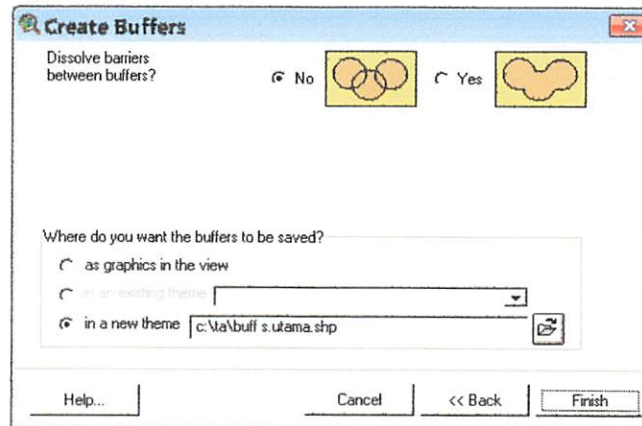
Gambar 3.43. Kotak Dialog Create Buffer (1)



Gambar 3.44. Kotak Dialog Create Buffer (2)

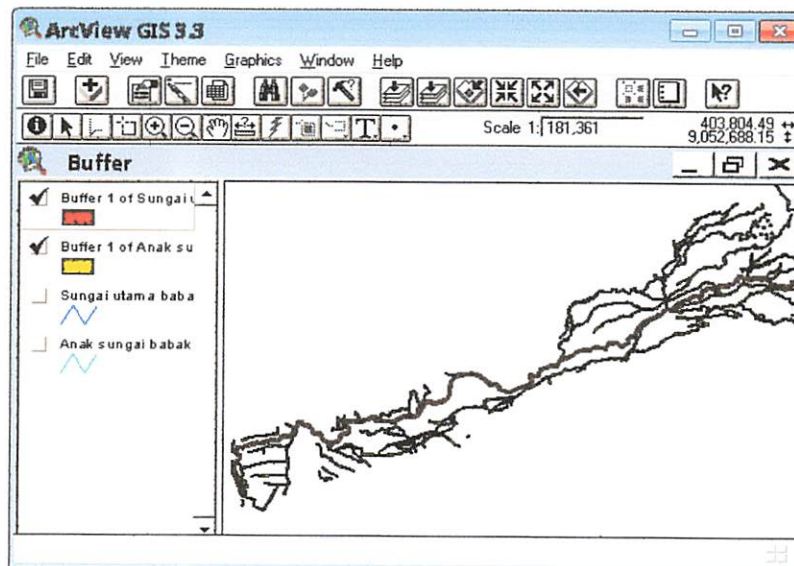
3. Pada kotak dialog Create Buffer (2) pilih "At a specified distance" dan isi jarak buffer yang diinginkan (contoh; 60 meter), kemudian di "Distance units area" pilih "Meter" dan klik "Next>>", sehingga jarak buffer yang akan diproses adalah 60 meter.
4. Terakhir akan tampil kotak dialog Create Buffer (3), di "Dissolve barriers between buffers?" pilih "No". Penyimpanan hasil buffer akan dilakukan dengan file baru, maka di "Where do you want the buffer to be save" pilih "in a new theme", kemudian tentukan lokasi penyimpanan file, dan yang

terakhir klik "Finish" untuk memproses pembufferan (seperti terlihat pada gambar 3.45).



Gambar 3.45. Kotak Dialog Create Buffer (3)

5. Langkah-langkah buffer dilakukan pada sungai utama dan anak sungai, hasil buffer sungai dapat dilihat pada gambar 3.46 berikut.



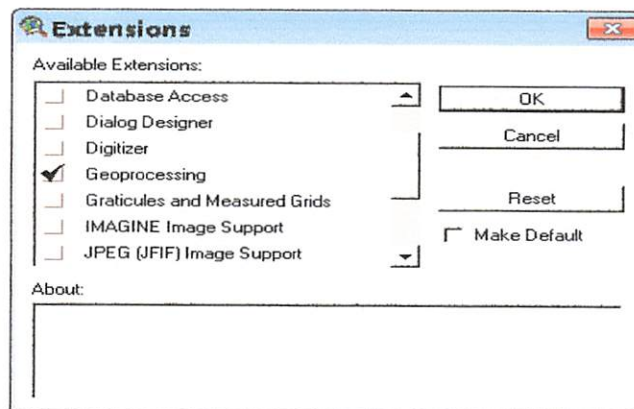
Gambar 3.46. Hasil Buffer Sungai DAS Babak

Dari 2 hasil buffer tersebut dilakukan overlay union dan hasilnya dioverlay union dengan batas wilayah DAS Babak, proses overlay akan dibahas pada sub bab berikut.

3.7.3. Operasi *Overlay*

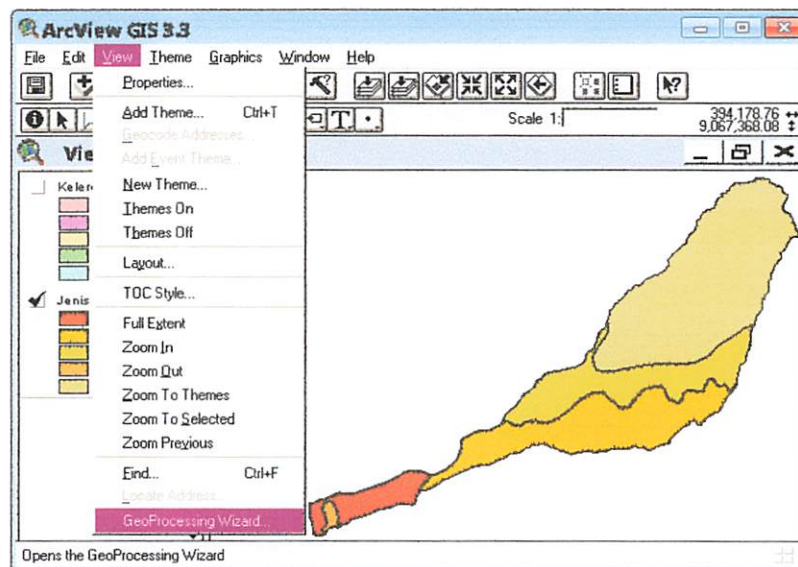
Operasi *Overlay* adalah suatu tahap pekerjaan penampalan beberapa *theme* / peta tematik yang berbeda dalam satu *view*. Dimana *theme* / peta tematik tersebut merupakan data dalam proses penelitian Pemanfaatan SIG untuk identifikasi daerah rawan banjir. Operasi *overlay* ini dilakukan dengan menggunakan media perangkat lunak ArcView versi 3.3. 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 3.47)

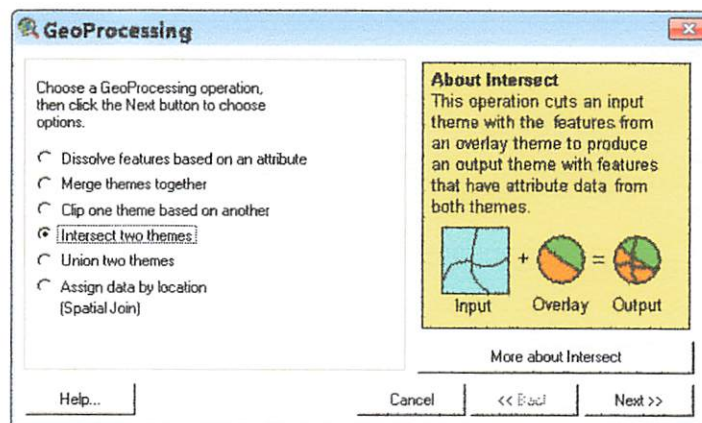


Gambar. 3.47. Tampilan File Extensions

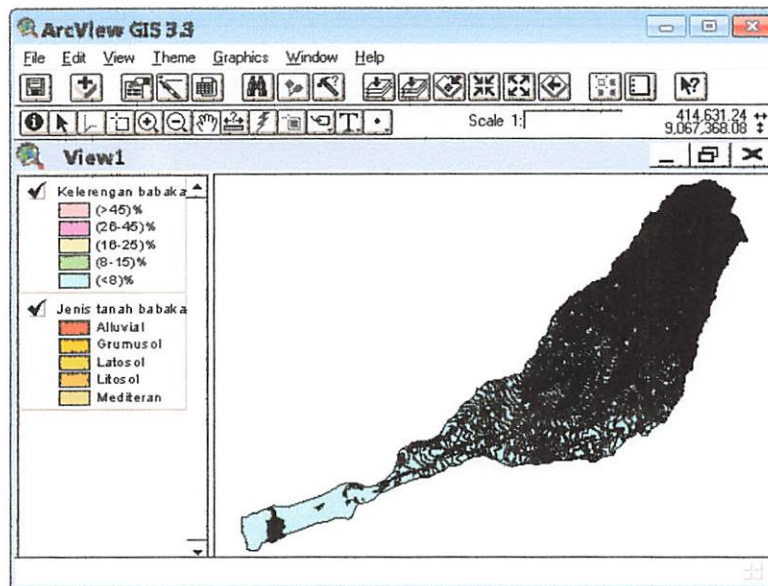
2. Pilih centang ekstension “*Geoprocessing*” pada *pickbox*-nya, dan klik Ok. Sehingga menu “*Geoprocessing*” muncul pada menu *pull-down* “*View* / *Geoprocessing Wizard...*” (seperti pada gambar 3.48)

Gambar 3.48. Menu *GeoProcessing Wizard* pada pulldown *View*

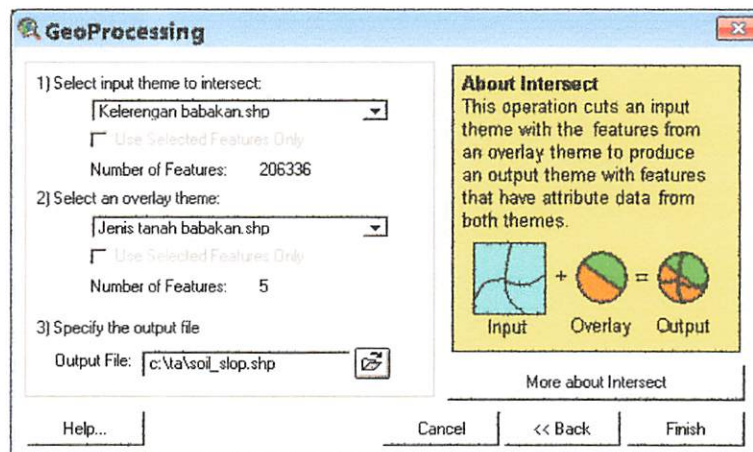
3. Untuk menjalankan operasi *overlay*, maka klik menu *pulldown* pada *View* dan pilih "*Geoprocessing Wizard*.." maka akan tampil kotak dialog seperti pada gambar 3.49.

Gambar 3.49. Tampilan kotak dialog *Geoprocessing*

4. Pada operasi *overlay* pertama ini dimana menggabungkan dua theme yaitu *theme* peta kelerengan yang akan ditampilkan dengan *theme* peta jenis tanah, seperti terlihat pada gambar 3.50. Pilihan operasi *overlay*-nya adalah operasi *overlay intersection* (disesuaikan dengan *option* kebutuhan) dengan meng-klik *Intersection two themes*.

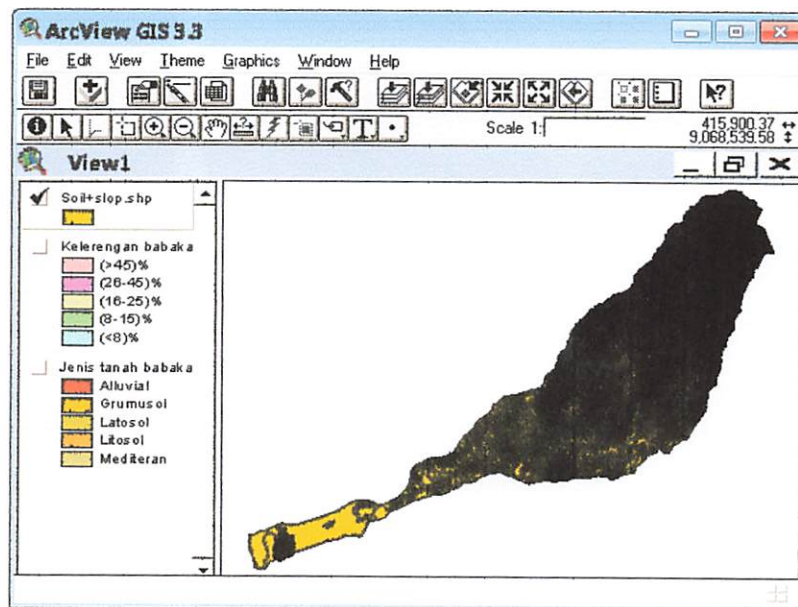
Gambar 3.50. Dua *theme* yang akan di-overlay

5. Pada kotak dialog *Geoprocessing* seperti yang ditampilkan pada gambar 3.49 di atas selanjutnya klik *Next*, maka akan terlihat *themes* yang akan digabungkan pada kotak dialog *Geoprocessing* seperti pada gambar 3.51.

Gambar 3.51. Tampilan Proses Operasi *Overlay Intersection*

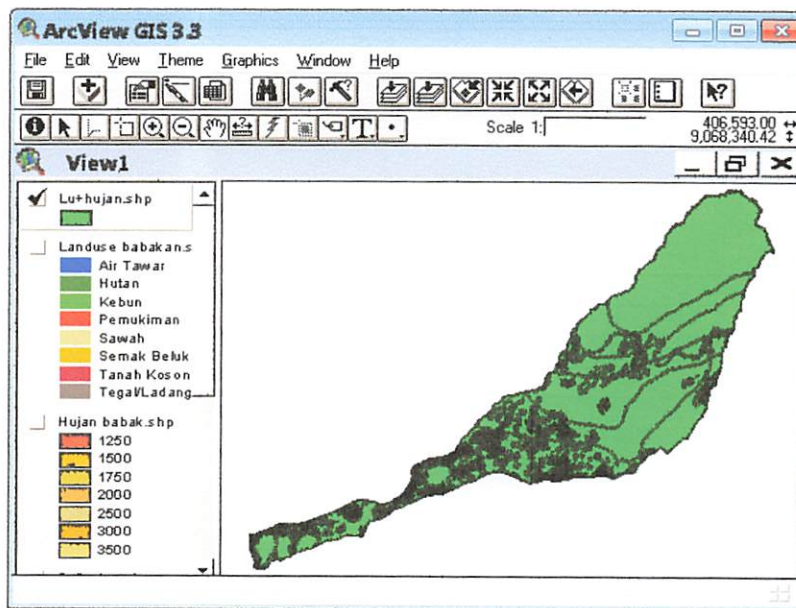
6. Pada "1) Select input theme to intersect", pilih Peta Kelerengan. Sedangkan pada "2) Select an overlay theme", pilih Peta Jenis Tanah (seperti terlihat pada gambar 3.51)

7. Selanjutnya pada “3) Specify the output file”, tentukan lokasi penyimpanan file hasil *overlay* pada drives dan direktori yang telah ditentukan.
8. Klik Finish, maka akan terlihat proses yang dilakukan oleh perangkat lunak ArcView dalam mengolah theme yang di-*overlay* sehingga menghasilkan *theme* baru (hasil pertampalan 2 *theme* tersebut di atas) dengan nama *soil+slop.shp* seperti terlihat pada gambar 3.51.



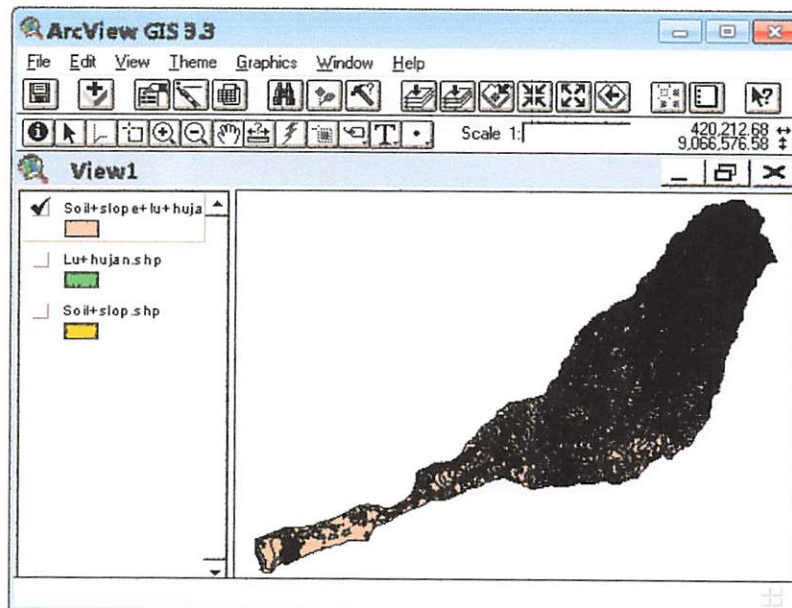
Gambar 3.51. *Theme* Peta hasil operasi *overlay* antar Peta Kelereng dengan Peta Jenis Tanah

9. Kemudian tahap kedua melakukan *overlay* antara peta tata guna lahan dengan peta curah hujan, dengan melakukan cara seperti pada langkah 2 – 8 dan hasilnya diberi nama *lu+hujan.shp*, seperti pada gambar 3.52 berikut :



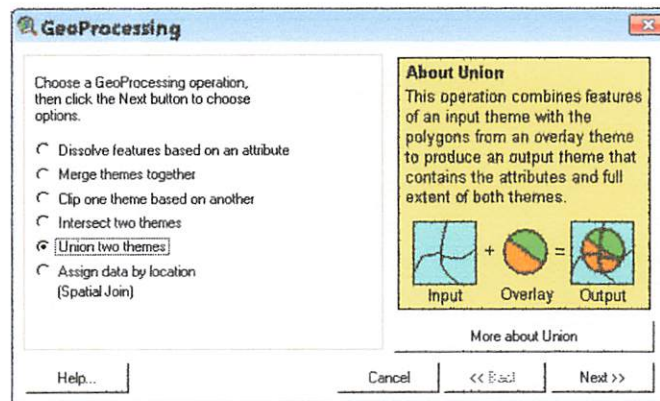
Gambar 3.52. Theme Peta hasil operasi *overlay* antar Peta Land Use dengan Peta Curah Hujan

10. Kemudian tahap ketiga melakukan *overlay* antara dua peta hasil overlay di atas (soil+slop.shp dan lu+hujan.shp) dengan melakukan cara seperti pada langkah 2 – 8 dan hasilnya diberi nama soil+slop+ lu+hujan.shp, seperti pada gambar 3.53 berikut :



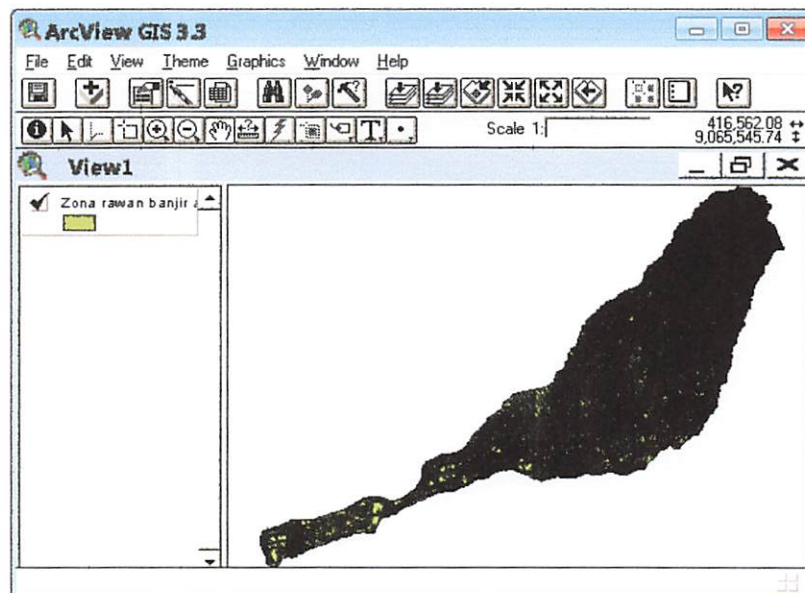
Gambar 3.53. Theme Peta hasil operasi *overlay* antar 2 Peta Hasil Overlay (soil+slop.shp dan lu+hujan.shp)

11. Kemudian tahap keempat melakukan *overlay union* antara peta hasil *intersection* (soil+slop+lu+hujan.shp) dengan peta buffer sungai dengan melakukan cara seperti pada langkah 2 – 8, hanya beda di langkah ke-3 yaitu pemilihan jenis *overlay* di kotak dialog “GeoProcessing”, untuk *overlay union* dipilih “Union two theme” seperti gambar 3.54.



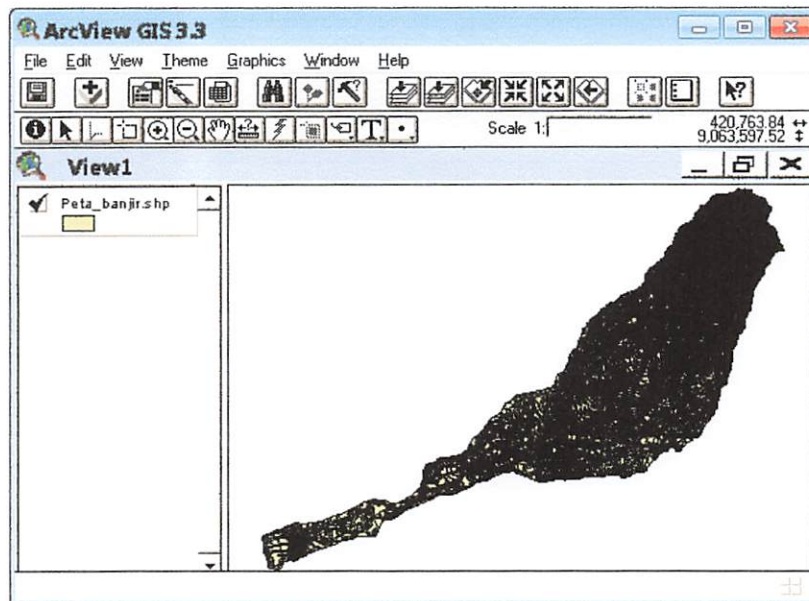
Gambar 3.54. Tampilan Proses Operasi *Overlay Union*

Hasil dari *overlay* tersebut berupa peta rawan banjir DAS Babak, seperti pada gambar 3.55 berikut :



Gambar 3.55. Peta Rawan Banjir (hasil operasi *overlay* antar peta buffer sungai dengan peta hasil *intersect* soil+slop.shp+lu+hujan.shp)

12. Peta Rawan Banjir DAS Babak belum mempunyai informasi lokasi Daerah banjir maka peta rawan banjir di overlay intersect dengan peta administrasi DAS Babak, dilakukan dengan cara seperti langkah 2 – 8 dan hasilnya merupakan peta daerah rawan banjir seperti gambar 3.56 berikut:



Gambar 3.56. Peta Daerah Rawan Banjir (hasil operasi *overlay* antar peta administrasi DAS Babak dengan peta rawan banjir)

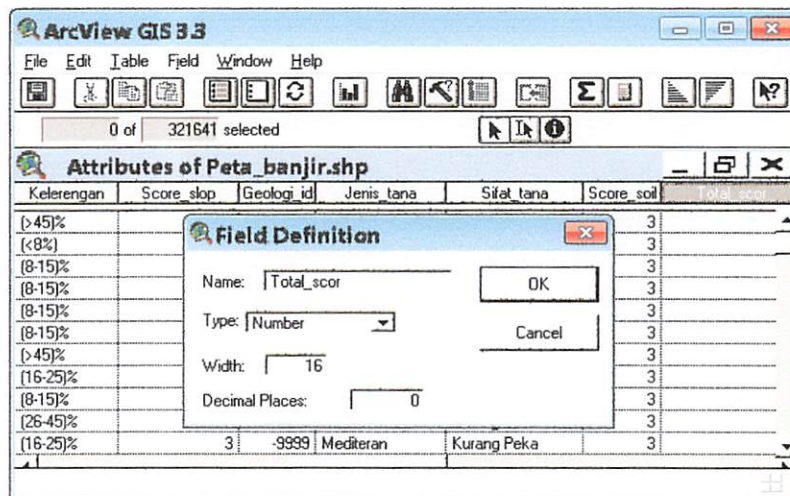
Hasil selengkapnya dari proses overlay dan buffer dapat dilihat pada lampiran.

3.7.4. Menjalankan Fungsi Calculate pada Tabel Atribut

Kotak dialog *calculate* berfungsi sebagai media untuk menghitung nilai *field* yang sedang aktif berupa bilangan, string, tanggal, ataupun boolean. Pada penelitian ini *calculate* () digunakan untuk melakukan proses perhitungan hasil *scoring* dari parameter yang telah ada.

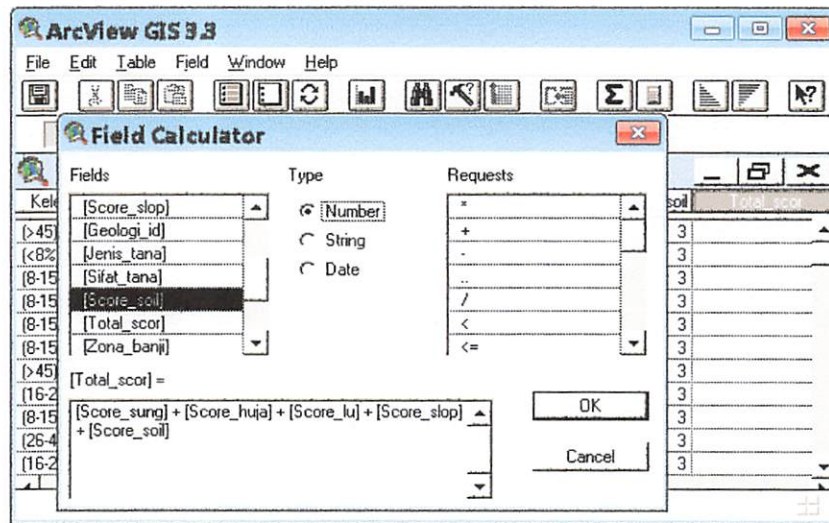
Adapun langkah-langkah untuk melakukan proses “*calculate*” adalah sebagai berikut :

1. Pada posisi tampilan tabel, aktifkan tabel dari hasil seluruh operasi *overlay*. Selanjutnya aktifkan menu editing untuk tabel yang bersangkutan (gunakan menu *pulldown* “Table | Start Editing”).
2. Setelah tabel siap untuk dilakukan proses editing tambahkan kolom (*field*) dengan menggunakan menu *pulldown* “Edit | Add Field”.
3. Pada kotak dialog “Field Definition” di “Name” tulis nama field yang akan dibuat dan di “Type” pilih jenis field yang ingin dibuat, setelah itu klik “OK” maka field baru akan dibuat. Contoh tabel dan kotak dialog “Field Definisi” dapat dilihat pada gambar 3.57.

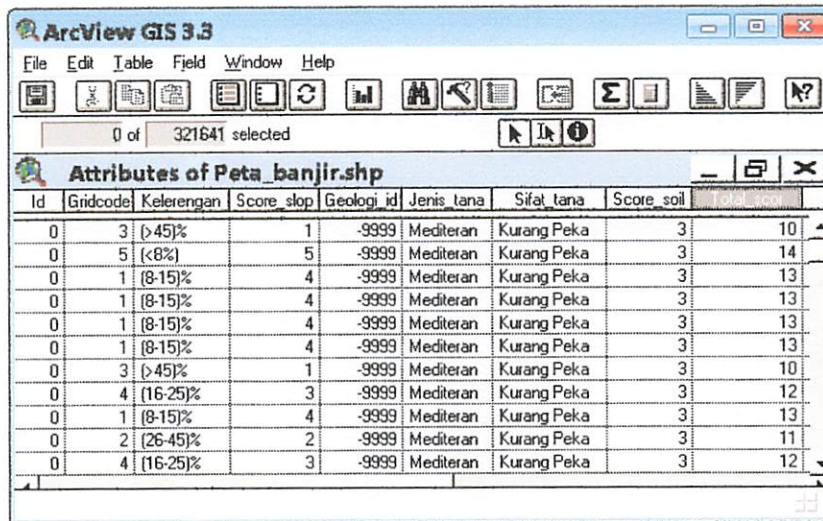


Gambar 3.57. Contoh Tabel yang akan dilakukan proses *calculate*

4. Aktifkan *field* baru yang telah dibuat dengan cara mengklik nama (caption) field-nya. Selanjutnya aktifkan menu *calculate* pada menu *pulldown* “Field | Calculate” atau mengklik icon *calculate* () di menu utama. Tampilan kotak dialog *calculate* dapat dilihat pada gambar 3.58.

Gambar 3.58. Tampilan kotak dialog *Field Calculator*

5. Pada kotak dialog *Field Calculate* seperti terlihat pada gambar 3.58, untuk melakukan calculate double klik “[Score_sungai]” pada *list box* “*Field*”, double klik “+” pada *list box* “*Requests*”, double klik “[Score_hujan]” pada *list box* “*Field*”, double klik “+” pada *list box* “*Requests*”, double klik “[Score_lu]” pada *list box* “*Field*”, double klik “+” pada *list box* “*Requests*”, double klik “[Score_slope]” pada *list box* “*Field*”, double klik “+” pada *list box* “*Requests*”, dan double klik “=” pada *list box* “*Field*” sehingga *text box* “[Total_scor] =” akan terisi dengan rumus “[Score_sung] + [Score_huja] + [Score_lu] + [Score_slop] + [Score_soil]”. Contoh penulisan dan hasil rumus untuk penjumlahan dapat dilihat pada gambar 3.58 di atas.
6. Tekan *button* “OK” dan secara otomatis maka *calculated field* “Total_scor” akan terisi dengan hasil perhitungan dari rumus yang telah dibuat pada menu dialog *Field Calculate*, seperti pada contoh gambar 3.59.



Id	Gridcode	Kelerengan	Score_slop	Geologi_id	Jenis_tana	Sifat_tana	Score_soil	Total_skor
0	3	>45%	1	-9999	Mediteran	Kurang Peka	3	10
0	5	<8%	5	-9999	Mediteran	Kurang Peka	3	14
0	1	(8-15)%	4	-9999	Mediteran	Kurang Peka	3	13
0	1	(8-15)%	4	-9999	Mediteran	Kurang Peka	3	13
0	1	(8-15)%	4	-9999	Mediteran	Kurang Peka	3	13
0	1	(8-15)%	4	-9999	Mediteran	Kurang Peka	3	13
0	3	>45%	1	-9999	Mediteran	Kurang Peka	3	10
0	4	(16-25)%	3	-9999	Mediteran	Kurang Peka	3	12
0	1	(8-15)%	4	-9999	Mediteran	Kurang Peka	3	13
0	2	(26-45)%	2	-9999	Mediteran	Kurang Peka	3	11
0	4	(16-25)%	3	-9999	Mediteran	Kurang Peka	3	12

Gambar 3.59. Contoh Tabel hasil *Calculate*

3.7.5. Identifikasi Daerah Potensi Banjir

Identifikasi daerah potensi banjir merupakan kegiatan pengkelasan tingkat potensi banjir suatu daerah. Pengkelasan daerah potensi banjir dalam penelitian ini terbagi dalam 4 kelas.

Evaluasi parameter yang digunakan pada penelitian untuk memprediksikan daerah potensi banjir dengan studi kasus DAS Babak, dikarenakan parameter yang dibuat akan digunakan untuk penelitian daerah potensi banjir di wilayah Kabupaten Lombok Barat dan Tengah, maka klasifikasi parameter penelitian pun telah disesuaikan dengan kondisi lapangan/ sesungguhnya pada wilayah Kabupaten Lombok Barat dan Lombok Tengah.

Adapun klasifikasi parameter untuk memprediksi daerah potensi banjir dapat dilihat pada tabel skoring yaitu tabel 3.10 sampai dengan tabel 3.14.

Hasil tumpang susun (*overlapping*) enam parameter tersebut di atas akan diklasifikasikan menjadi 4 (empat) kriteria daerah Potensi banjir, maka dapat

ditentukan interval skor kelas daerah potensi banjir dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Dalam hal ini,

$$\text{Interval kelas} = \frac{(2+4+5+5+3) - (0+2+2+1+2)}{4}$$

$$\text{Interval kelas} = \frac{19-7}{4} = 3$$

Dari hasil perhitungan di atas, maka didapat interval skor kelas untuk kriteria daerah potensi banjir adalah 3, sehingga skor interval kelas yang diperoleh sebagai berikut :

1. Daerah yang sangat berpotensi banjir (sangat rawan banjir) jika daerah tersebut mempunyai total skor ≥ 18 .
2. Daerah yang berpotensi banjir (rawan banjir) jika daerah tersebut mempunyai total skor 14,5 – 17,5.
3. Daerah yang agak berpotensi banjir (agak rawan banjir) jika daerah tersebut mempunyai total skor 11 – 14.
4. Daerah yang tidak berpotensi banjir (tidak rawan banjir) jika daerah tersebut mempunyai total skor $\leq 10,5$.

3.8. 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 *sofcopy* 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 DATA DAN PEMBAHASAN

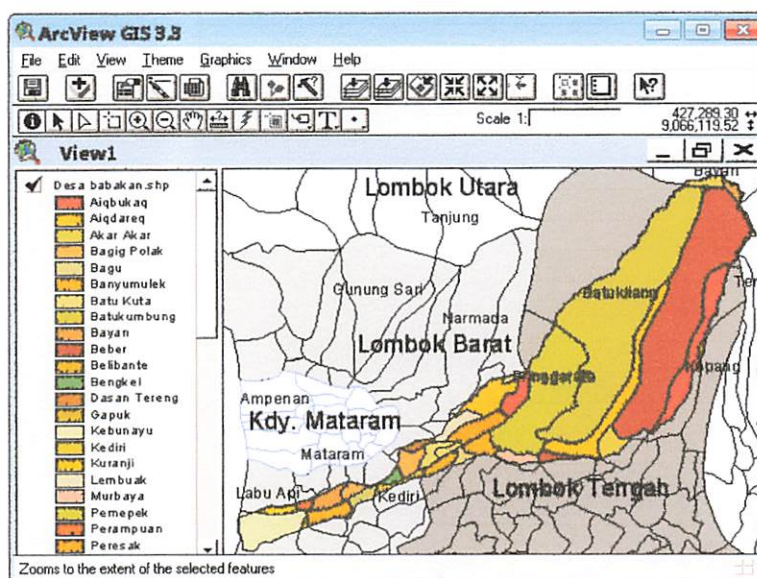
4.1. Inventarisasi Variabel

Identifikasi daerah potensi banjir pada penelitian ini didasarkan pada parameter-parameter potensi banjir, dimana daerah tersebut memiliki satu atau lebih nilai ekstrim dari masing-masing parameter potensi banjir.

Parameter tersebut digunakan sebagai salah satu langkah awal pendekatan dalam proses analisa dan pembahasan yang akan akan dijelaskan dalam data-data pokok yang digunakan sebagai bahan analisa. Jenis-jenis data spasial dan atribut yang digunakan sebagai bahan penelitian antara lain:

1. Batas Wilayah Administrasi

Secara administratif DAS Babak terletak di wilayah Kabupaten Lombok Barat dan Lombok Tengah dan termasuk dalam SWS Dodokan. DAS Babak mengalir Sungai Babak dari Utara ke Selatan melalui 25 Desa, 6 Kecamatan dan 2 Kabupaten, secara rinci dapat dijabarkan sebagai berikut:



Gambar 4.1. Batas Administrasi DAS Babak

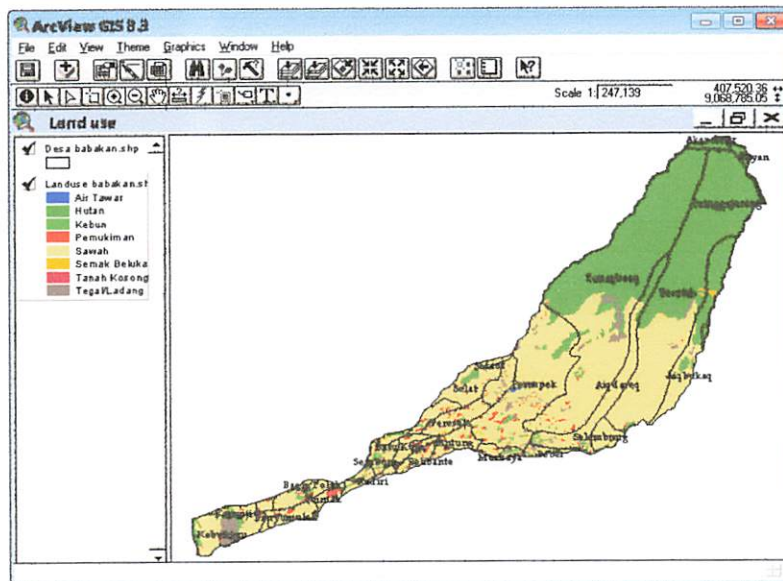
Tabel 4.1. Data Administrasi DAS Babak

Kode	Kabupaten	Kode	Kecamatan	Kode	Desa
301	LOMBOK TENGAH	201	BATUKLIANG UTARA	101	Teratak
				102	Karang Sidemen
				103	Tanakbeak
		202	BATUKLIANG	104	Aik Darek
				105	Selebung
				106	Beber
		203	PRINGGARATA	107	Pemepek
				108	Sepakek
				109	Sintung
				110	Bagu
				111	Bilabante
302	LOMBOK BARAT	204	NARMADA	112	Sedau
				113	Selat
				114	Peresak
				115	Batu Kuta
				116	Sembung
		205	KEDIRI	117	Bengkel
				119	Kediri
				120	Rumak
		206	LABUAPI	121	Bagikpolak
				122	Telagawaru
				123	Perampuan
				124	Kuranji
				125	Kebunayu

2. Tata Guna Lahan

Penggunaan lahan di DAS Babak di bagian hilir ke arah utara (*Desa Kuranji*) umumnya adalah Tanah Sawah dan Pekarangan/Tanah Kering. Penggunaan lahan di bagian tengah DAS Babak (Desa: Prempuan, Telagawaru, Bagikpolak, Bengkel, Bilabante, Bagu, Sintung, Pepakek, Pemepek, Beber, Selebung) umumnya adalah Tanah sawah, Tegalan/Kebun, Pekarangan/Tanah

Kering, dan lahan lainnya. Penggunaan lahan di bagian hulu kerah utara di DAS Babak umumnya adalah Tanah sawah, Tegalan/Kebun, Pekarangan/Tanah Kering, Hutan Negara dan lahan lainnya. Adapun gambar dan data kondisi tata guna lahan DAS Babak dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 4.2. Peta Tata Guna Lahan DAS Babak

Tabel 4.2. Data Tata Guna Lahan DAS Babak

Kode	Pengunaan Lahan	Skoring
401	Hutan	1
402	Lahan Terbuka (Kebun, Ladang)	2
403	Persawahan (Sawah, Empang)	3
404	Tanah Kosong	4
405	Pemukiman	5

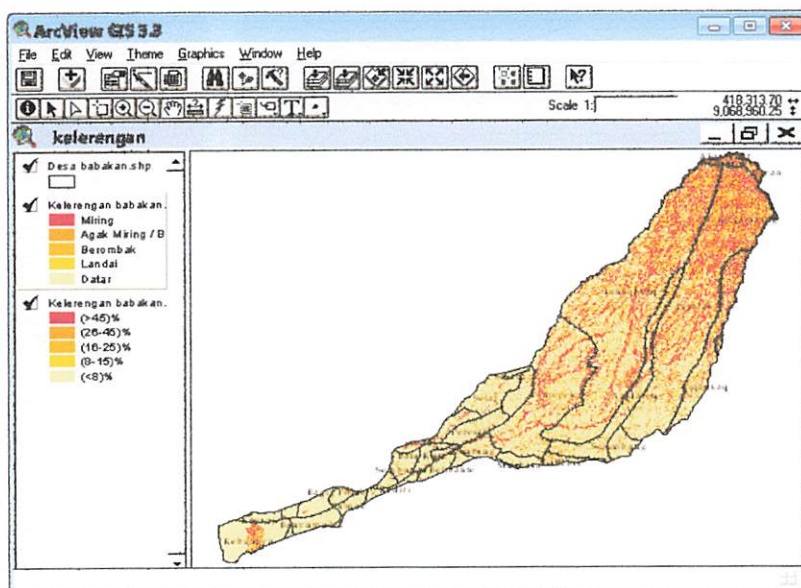
3. Kelerengan

Kondisi sungai memiliki tofografi sangat curam sampai sedang di bagian hulu dan tengah, dan melandai di bagian hilir.

- Bagian Barat adalah dataran ($-1 \sim 75 \text{ m}$) yang membentang dari Desa Kuranji hingga Desa Batukuta dengan kisaran luas $25,51 \text{ Km}^2$ dengan kemiringan sungai $0,13\%$.

- perbukitan bergelombang sedang ($75 \sim 400 \text{ m}$) membentang dari desa Batukuta hingga desa Tanakbeak dengan kisaran luas $85,20 \text{ Km}^2$ dengan kemiringan sungai $0,9\%$.
- perbukitan terjal ($400 \sim 2934.5 \text{ m}$) membentang dari desa Tanakbeak hingga Desa Bayan di lereng Gunung Rinjani dengan kisaran luas $149,71 \text{ Km}^2$ dengan kemiringan sungai 8.67% .

Kelerengan di DAS Babak dapat dilihat pada gambar 4.3 dan penyajian secara tabular seperti terlihat pada tabel 4.3



Gambar 4.3. Peta Kelerengan DAS Babak

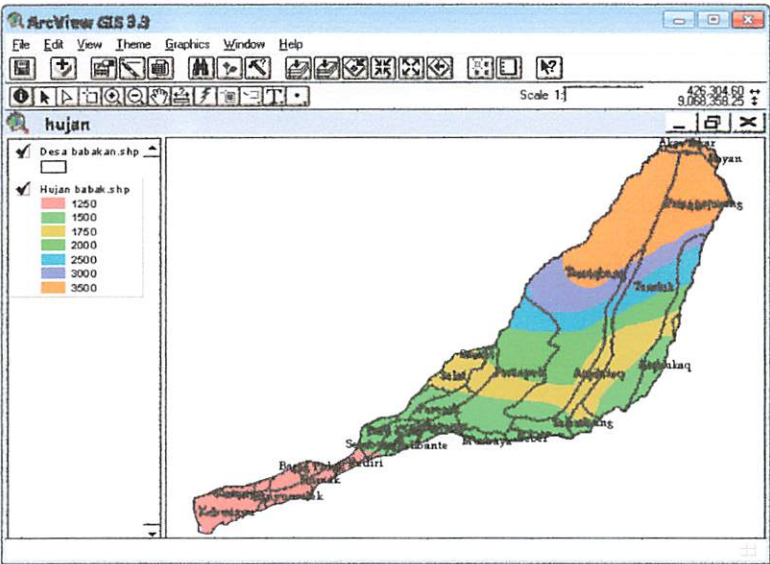
Tabel 4.3. Data Kelerengan DAS

Kode	Kelas	Derajat Kemiringan Lereng	Skoring
501	Datar	< 8	5
502	Landai	8 – 15	4
503	Agak Curam	16 – 25	3
504	Curam	26 – 45	2
505	Sangat Curam	> 45	1

4. Curah Hujan

Secara umum iklim di wilayah DAS Babak sama dengan iklim Nusa Tenggara Barat termasuk iklim Tropis yang dipengaruhi angin Muson. Musim hujan umumnya terjadi mulai awal bulan November sampai dengan bulan April, dan musim kemarau pada bulan Mei hingga Oktober. Curah hujan daerah dapat diperkirakan dari beberapa titik pengamatan curah hujan di dalam DAS sungai tersebut, curah hujan rata-rata pertahun 142 mm/tahun.

Curah hujan di DAS Babak dapat dilihat pada gambar 4.4 dan penyajian secara tabular seperti terlihat pada tabel 4.4.



Gambar 4.4. Peta Curah hujan DAS Babak

Tabel 4.4. Data Curah Hujan DAS Babak

Kode	Intensitas curah hujan (mm/hari)	Keadaan curah hujan	Skoring
601	> 100	Hujan sangat lebat	5
602	50 – 100	Hujan lebat	4
603	20 – 50	Hujan normal	3
604	5 – 20	Hujan ringan	2
605	< 5	Hujan sangat ringan	1

5. Jenis Tanah

Geologi DAS Babak berdasarkan peta geologi lembar Lombok yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi tahun 1994 di Bandung dapat dibagi menjadi :

⇒ Endapan Permukaan, terdiri dari :

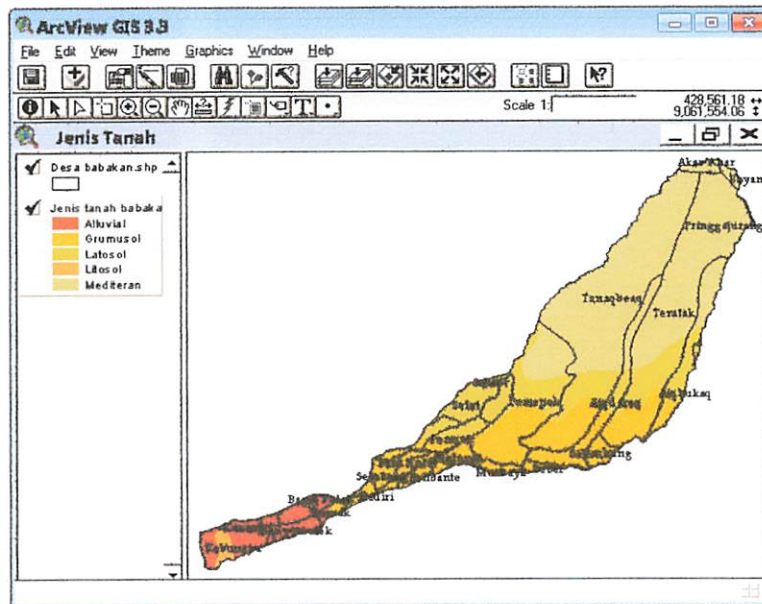
- Aluvium (Qa) : terdiri dari kerakal, kerikil, pasir, lempung, gambut dan pecahan koral. Aluvium ini tersebar cukup luas dibagian barat Pulau Lombok, yaitu disekitar Mataram dan Kawangan. Selain itu dijumpai pula dibagian timur, timur laut, dan selatan, terutama dimuara-muara sungai dan pulau-pulau kecil.

⇒ Batuan Sedimen dan Batuan Gunung api, terdiri dari.

⇒ Batuan Trobosan terdiri dari : Dasit dan Basal

- Daerah penelitian terdiri dari endapan permukaan, batuan sedimen dan batuan gunung api serta batuan terobosan menominasi kondisi geologinya.

Dari data-data geologi DAS Babak didapat data jenis tanah dan peta jenis tanah, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.5 dan data tabular berikut.



Gambar 4.5. Peta jenis tanah DAS Babak

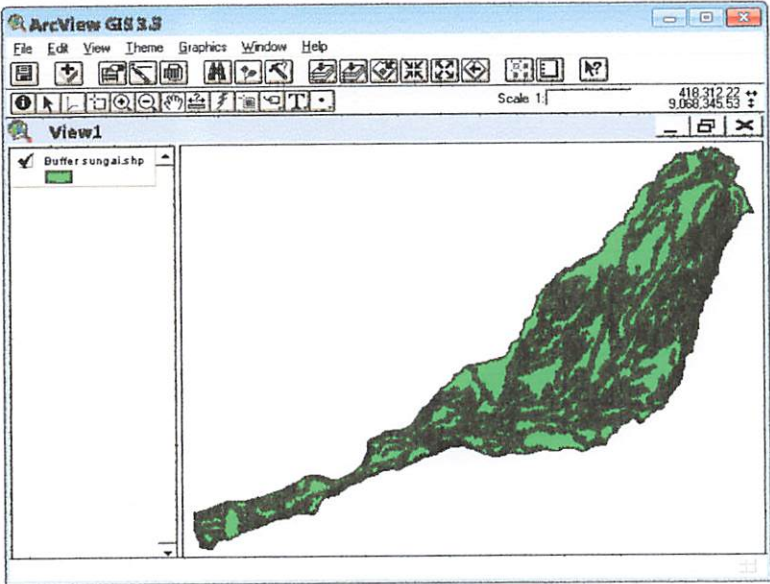
Tabel 4.5. Data jenis tanah di DAS Babak

Kode	Jenis Tanah	Kelas Tanah	Skoring
701	Aluvial	I (Tidak peka)	5
702	Latosol	II (Agak peka)	4
703	Mediteran	III (Kurang peka)	3
704	Grumusol	IV (Peka)	2
705	Litosol	V (Sangat peka)	1

6. Kondisi DAS Babak

DAS Babak mengalir Sungai Babak dari Utara ke Selatan dengan kondisi sungai memiliki tofografi sangat curam sampai sedang di bagian hulu dan tengah, dan melandai di bagian hilir.

Kondisi DAS Babak yang diidentifikasi dari luas DAS, panjang sungai, kemiringan sungai, tipe DAS, dan lebar sungai bagian hilir, tengah dan hulu. Bentuk dari DAS Babak dapat dilihat pada gambar 4.6 dan hasil dari identifikasi kondisi sungai Babak dapat dilihat pada table 4.6.



Gambar 4.6. Sungai-sungai di DAS Babak

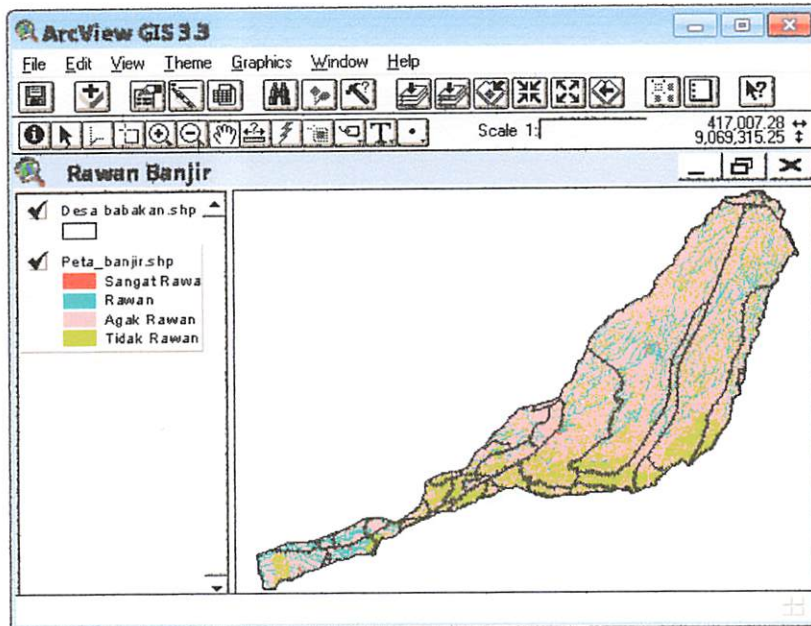
Tabel 4.6. Data Sungai Babak

NO.	URAIAN	DIMENSI
1	Luas DAS Babak	260.42 Km ²
2	Panjang Sungai Babak	46,110 Km
3	Kemiringan Dasar (Slope) Sungai Babak:	
	⇒ Hulu	0,75°
	⇒ Tengah	0,51°
	⇒ Hilir	0,30°
4	Type DAS	Kipas
5	Lebar Sungai Bagian Hilir	59,99 m

4.2. Analisa Daerah Potensi Banjir

Dari data-data di atas dilakukan proses analisa pada ArcView GIS 3.3 dengan cara *overlay intersection*, *union* dan *buffer* pada masing-masing parameter potensi banjir untuk mendapatkan daerah potensi banjir di DAS Babak di Kabupaten Lombok Barat dan Tengah. Proses analisa overlay peta dapat dilihat pada BAB III sub bab operasi overlay dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Analisis daerah potensi banjir di DAS bertujuan untuk menentukan skor total dari parameter yang digunakan sesuai dengan interval kelas yang telah ditentukan. Hasil skoring untuk memprediksi daerah potensi banjir dapat dilihat pada gambar 4.7 dan 4.8.



Gambar 4.7. Peta Daerah Potensi Banjir

ArcView GIS 3.3

File Edit Table Field Window Help

0 of 321549 selected

Attributes of Peta_banjir.shp

Gridcode	Ketebanan	Score	Geologi	Jenis tanah	Sifat tanah	Score soil	Total score	Zona banjir
1 (8-15%)	4	-9999	Alluvial	Tidak Peka	5	18	Sangat Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	12	Agak Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	12	Agak Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	12	Agak Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	10	Tidak Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	10	Tidak Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	10	Tidak Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	10	Tidak Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	10	Tidak Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	10	Tidak Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	11	Agak Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	11	Agak Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	11	Agak Raw	
1 (8-15%)	4	-9999	Grumusol	Peka	2	11	Agak Raw	

Gambar 4.8. Data Atribut dari Peta Daerah Potensi Banjir

Hasil tumpang susun (*overlapping*) enam parameter tersebut di atas akan diklasifikasikan menjadi 4 (empat) kriteria daerah Potensi banjir, maka dapat

ditentukan interval skor kelas daerah potensi banjir dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Dalam hal ini,

$$\text{Interval kelas} = \frac{(2 + 4 + 5 + 5 + 3) - (0 + 2 + 2 + 1 + 2)}{4}$$

$$\text{Interval kelas} = \frac{19 - 7}{4} = 3$$

Dari hasil perhitungan di atas, maka didapat interval skor kelas untuk kriteria daerah potensi banjir adalah 3, sehingga skor interval kelas yang diperoleh sebagai berikut :

1. Daerah yang berpotensi sangat rawan banjir jika daerah tersebut mempunyai total skor ≥ 18 .
2. Daerah yang berpotensi rawan banjir jika daerah tersebut mempunyai total skor 14,5 – 17,5.
3. Daerah yang berpotensi agak rawan banjir jika daerah tersebut mempunyai total skor 11 – 14.
4. Daerah yang berpotensi tidak rawan banjir jika daerah tersebut mempunyai total skor $\leq 10,5$.

4.3. Klasifikasi Daerah Potensi Banjir

Klasifikasi dapat didefinisikan sebagai proses identifikasi sejumlah obyek-obyek yang termasuk dalam satu grup. Pada penelitian identifikasi daerah potensi banjir ini tahap klasifikasi dilakukan dengan memanfaatkan data hasil overlay dari

semua *theme* yang digunakan dengan melihat hasil skor akhir analisa dan merujuk pada interval kelas yang telah dibahas pada sub bab 4.2.

Dengan didapatnya skor kriteria kesesuaian lahan tanaman lada sesuai hasil perhitungan di atas, maka langkah selanjutnya yang dapat dilakukan adalah analisa perhitungan bobot/*score* pada masing-masing elemen parameter. Proses perhitungannya (penjumlahan) dapat dilakukan pada *software* ArcView dengan menggunakan *tool query* dan *calculate* ()

Adapun perhitungan (penjumlahan) bobot/*score* dan hasilnya berserta peta yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

1. Desa Kebunayu Kecamatan Gerung merupakan daerah hilir DAS Babak, di daerah ini terdapat Sungai Utama dan banyak anak sungai Babak dengan Tata Guna Lahan Pemukiman, Kelerengan < 8%, Curah Hujan 1250 mm/rata-rata per tahun dan Jenis tanah Alluvial. Sesuai dengan tabel scoring yang telah dibuat maka :

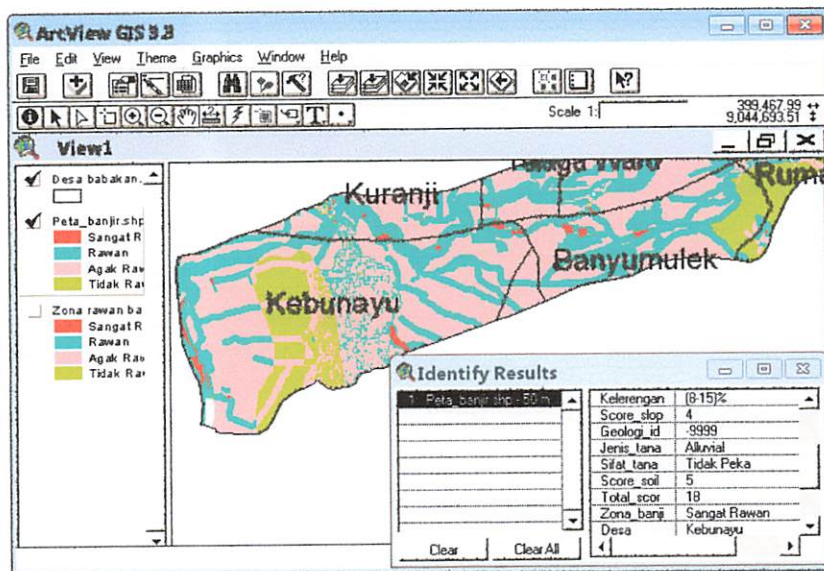
- Tata Guna Lahan Pemukiman, skor = 5
- Kelerengan 8 - 15%, skor = 4
- Curah Hujan 1250 mm/rata-rata per tahun, skor = 2
- Jenis tanah Alluvial, skor = 5
- Buffer Anak Sungai Babak, skor = 2

Dapat dihitung :

$$5 + 4 + 2 + 5 + 2 = 18$$

Dari perhitungan tersebut dan dirujukan pada hasil perhitungan skor kriteria di atas dapat dinyatakan bahwa Kecamatan Gerung di Desa Kebunayu

terdapat daerah yang sangat rawan banjir. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar 4.9 berikut:



Gambar 4.9. Daerah Sangat Rawan Banjir berdasarkan Total Skor = 18

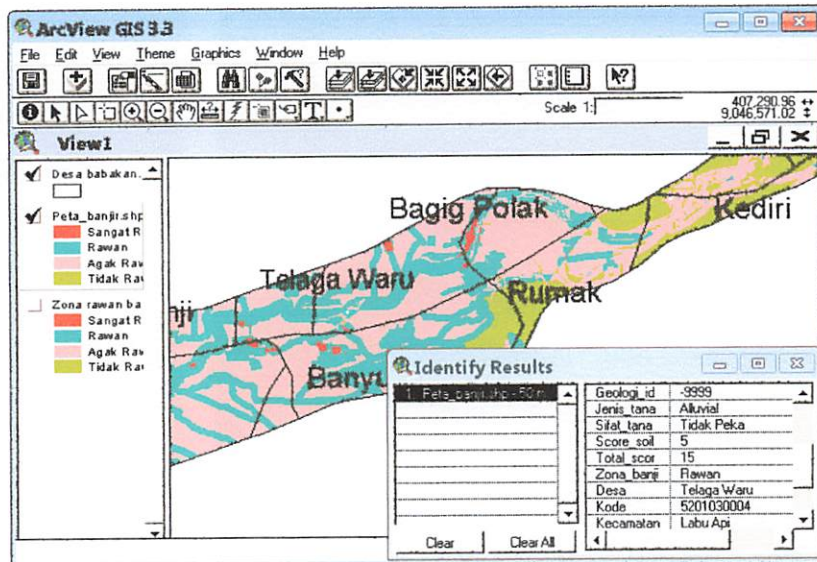
2. Di desa Telaga Waru Kecamatan Labu Api Kabupaten Lombok Barat merupakan daerah yang dilewati Sungai Utama dan banyak terdapat anak sungai Babak dengan Tata Guna Lahan Persawahan, Kelerengn < 8 - 15%, Curah Hujan 1250 mm/rata-rata per tahun dan Jenis tanah Alluvial. Sesuai dengan tabel scoring yang telah dibuat maka :

- Tata Guna Lahan Sawah, skor = 2
- Kelerengn 8 - 15%, skor = 4
- Curah Hujan 1250 mm/rata-rata per tahun, skor = 2
- Jenis tanah Alluvial, skor = 5
- Buffer Anak Sungai Babak, skor = 2

Dapat dihitung :

$$2 + 4 + 2 + 5 + 2 = 15$$

Dari perhitungan tersebut dan dirujukan pada hasil perhitungan skor kriteria di atas dapat dinyatakan bahwa Desa Telaga Waru Kecamatan Labu Api Kabupaten Lombok Barat terdapat daerah yang rawan banjir. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar 4.10 berikut:



Gambar 4.10. Daerah Rawan Banjir berdasarkan Total Skor = 15

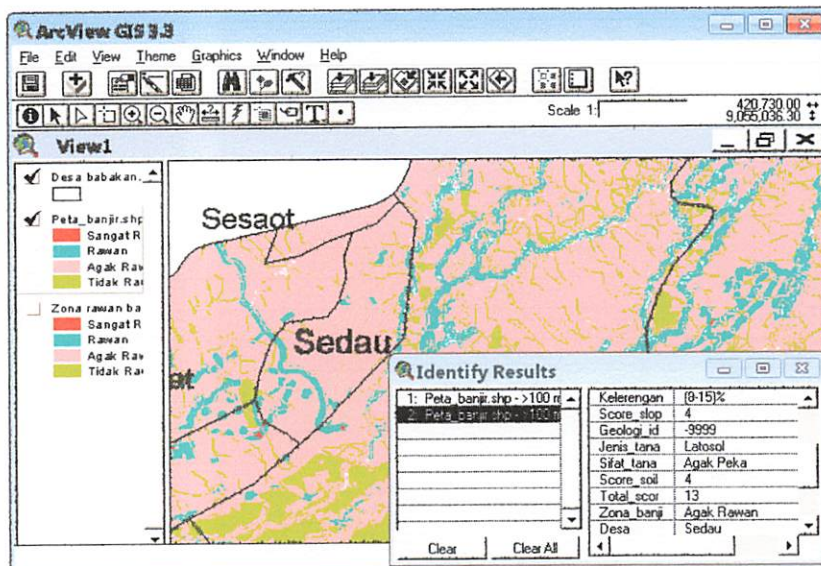
3. Di desa Sedau Kecamatan Narmada merupakan daerah yang dilewati Sungai Utama dan hanya sedikit anak sungai Babak dengan Tata Guna Lahan Persawahan, Kelerengan < 8 - 15%, Curah Hujan 1750 mm/rata-rata per tahun dan Jenis tanah Grumusol. Sesuai dengan tabel scoring yang telah dibuat maka :

- Tata Guna Lahan Sawah, skor = 2
- Kelerengan 8 - 15%, skor = 4
- Curah Hujan 1750 mm/rata-rata per tahun, skor = 3
- Jenis tanah Latosol, skor = 4
- Buffer Anak Sungai Babak, skor = 0

Dapat dihitung :

$$\blacksquare 2 + 4 + 3 + 4 + 0 = 13$$

Dari perhitungan tersebut dan dirujukan pada hasil perhitungan skor kriteria di atas dapat dinyatakan bahwa Desa Sedau Kecamatan Narmada terdapat daerah yang agak rawan banjir. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar 4.11 berikut:



Gambar 4.11. Daerah Agak Rawan Banjir berdasarkan Total Skor = 13

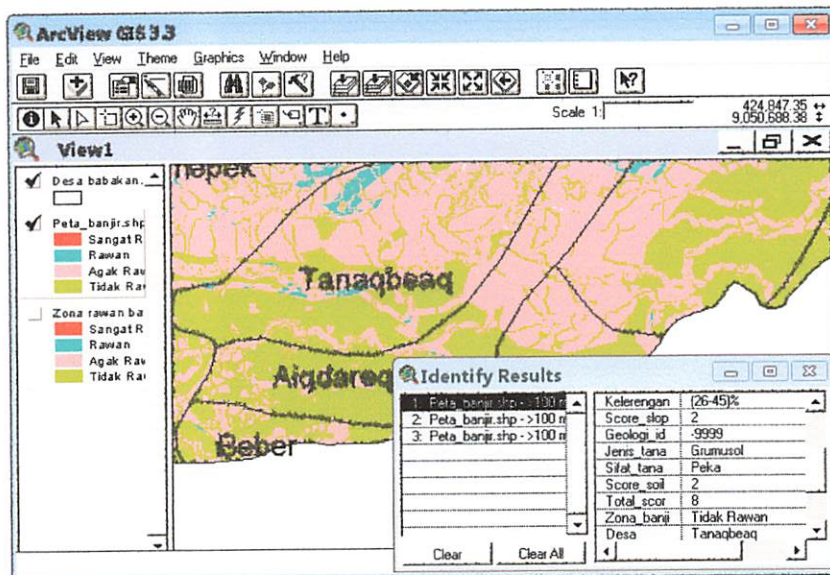
4. Di desa Tanq Beaq Kecamatan Batu Kliang Kabupaten Lombok Tengah merupakan daerah yang dilewati Sungai Utama dan hanya sedikit anak sungai Babak dengan Tata Guna Lahan Persawahan, Kelerengn < 26 - 45%, Curah Hujan 1500 mm/rata-rata per tahun dan Jenis tanah Grumusol. Sesuai dengan tabel scoring yang telah dibuat maka :

- Tata Guna Lahan Sawah, skor = 2
- Kelerengn 26 - 45%, skor = 2
- Curah Hujan 1500 mm/rata-rata per tahun, skor = 2
- Jenis tanah Grumusol, skor = 2
- Buffer Anak Sungai Babak, skor = 0

Dapat dihitung :

$$2 + 2 + 2 + 2 + 0 = 8$$

Dari perhitungan tersebut dan dirujukan pada hasil perhitungan skor kriteria di atas dapat dinyatakan bahwa Desa Tanq Beaq Kecamatan Batu Kliang Kabupaten Lombok Tengah terdapat daerah yang Tidak rawan banjir. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar 4.12 berikut:



Gambar 4.12. Daerah Tidak Rawan Banjir berdasarkan Total Skor = 8

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi penelitian dengan judul Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk memprediksi daerah potensi banjir di DAS Babak, maka didapat hasil analisa daerah potensi banjir atau tidak di DAS Babak dengan kesimpulan hasil sebagai berikut:

1. Daerah yang sangat berpotensi rawan banjir banyak terdapat di Kabupaten Lombok Barat di daerah hilir DAS Babak, desa-desa yang sangat rawan banjir adalah Desa Kebunayu, Kuranji, Bayumulek, Telaga Waru dan Bagig Polak.
2. Daerah yang sangat rawan banjir juga terjadi di bagian tengah DAS Babak di Desa Pemepek Kecamatan Pringarata Kabupaten Lombok Tengah dengan luasan daerah banjir yang cukup besar.
3. Daerah yang berpotensi rawan banjir tersebar di hampir seluruh DAS Babak, hal ini banyak disebabkan karena kelerengan DAS Babak yang kadang landai di setiap daerah.
4. Daerah yang agak berpotensi rawan banjir banyak terdapat di bagian tengah sampai dengan daerah hulu DAS Babak dari Desa Selat, Desa Pemepek bagian utara sampai dengan Desa Akar-Akar dan Desa Bayan.
5. Daerah yang tidak berpotensi rawan banjir terdapat di bagian tengah DAS Babak yakni dari Desa Kediri sampai dengan Aiqbukaq.

5.2. Saran

Saran yang dapat disampaikan dari penyusun dalam Studi ini adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan dengan adanya informasi tentang daerah potensi banjir di DAS Babak dengan SIG ini dapat membantu instansi pemerintah terkait maupun pihak yang berkepentingan untuk mengurangi terjadinya banjir dan kerugian yang diakibatkan oleh banjir.
2. Daerah yang berpotensi banjir adalah daerah hulu, maka dengan itu diharapkan pemerintah Kabupaten LOBAR berkerjasama dengan Kabupaten LOTENG untuk melakukan perbaikan daerah irigasi dan penggalakan jalur hijau di sempadan sungai bagian tengah dan hilir Sungai Babak untuk meningkatkan daya resap tanah dan mengurangi terjadinya erosi, sehingga dapat mengurangi dampak terjadinya banjir.
3. Dengan adanya informasi geografis DAS Babak diharapkan juga dapat membantu instansi-intansi yang terkait untuk melakukan pembangunan atau pengambilan keputusan di DAS Babak untuk memperbaiki dan meningkatkan fungsi sungai yang merupakan bagian dari sumber kehidupan masyarakat yang ada di DAS Babak dan sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Prahasta E. 2001. *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Informatika, Bandung
- _____. 1999. *Pengantar Sistem Informasi Geografis*. LAPAN dan BPPT
- Sarief, SE. 1986. *Konservasi Tanah dan Air*. Pustaka Buana, Bandung
- Kartasapoetra Sutedjo, Ir. 1985. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. PT. Bina Aksara, Jakarta
- Subarkah Imam, Ir. 1980, *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Pengairan*, Idea Dharma, Bandung
- Gayo Yusuf, dkk. 1978. *Terjemahan Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. PT. Pradnya Paramitha, Jakarta
- Darsono Suyono. 1976. *Hidrologi Untuk Pengairan*. PT. Pradnya Paramitha, Jakarta
- Radju Ranga, KG. 1986. *Aliran Melalui Saluran Terbuka*, Erlangga, Jakarta
- Sosrodarsono Suyono. Takeda Kensaku. 1993. *Hidrologi Untuk Pengairan*. PT. Pradnya Paramitha, Jakarta
- Sosrodarsono Suyono. Takeda Kensaku. 1993. *Perbaikan Pengaturan Sungai*. PT. Pradnya Paramitha, Jakarta

LAMPIRAN

LOKASI DAS BABAK



LEGENDA

-  Sungai Utama Babak
-  Anak Sungai Babak
-  Batas Adminitrasi
-  Batas DAS Babak
-  DAS Babak

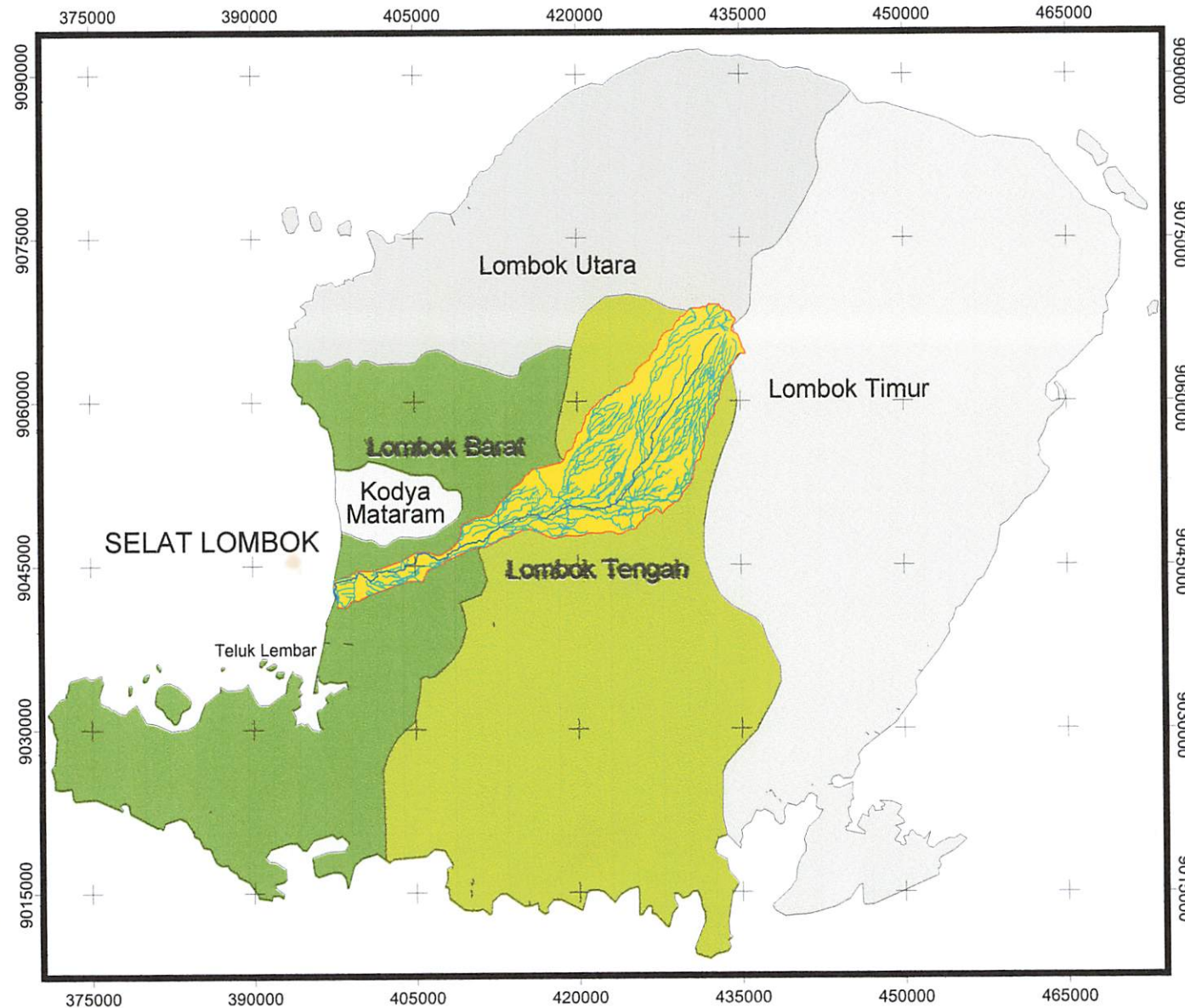
2 0 2 4 6 Kilometers

Sumber Peta:

- Peta Administrasi NTB
- Peta Administrasi DAS Babak
- Analisa

Dicetak September 2010

TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG



ALIRAN SUNGAI DAS BABAK



LEGENDA

-  **Batas DAS Babak**
-  **Sungai Utama Babak**
-  **Anak Sungai Babak**

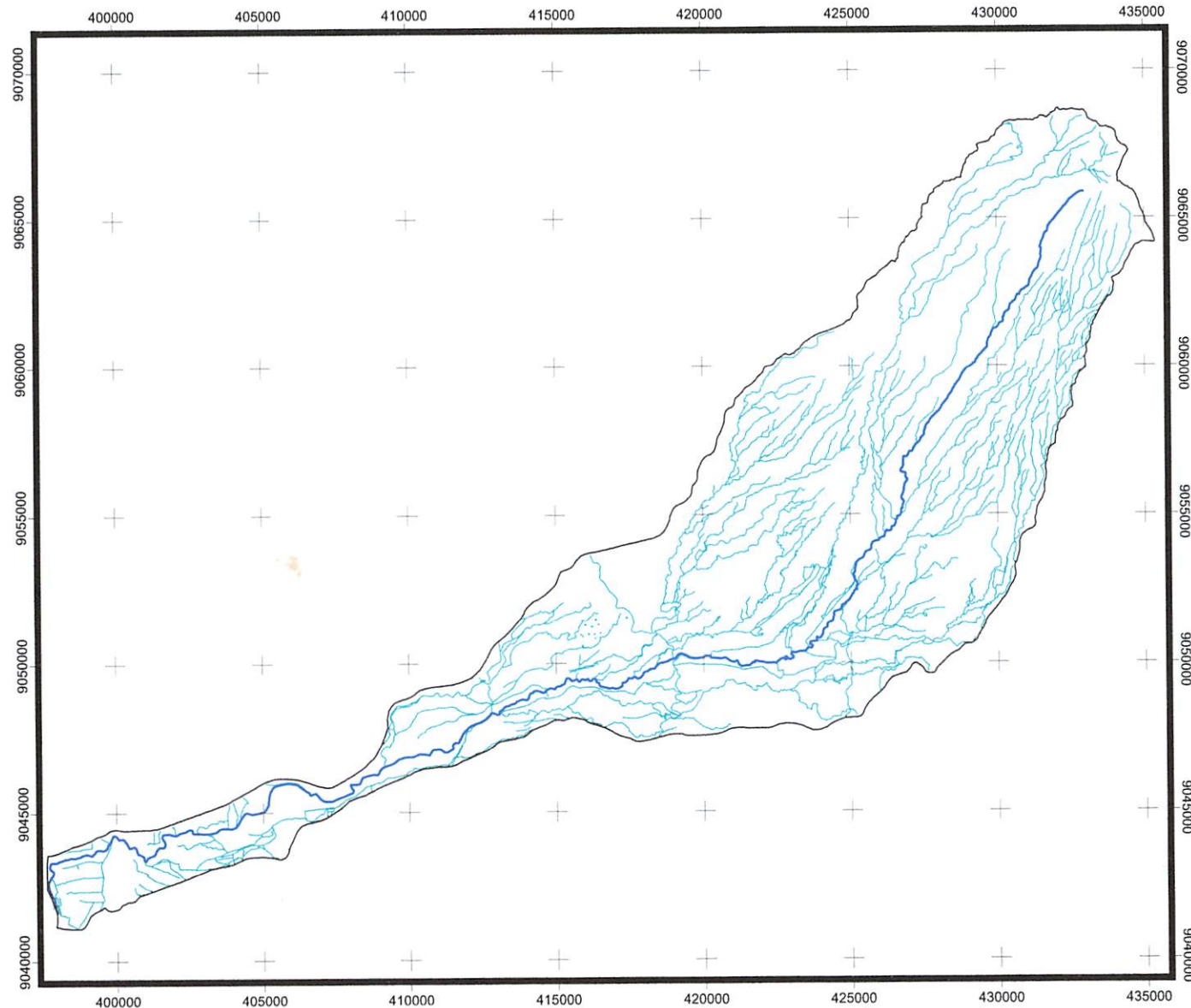
2 0 2 4 6 Kilometers

Sumber Peta:

- Peta Anak Sungai DAS Babak
- Peta Sungai Utama DAS Babak
- Peta Batas DAS Babak
- Hasil Analisa

Dicetak September 2010

TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG



BUFFER SUNGAI DAS BABAK



LEGENDA

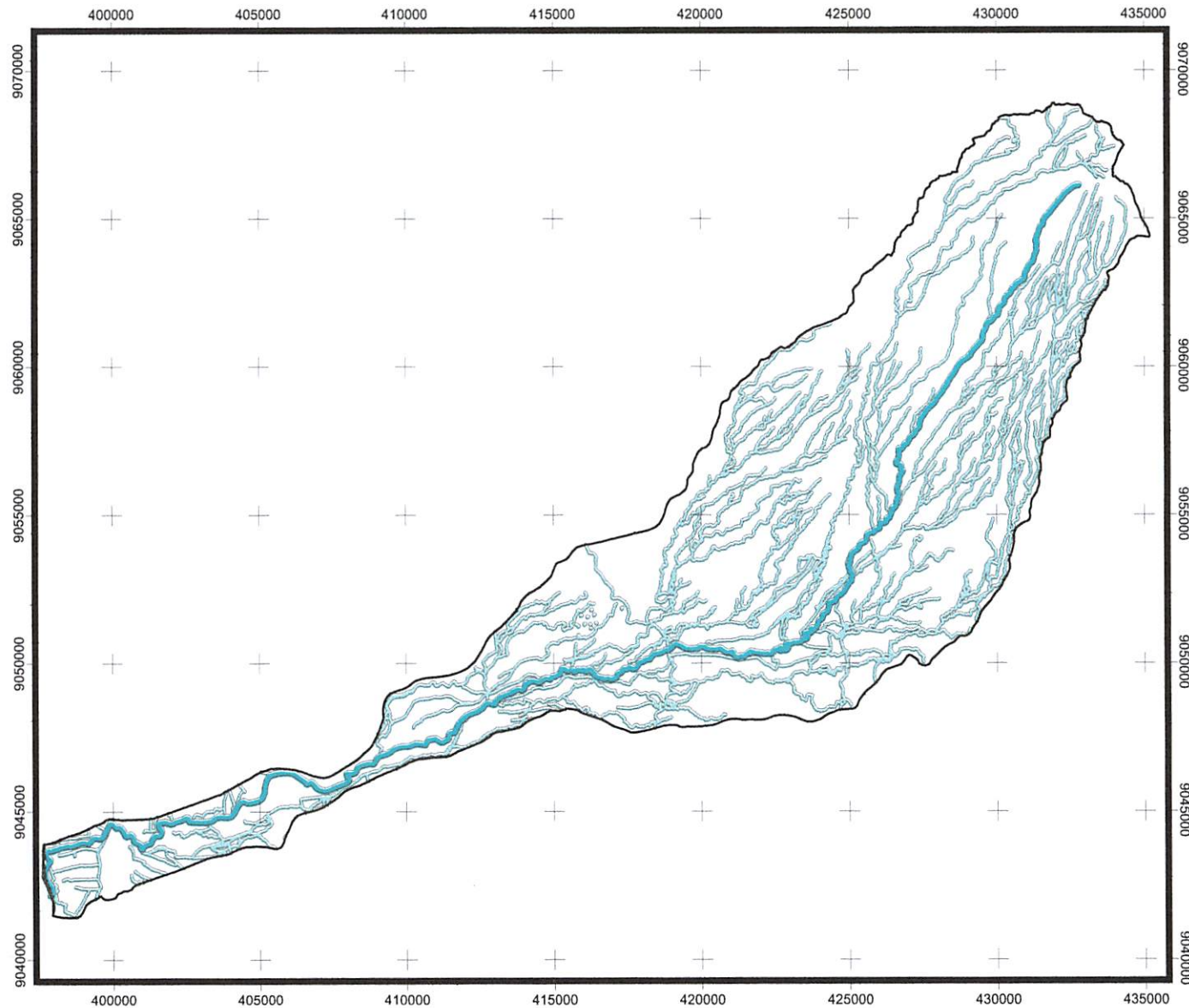
-  Batas DAS Babak
-  Buffer Sungai Utama
-  Buffer Anak Sungai

2 0 2 4 6 Kilometers



Sumber Peta:
- Hasil Analisa Peta Sungai DAS Babak
Dicetak September 2010

TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG



TATA GUNA LAHAN DAS BABAK



LEGENDA

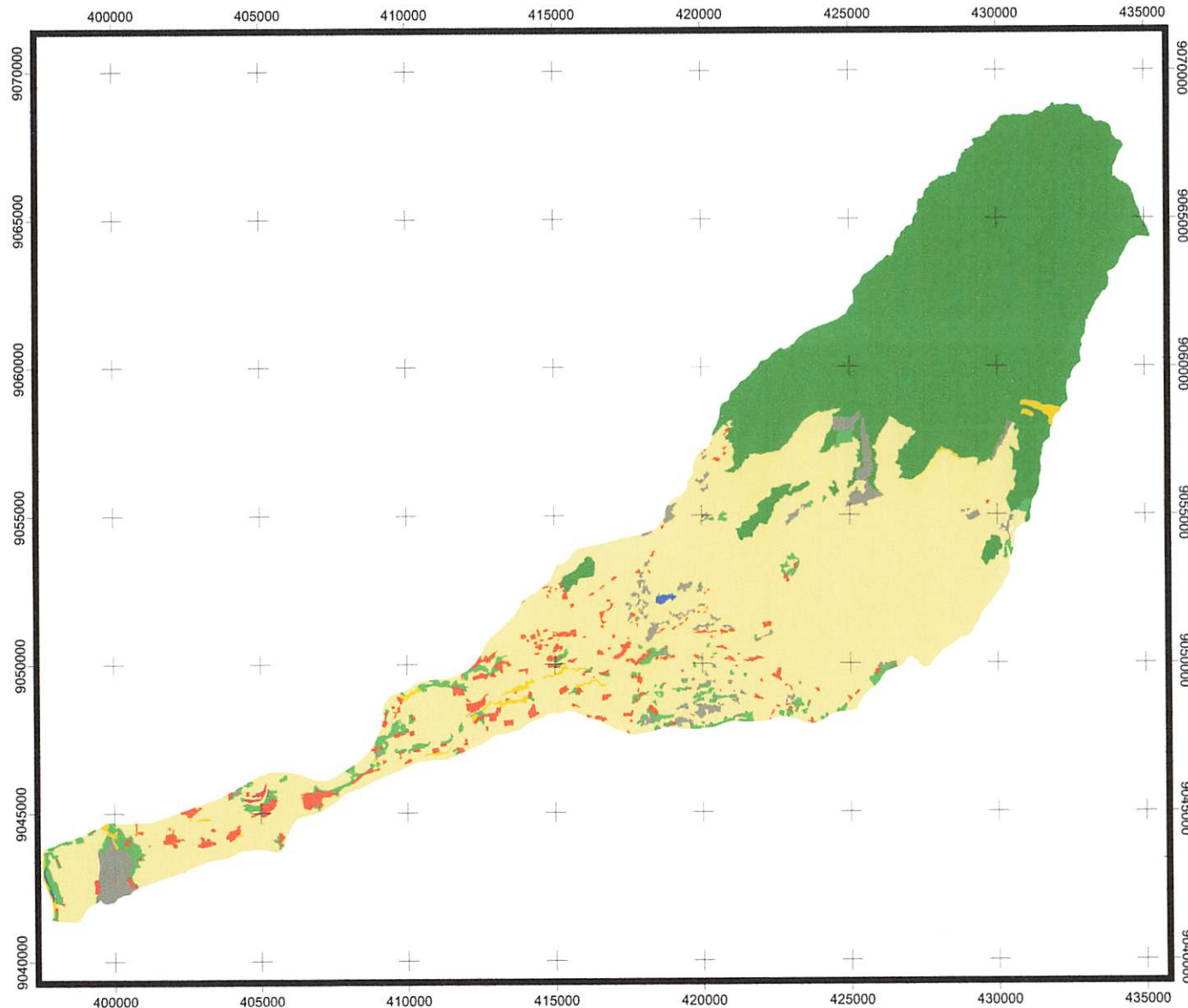
Penggunaan Lahan :

-  Air Tawar
-  Hutan
-  Kebun
-  Pemukiman
-  Sawah
-  Semak Belukar
-  Tanah Kosong
-  Tegal/Ladang

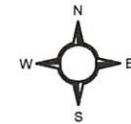
2 0 2 4 6 Kilometers

Sumber Peta:
- Peta Rupa Bumi Lombok 1 : 25.000
- Analisa
Dicetak September 2010

TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG



JENIS TANAH DAS BABAK



LEGENDA

Jenis tanah :

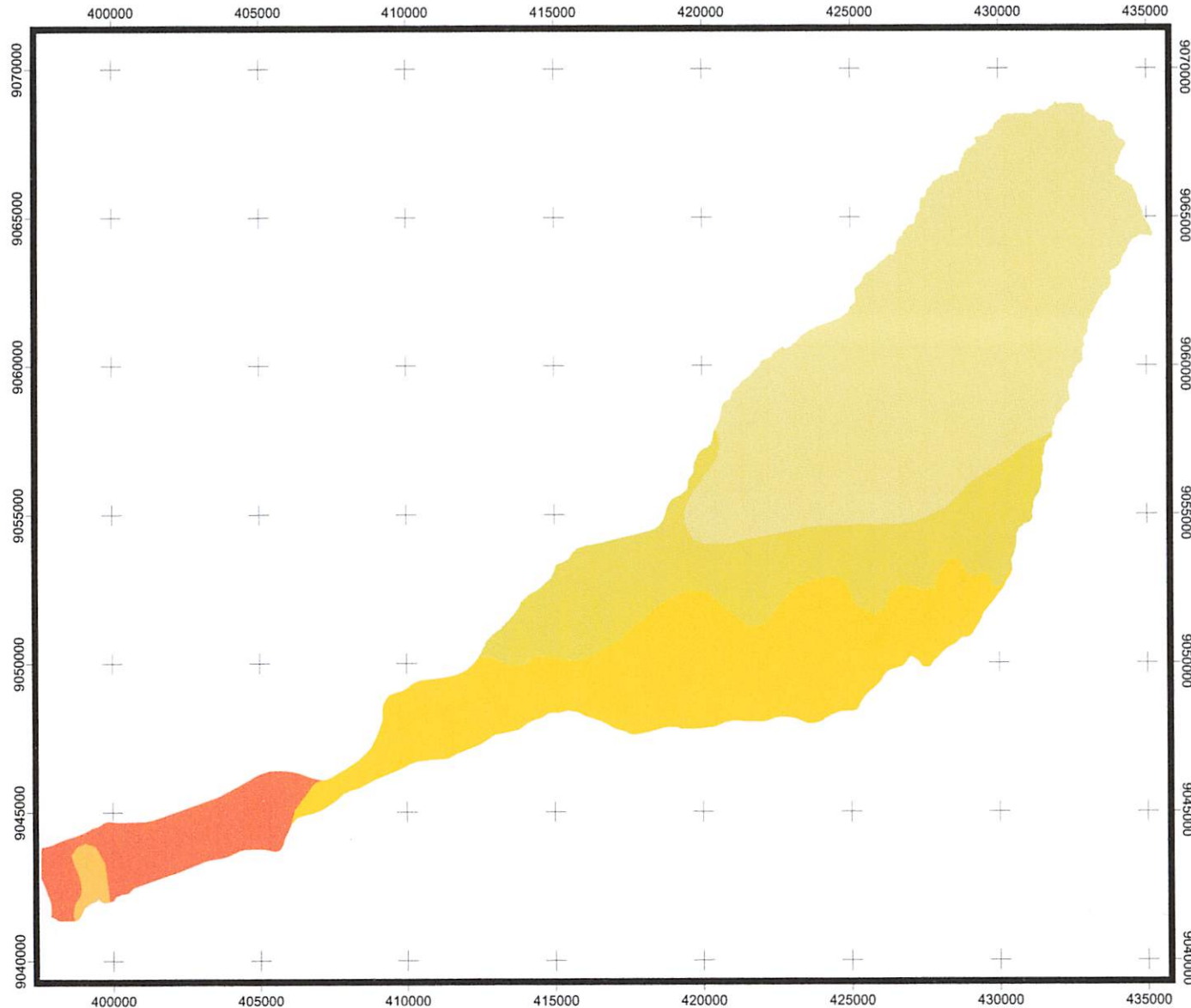
-  Alluvial
-  Grumusol
-  Latosol
-  Litosol
-  Mediteran

2 0 2 4 6 Kilometers

Sumber Peta:

- Peta Geologi Lembar Lombok Skala 1 : 250.000
 - Analisa
- Dicetak September 2010

TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG



CURAH HUJAN DAS BABAK



LEGENDA

Tinggi Hujan :

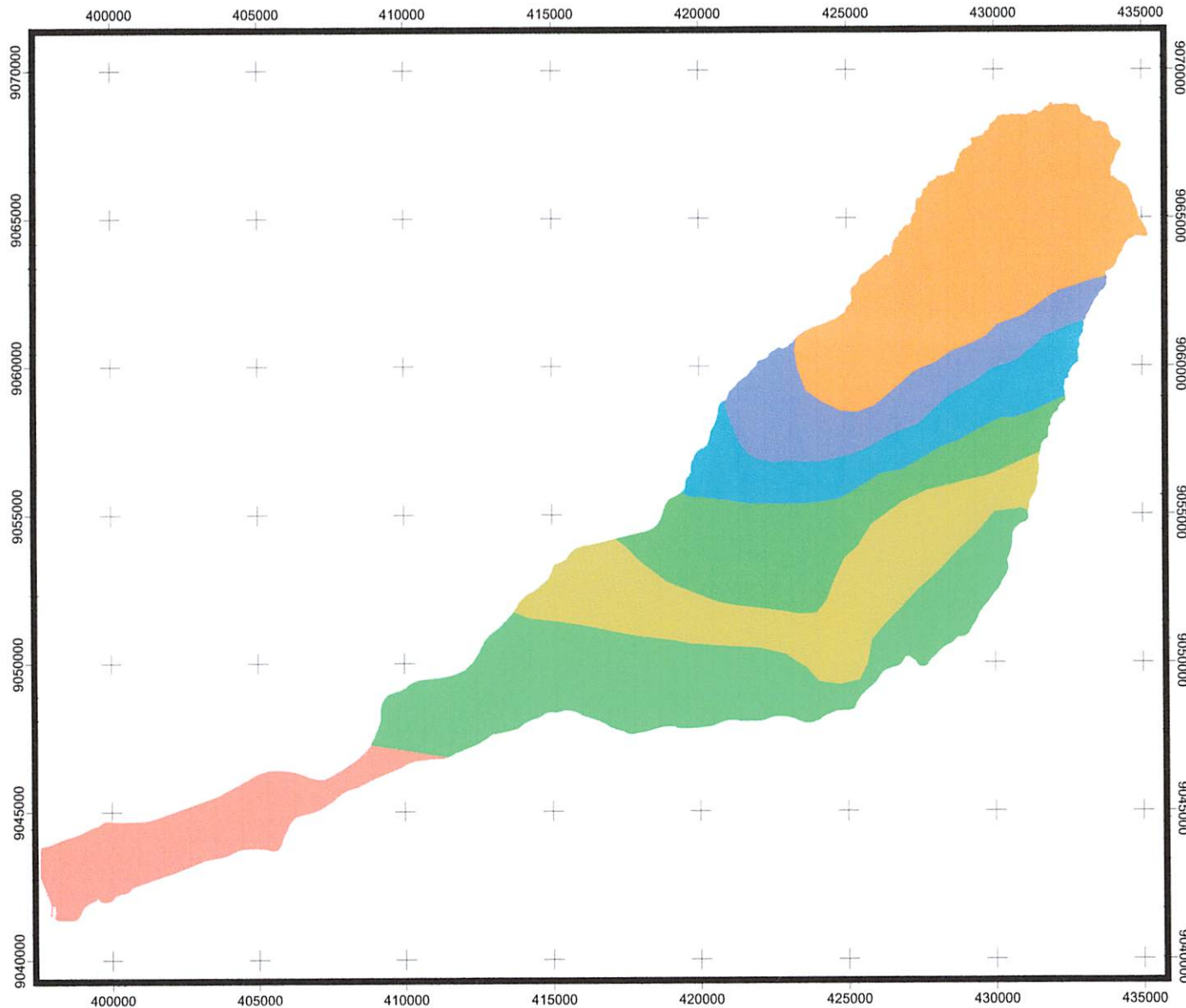


2 0 2 4 6 Kilometers

Sumber Peta:
- Hasil Analisa Data Curah Hujan

Dicetak September 2010

TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG



KEMIRINGAN LERENG DAS BABAK



LEGENDA

Kelerengan :

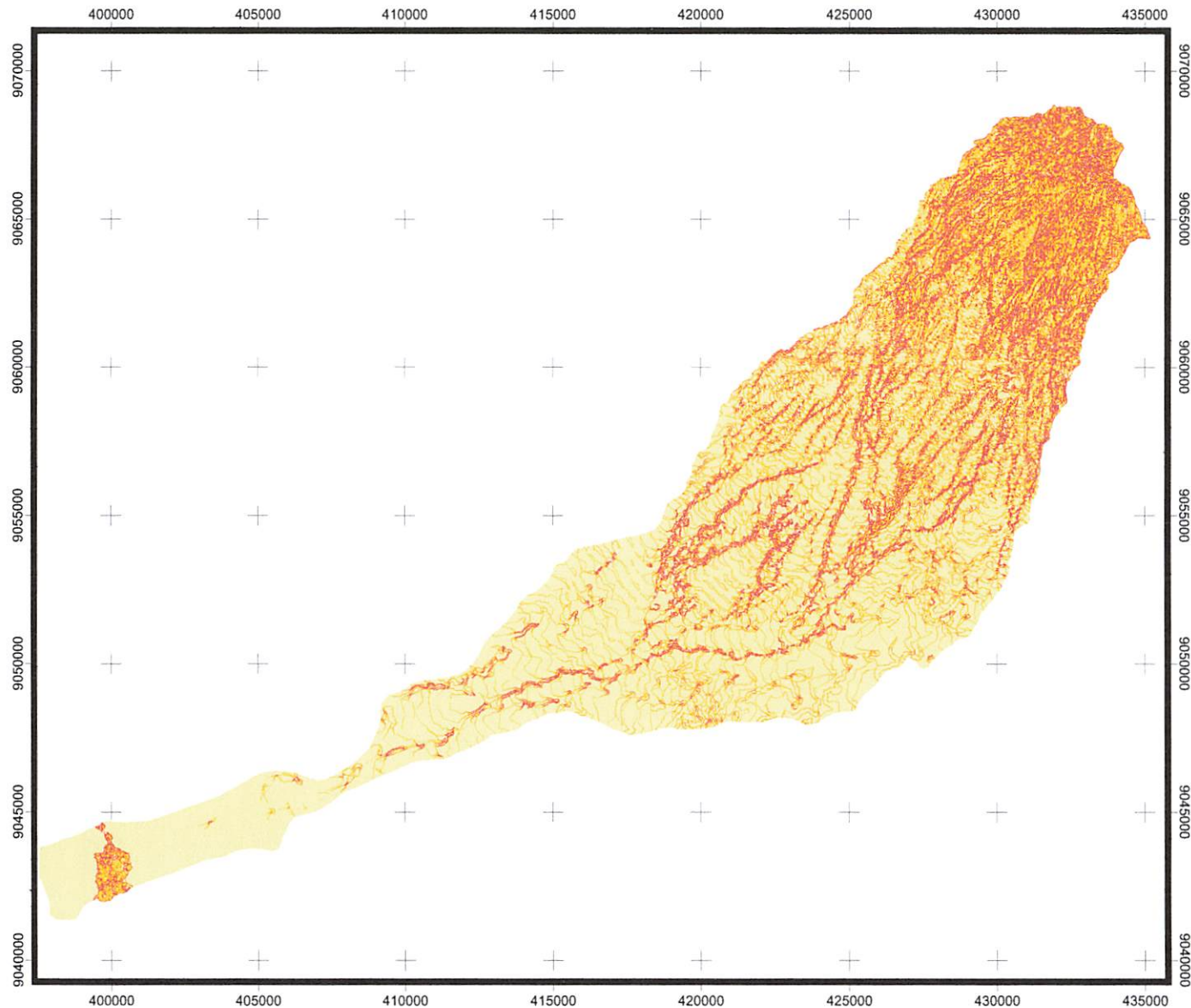
-  Miring(>45)%
-  Agak Miring (26-45)%
-  Berombak (16-25)%
-  Landai (8-15)%
-  Datar (<8)%

2 0 2 4 6 Kilometers

Sumber Peta:
- Hasil Analisa Peta Kontur DAS Babak

Dicetak September 2010

TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG



RAWAN BANJIR DAS BABAK



LEGENDA

Derah Rawan Banjir :

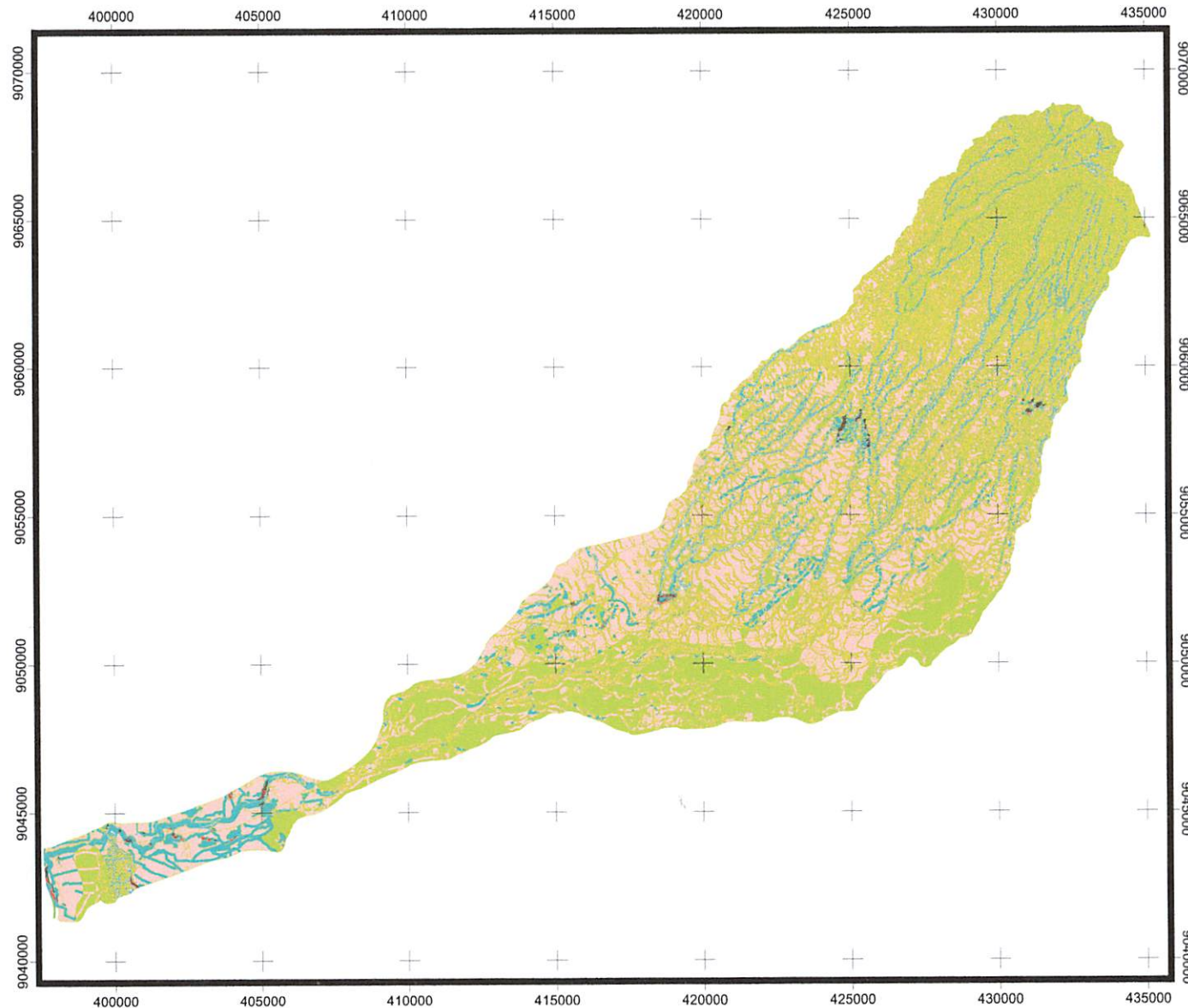
- Sangat Rawan
- Rawan
- Agak Rawan
- Tidak Rawan

2 0 2 4 6 Kilometers

Sumber Peta:
- Hasil Analisa

Dicetak September 2010

TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG



PETA DAERAH RAWAN BANJIR DAS BABAK



LEGENDA

Derah Rawan Banjir :

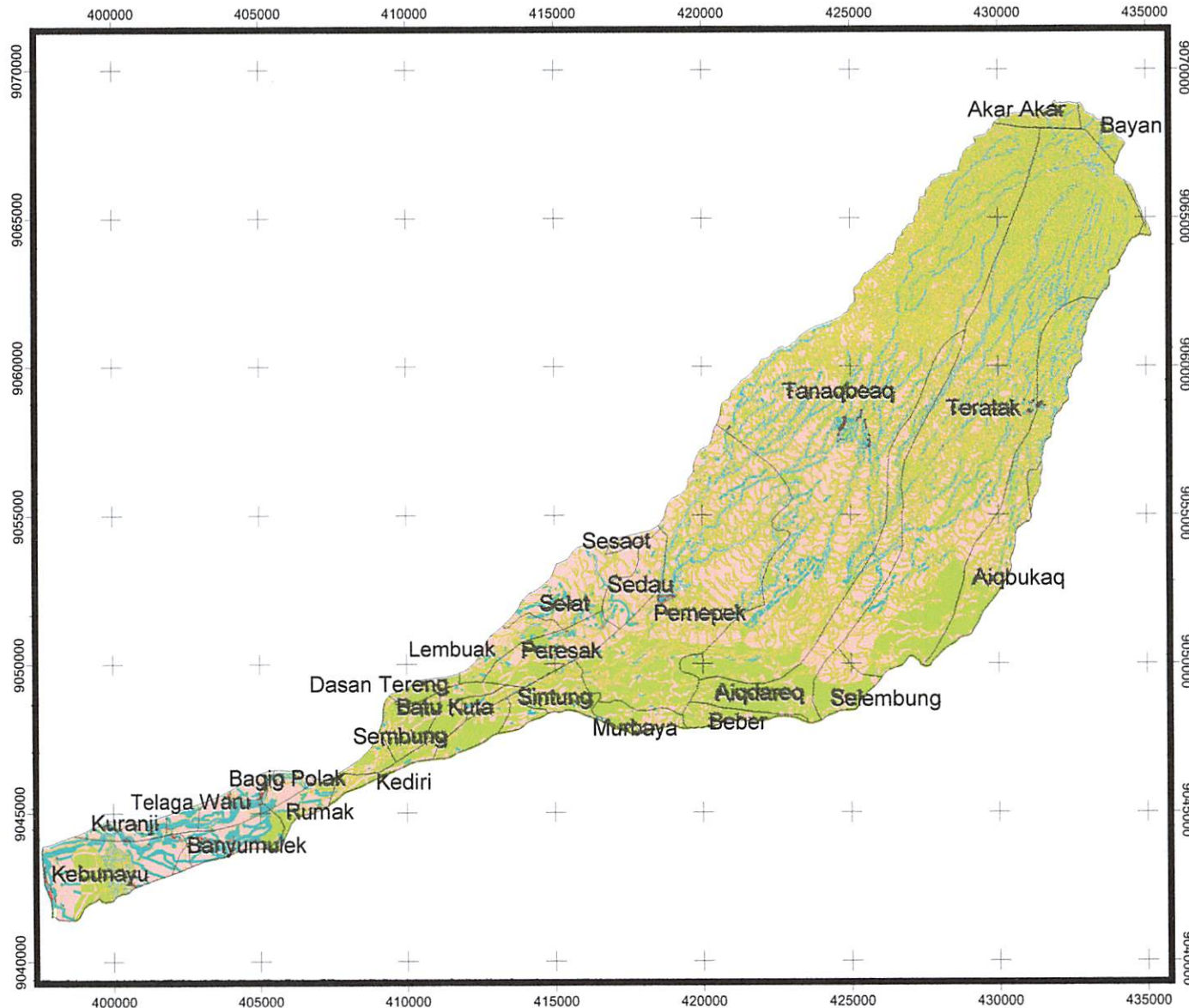
- Sangat Rawan
- Rawan
- Agak Rawan
- Tidak Rawan

2 0 2 4 6 Kilometers

Sumber Peta:
- Hasil Analisa

Dicetak September 2010

TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG



DEBIT AIR SUNGAI (m³/dt)

$$Q = 1,9 \times (H + 0,23)^{2,56}$$

$$(R^2 = 0,93)$$

Nama Pos : Lantan Daya
Jenis Alat : Otomatis

Sungai :
DPS/SSWS

: Babak
: Babak/Doddikan

Elevasi : 392,58
Kordinat : 116 19' 11" BT
08 33' 59" LS

Tahun : 2008

Desai/keckab

: Lantan Daya/Bt. Kiang/Loleng

No. Registrasi

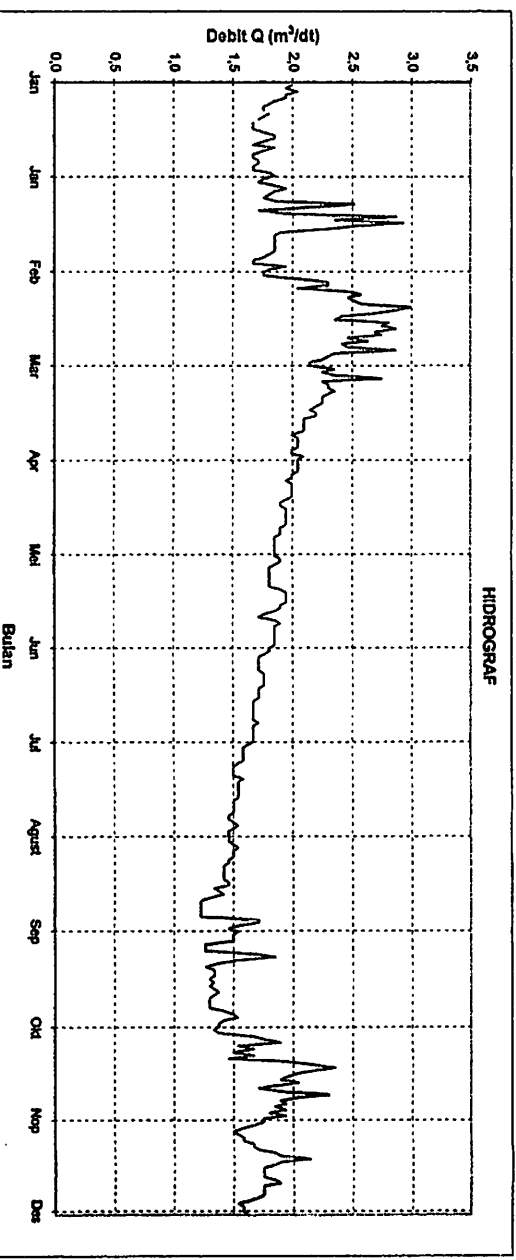
: 8-2-0-7

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
1	2,00	1,72	1,81	2,15	2,05	1,85	1,81	1,63	1,46	1,50	1,38	1,67
2	1,95	1,85	1,76	2,36	2,05	1,80	1,81	1,58	1,50	1,50	1,67	1,58
3	2,05	1,95	1,76	2,25	2,05	1,90	1,76	1,58	1,54	1,50	1,76	1,50
4	1,95	1,85	2,05	2,36	2,05	1,85	1,72	1,58	1,50	1,27	1,90	1,54
5	1,95	1,81	2,30	2,75	2,05	1,81	1,72	1,58	1,50	1,27	1,54	1,58
6	1,85	1,76	2,30	2,25	2,00	1,81	1,72	1,58	1,50	1,27	1,67	1,58
7	1,81	1,85	2,05	2,30	2,00	1,81	1,72	1,54	1,46	1,67	1,50	1,67
8	1,76	2,52	2,47	2,30	1,95	1,81	1,72	1,50	1,46	1,85	1,67	1,67
9	1,76	2,15	2,58	2,36	2,00	1,81	1,76	1,50	1,42	1,54	1,46	1,72
10	1,81	1,72	2,47	2,30	2,00	1,81	1,76	1,50	1,42	1,36	1,95	1,85
11	1,76	2,00	2,52	2,25	2,00	1,81	1,76	1,50	1,42	1,27	2,15	1,90
12	1,72	2,87	2,58	2,25	2,00	1,80	1,76	1,58	1,42	1,34	2,36	2,15
13	1,67	2,36	3,00	2,25	2,00	1,95	1,76	1,54	1,42	1,34	2,20	1,80
14	1,67	2,94	2,87	2,20	1,95	1,95	1,72	1,54	1,46	1,34	2,05	1,85
15	1,67	2,52	2,69	2,15	1,80	1,95	1,72	1,54	1,46	1,30	1,95	1,76
16	1,76	2,25	2,41	2,20	1,90	1,95	1,72	1,54	1,34	1,34	1,80	1,76
17	1,85	1,80	2,36	2,20	1,95	1,80	1,72	1,54	1,38	1,30	2,05	1,76
18	1,85	1,85	2,81	2,10	1,95	1,90	1,67	1,54	1,42	1,34	1,85	1,76
19	1,76	1,85	2,75	2,10	1,95	1,85	1,67	1,50	1,30	1,38	1,72	1,85
20	1,67	1,85	2,87	2,10	1,95	1,76	1,67	1,50	1,23	1,34	1,90	1,90
21	1,85	1,85	2,69	2,10	1,95	1,72	1,67	1,50	1,23	1,30	2,30	1,76
22	1,76	1,85	2,75	2,10	1,95	1,85	1,67	1,50	1,23	1,30	2,05	1,76
23	1,67	1,85	2,47	2,00	1,80	1,90	1,67	1,50	1,23	1,30	1,90	1,76
24	1,67	1,81	2,64	2,05	1,90	1,85	1,67	1,46	1,23	1,30	1,95	1,76
25	1,72	1,76	2,41	2,05	1,90	1,85	1,72	1,46	1,23	1,42	1,85	1,72
26	1,72	1,67	2,47	2,05	1,85	1,85	1,67	1,50	1,72	1,50	1,95	1,63
27	1,67	1,67	2,87	2,05	1,85	1,85	1,67	1,54	1,72	1,54	1,81	1,54
28	1,67	2,25	2,36	2,00	1,85	1,85	1,67	1,50	1,54	1,42	1,95	1,58
29	1,81	1,95	2,30	2,00	1,85	1,85	1,67	1,46	1,46	1,38	1,76	1,58
30	1,85	2,25	2,25	2,10	1,85	1,85	1,67	1,46	1,54	1,36	1,76	1,58
31	1,76	2,15	1,85	1,85	1,67	1,67	1,46	1,34	1,34	1,34	1,63	1,63

Rerata SB I	1,82	2,10	2,35	2,30	2,00	1,86	1,75	1,55	1,46	1,42	1,81	1,73
Rerata SB II	1,75	1,93	2,54	2,08	1,90	1,85	1,88	1,50	1,39	1,37	1,91	1,71

Min	1,67	1,67	1,76	2,00	1,85	1,72	1,67	1,46	1,23	1,27	1,38	1,50
Max	2,05	2,94	3,00	2,75	2,05	1,95	1,81	1,63	1,72	1,85	2,36	2,15

M.A. Maksimum sesaat = 1,64 m
Debit maksimum sesaat = 9,09 m³/dt
Tanggal : 12-02-08
Jam: 12.30



DEBIT AIR SUNGAI

(m³/dt)

$$Q = 1.49 \times (1 + 0.23)^{t-1}$$

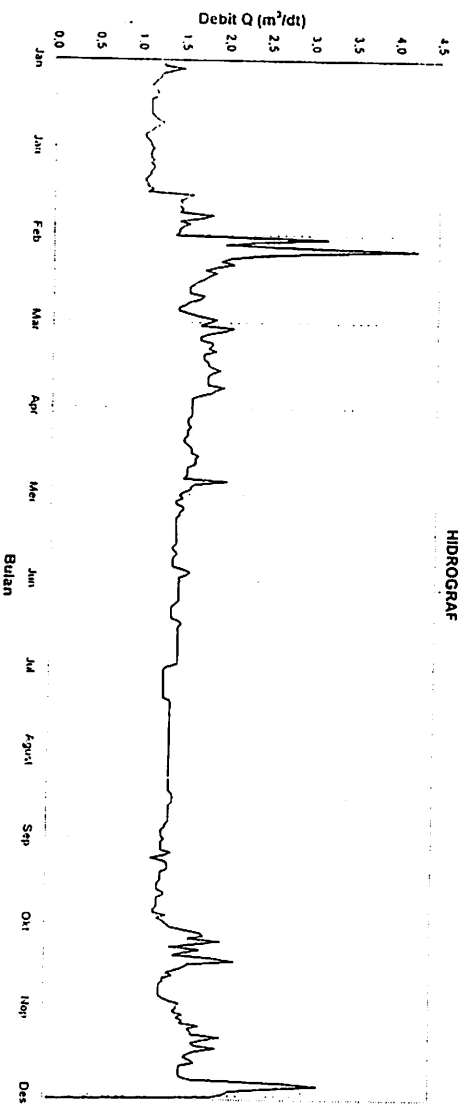
$$(R^2 = 0.93)$$

Nama Pos : Lantan Daya Sungai : Babak Elevasi : 392.58
 Jenis Alai : Otomatis DPS/SSWS : Babak/Dodokan Koordinat : 116 19 11" BT
 Tahun : 2007 Desa/kec/kab : Lantan Daya/Bt. Kianglcleng No. Registrasi : 8-2-0-7
 08 33 59" LS

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
1	1.27	1.12	1.46	1.81	1.63	1.50	1.50	1.34	1.42	1.34	1.63	1.63
2	1.27	1.12	1.42	1.72	1.63	1.54	1.50	1.34	1.42	1.34	1.81	1.54
3	1.50	1.12	3.19	2.10	1.63	1.46	1.50	1.34	1.42	1.34	1.85	1.63
4	1.34	1.16	2.47	2.00	1.63	1.46	1.50	1.34	1.42	1.34	1.67	1.58
5	1.23	1.12	2.00	1.81	1.58	1.54	1.50	1.34	1.42	1.46	2.05	1.81
6	1.23	1.16	2.81	1.72	1.58	1.50	1.50	1.34	1.42	1.38	1.76	1.67
7	1.19	1.16	4.25	1.72	1.58	1.50	1.50	1.34	1.42	1.23	1.46	1.72
8	1.16	1.12	3.00	1.85	1.63	1.50	1.50	1.34	1.42	1.38	1.81	1.72
9	1.12	1.12	2.36	1.85	1.58	1.46	1.46	1.34	1.42	1.42	1.63	2.05
10	1.16	1.09	2.05	1.81	1.58	1.46	1.42	1.34	1.42	1.42	1.50	1.85
11	1.19	1.05	1.95	1.90	1.58	1.46	1.42	1.34	1.42	1.42	1.95	1.72
12	1.19	1.09	2.10	1.76	1.54	1.46	1.42	1.42	1.42	1.34	2.20	1.76
13	1.19	1.09	1.90	1.76	1.54	1.46	1.42	1.42	1.42	1.34	1.67	2.00
14	1.12	1.16	1.76	1.76	1.58	1.46	1.42	1.42	1.42	1.34	1.63	1.76
15	1.12	1.09	1.90	1.81	1.63	1.46	1.50	1.42	1.46	1.34	1.54	1.67
16	1.12	1.63	1.81	1.81	1.63	1.46	1.54	1.42	1.46	1.30	1.42	1.63
17	1.12	1.54	1.76	1.85	1.63	1.46	1.50	1.42	1.46	1.30	1.50	1.72
18	1.12	1.46	1.67	1.95	1.72	1.46	1.50	1.42	1.42	1.30	1.38	1.76
19	1.12	1.50	1.63	1.85	1.67	1.42	1.50	1.42	1.42	1.38	1.38	1.58
20	1.16	1.46	1.58	1.81	1.67	1.42	1.50	1.42	1.42	1.38	1.34	1.58
21	1.19	1.50	1.58	1.81	1.67	1.46	1.50	1.42	1.42	1.30	1.34	1.58
22	1.27	1.46	1.59	1.81	1.58	1.46	1.50	1.42	1.42	1.30	1.34	1.58
23	1.23	1.85	1.76	1.81	1.58	1.42	1.50	1.42	1.42	1.30	1.34	1.58
24	1.16	1.72	1.72	2.00	1.58	1.42	1.50	1.42	1.42	1.30	1.34	1.58
25	1.12	1.46	1.58	1.90	1.58	1.42	1.50	1.42	1.38	1.27	1.46	3.19
25	1.05	1.58	1.54	1.85	1.54	1.42	1.50	1.42	1.34	1.42	1.58	2.58
27	1.05	1.50	1.46	1.72	2.05	1.54	1.50	1.42	1.34	1.30	1.54	2.15
28	1.09	1.46	1.46	1.63	1.67	1.63	1.50	1.42	1.34	1.38	1.54	2.10
29	1.12		1.58	1.63	1.63	1.58	1.50	1.42	1.34	1.38	1.54	2.10
30	1.12		1.72	1.63	1.63	1.50	1.42	1.38	1.42	1.42	1.50	1.95
31	1.16		1.90		1.54	1.38	1.42			1.46		0.05

M.A. Maksimum sesat = 1.61 m
 Debit maksimum sesat = 8.73 m³/dt
 Tanggal : 11/11/2007
 Jan. 20.00

HIDROGRAF



DEBIT AIR SUNGAI

(m³/dt)

$$Q = 1,9 \times (H + 0,23)^{1,96}$$

$$(R^2 = 0,93)$$

Nama Pos : Lantan Daya
Jenis Alat : Otomatis

Sungai : Babak
DPS/SSWS : Babak/Dodokan

Elevasi : 392,58
Kordinat : 116 19' 11" BT

08 33' 59" LS

Tahun : 2005

Desa/Kec/Kab

: Lantan Daya/Bt. Klang/Loteng

No. Registrasi

: 8 - 2 - 0 - 7

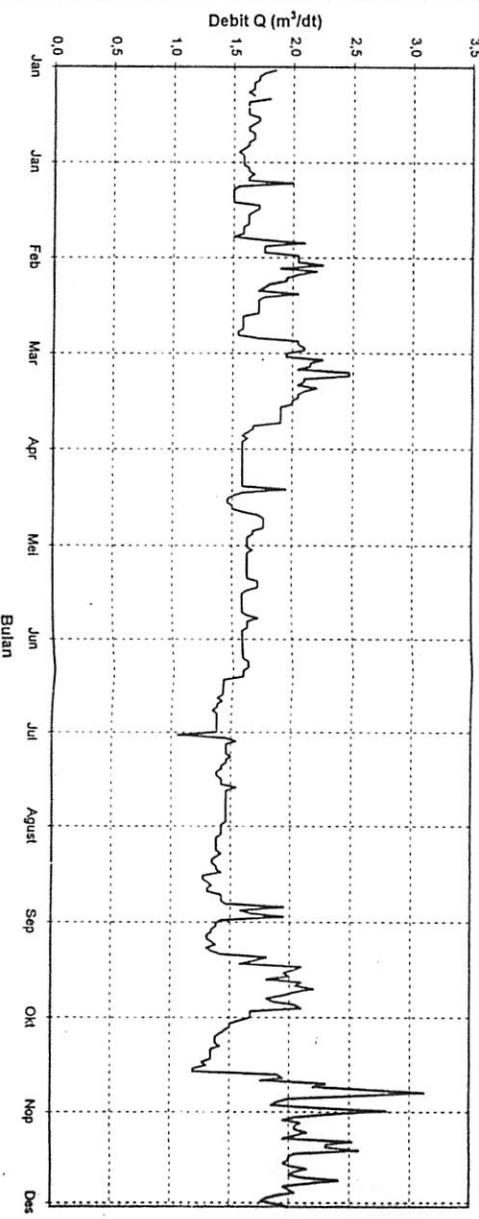
Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1	1,85	1,63	2,05	1,95	1,58	1,63	1,58	1,05	1,42	1,38	1,50	2,05
2	1,76	1,63	2,05	1,95	1,58	1,67	1,58	1,46	1,42	1,34	1,50	1,95
3	1,72	1,67	2,05	2,25	1,58	1,63	1,58	1,54	1,38	1,30	1,46	2,10
4	1,72	1,63	2,25	2,15	1,58	1,63	1,58	1,46	1,38	1,30	1,42	2,05
5	1,67	1,63	1,90	2,15	1,58	1,63	1,58	1,46	1,38	1,30	1,38	2,05
6	1,67	2,00	2,20	2,05	1,58	1,63	1,58	1,46	1,38	1,34	1,38	2,15
7	1,67	1,54	2,05	2,47	1,58	1,63	1,58	1,46	1,38	1,38	1,38	2,05
8	1,63	1,50	1,95	2,47	1,58	1,63	1,63	1,50	1,42	1,30	1,42	1,95
9	1,67	1,50	1,95	2,10	1,58	1,63	1,63	1,46	1,38	1,34	1,34	2,52
10	1,81	1,50	1,81	2,10	1,58	1,63	1,63	1,46	1,38	1,34	1,34	2,30
11	1,63	1,50	1,76	2,05	1,58	1,63	1,58	1,42	1,34	1,81	1,34	2,30
12	1,63	1,50	1,72	2,20	1,58	1,72	1,58	1,42	1,38	1,72	1,34	2,58
13	1,63	1,72	2,05	2,10	1,58	1,72	1,58	1,38	1,38	1,58	1,27	2,05
14	1,63	1,72	1,76	2,05	1,95	1,72	1,42	1,38	1,42	2,10	1,30	2,00
15	1,63	1,67	1,72	2,05	1,58	1,63	1,42	1,42	1,27	2,05	1,19	2,00
16	1,72	1,63	1,72	2,00	1,50	1,58	1,42	1,42	1,27	1,95	1,19	1,95
17	1,72	1,63	1,72	2,00	1,46	1,58	1,42	1,42	1,30	2,00	1,90	2,00
18	1,67	1,63	1,72	1,90	1,46	1,58	1,42	1,54	1,34	1,81	1,95	2,15
19	1,63	1,63	1,72	1,90	1,50	1,58	1,42	1,46	1,30	2,10	1,76	2,05
20	1,63	1,58	1,58	1,90	1,50	1,58	1,38	1,46	1,30	2,05	2,30	2,00
21	1,67	1,58	1,58	1,90	1,58	1,58	1,42	1,46	1,42	2,20	2,20	2,10
22	1,67	1,58	1,58	1,90	1,72	1,58	1,38	1,46	1,42	2,05	2,64	2,41
23	1,67	1,50	1,58	1,90	1,76	1,63	1,38	1,46	1,42	1,95	3,12	2,15
24	1,63	1,76	1,58	1,67	1,76	1,72	1,34	1,46	1,46	1,81	2,52	1,95
25	1,63	2,10	1,54	1,67	1,76	1,63	1,38	1,46	1,95	1,85	2,00	2,00
26	1,58	1,76	1,54	1,63	1,76	1,63	1,38	1,46	1,58	2,05	1,90	2,05
27	1,54	1,76	1,72	1,58	1,67	1,63	1,38	1,46	1,67	2,10	1,85	1,90
28	1,58	1,76	2,05	1,63	1,67	1,58	1,38	1,46	1,95	1,67	2,25	1,81
29	1,58		2,05	1,58	1,63	1,58	1,38	1,46	1,42	1,67	2,81	1,76
30	1,58		2,10	1,58	1,63	1,58	1,38	1,42	1,38	1,67	2,36	1,90
31	1,58		2,10		1,63		1,38	1,42		1,58		2,00
Rerata SB I	1,69	1,62	1,95	2,14	1,61	1,65	1,57	1,42	1,38	1,51	1,37	2,14
Rerata SB II	1,63	1,68	1,74	1,78	1,62	1,60	1,39	1,46	1,48	1,91	2,18	2,01
Min	1,54	1,50	1,54	1,58	1,46	1,58	1,34	1,05	1,27	1,30	1,19	1,76
Max	1,85	2,10	2,25	2,47	1,95	1,72	1,63	1,54	1,95	2,20	3,12	2,58

M.A. Maksimum sesaat = 1,49 m
Debit maksimum sesaat = 7,37 m³/dt

Tanggal : 28-11-2005

Jam: 18:30

HIDROGRAF



DEBIT AIR SUNGAI (m³/dt)

$$Q = 13 \times (H + 0)^{1,78}$$

$$(R^2 = 0,94)$$

Nama Pos : Perampuan Sungai : Babak Elevasi : 61,26
 Jenis Alat : Otomatis DPS/SSWS : Babak/Dodokan Kordinat : 116° 16' 51" BT &
 06° 35' 26" LS
 Tahun : 2007 Desa/Kec/Kab : Perampuan/Bt. Klang/Loteng No. Registrasi :

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1	0,99	0,77	1,07	1,68	0,70	0,52	0,46	0,26	0,18	0,18	0,46	0,58
2	1,49	0,77	1,32	1,58	0,84	0,58	0,35	0,26	0,18	0,18	0,77	0,46
3	2,74	0,77	25,03	5,46	0,70	0,52	0,35	0,26	0,18	0,18	0,92	0,35
4	0,92	0,70	4,42	2,74	0,70	0,52	0,35	0,26	0,22	0,18	0,08	0,41
5	0,84	0,70	1,87	1,87	0,64	0,52	0,35	0,26	0,22	0,18	0,92	1,07
6	0,84	0,70	7,26	1,15	0,64	0,52	0,35	0,26	0,22	0,18	0,70	0,35
7	0,84	0,70	41,17	0,92	0,58	0,52	0,35	0,26	0,22	0,18	0,77	0,35
8	0,84	0,70	13,90	1,32	0,58	0,52	0,35	0,26	0,18	0,18	1,78	0,58
9	0,84	0,70	26,49	7,09	0,58	0,46	0,31	0,26	0,18	0,18	1,32	0,92
10	0,84	0,70	25,32	0,77	0,59	0,41	0,26	0,26	0,18	0,18	0,64	0,41
11	0,84	0,70	2,86	0,92	0,58	0,35	0,26	0,26	0,18	0,18	2,97	0,35
12	0,84	0,70	0,84	0,70	0,52	0,35	0,26	0,26	0,18	0,18	0,99	0,31
13	0,77	0,70	0,77	0,70	0,52	0,35	0,26	0,26	0,18	0,18	0,70	0,31
14	0,77	1,40	0,70	1,15	0,46	0,35	0,26	0,26	0,18	0,18	0,58	0,31
15	0,77	0,92	1,40	0,99	0,46	0,31	0,26	0,26	0,18	0,18	0,52	0,31
16	0,77	3,87	0,77	0,84	0,46	0,31	0,26	0,26	0,18	0,18	0,41	0,26
17	0,77	4,42	0,70	0,84	0,41	0,31	0,26	0,26	0,18	0,18	0,35	0,26
18	0,77	2,29	0,84	0,77	0,92	0,31	0,26	0,26	0,22	0,18	0,35	0,31
19	0,70	1,40	0,70	0,77	1,49	0,26	0,26	0,26	0,22	0,18	0,35	0,31
20	0,77	1,40	0,64	0,70	0,64	0,26	0,26	0,26	0,22	0,18	0,35	0,31
21	0,84	1,68	0,64	0,70	0,58	0,26	0,26	0,26	0,22	0,18	0,35	0,35
22	0,99	1,40	0,64	0,64	0,58	0,26	0,26	0,26	0,22	0,18	0,35	0,26
23	0,84	3,73	0,77	0,64	0,58	0,26	0,26	0,26	0,18	0,18	0,35	0,26
24	0,84	2,86	0,84	1,87	0,58	0,26	0,26	0,26	0,18	0,18	0,35	0,35
25	0,84	1,87	0,77	0,77	0,58	0,26	0,26	0,26	0,18	0,18	0,35	5,15
26	0,84	2,08	0,70	0,70	0,52	0,26	0,26	0,26	0,18	0,18	0,31	5,30
27	0,77	1,78	0,64	0,70	2,52	0,26	0,26	0,26	0,18	0,22	0,31	1,49
28	0,77	1,23	0,64	0,70	0,92	0,41	0,22	0,26	0,18	0,31	0,31	0,52
29	1,87		1,23	0,70	0,58	0,46	0,22	0,22	0,18	0,41	0,35	0,46
30	0,77		1,15	0,64	0,58	0,46	0,22	0,22	0,18	0,41	0,35	0,46
31	0,77		0,92		0,52		0,22	0,22		0,70		0

Rerata SB I	1,01	0,77	10,29	1,94	0,60	0,45	0,32	0,26	0,19	0,18	0,94	0,47
Rerata SB II	0,87	2,21	0,79	0,80	0,76	0,50	0,25	0,25	0,19	0,25	0,35	1,00

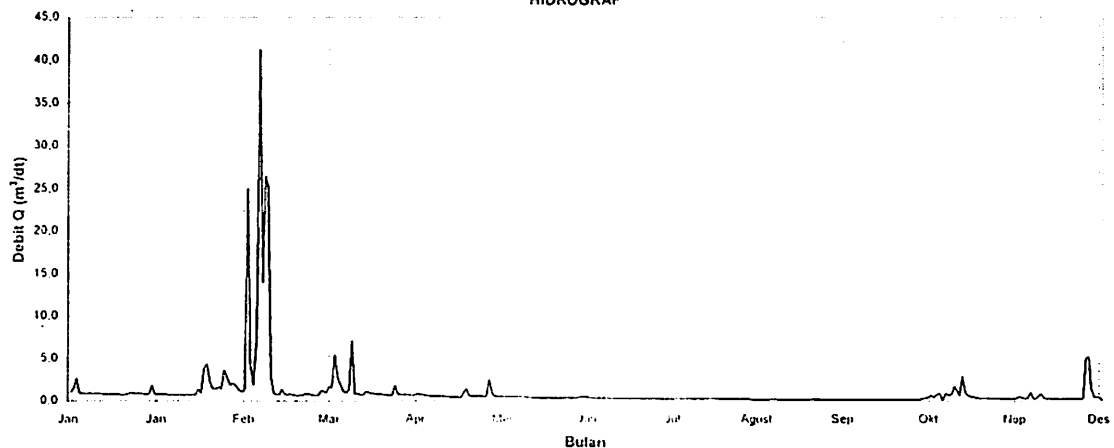
Min	0,70	0,70	0,64	0,64	0,41	0,26	0,22	0,22	0,18	0,18	0,08	0
Max	2,74	4,42	41,17	7,09	2,62	0,58	0,46	0,26	0,22	0,70	2,97	5,30

M.A. Maksimum sesaat = 2,48 m
 Debit maksimum sesaat = 60,89 m³/dt

Tanggal : 03-03-2007

Jam: 13,00

HIDROGRAF



DEBIT AIR SUNGAI

(m³/dt)

$$Q = 13 \times (H + 0)^{1.48}$$

$$(R^2 = 0.94)$$

Nama Pos : Perampunan Sungai : Babak Elevasi : 61,26
 Jenis Alat : Otomatis DPS/SSWS : Babak/Dodokan Koordinat : 116° 16' 51" Bt & 08° 35' 26" LS

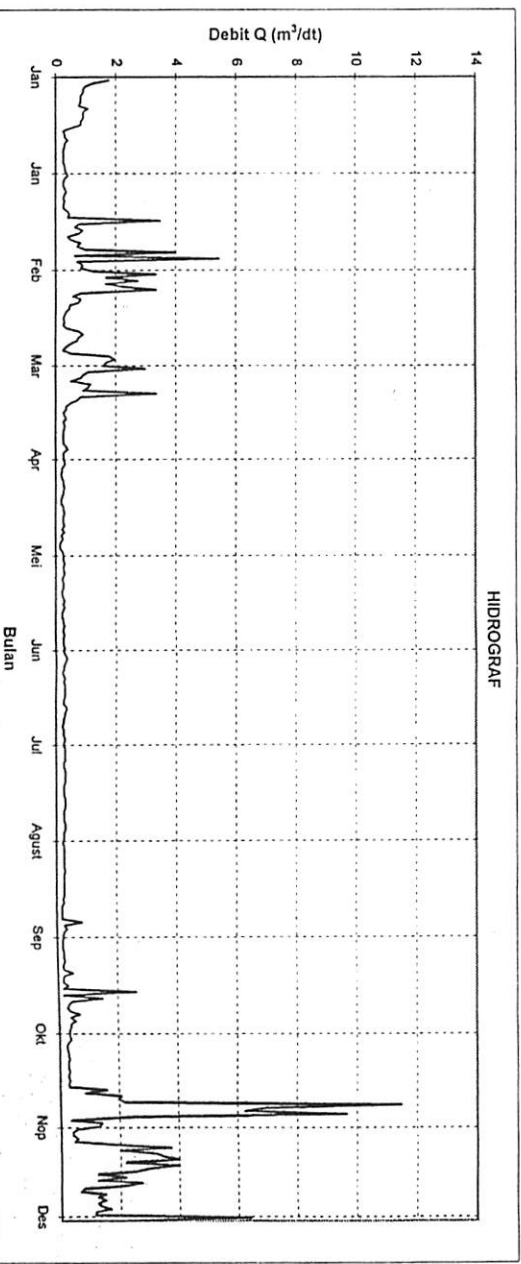
Tahun : 2005 Desa/Kec/Kab : Perampunan/Bt. Kiliang/Loteng No. Registrasi :

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1	1,78	0,31	0,84	1,58	0,26	0,26	0,26	0,31	0,26	0,18	0,41	0,41
2	1,23	0,26	1,23	2,97	0,31	0,26	0,31	0,31	0,26	0,18	0,31	0,41
3	0,99	0,26	3,35	1,07	0,31	0,31	0,35	0,31	0,26	0,18	0,26	0,58
4	0,92	0,31	1,68	0,92	0,22	0,26	0,35	0,31	0,26	0,22	0,26	0,46
5	0,92	0,35	2,74	0,84	0,22	0,26	0,31	0,31	0,26	0,22	0,31	1,78
6	0,84	0,31	1,68	0,52	0,18	0,31	0,26	0,26	0,26	0,22	0,31	3,73
7	0,84	0,26	2,18	1,15	0,22	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,35	1,97
8	0,84	0,31	3,35	1,07	0,26	0,22	0,22	0,31	0,26	0,22	0,31	3,22
9	0,77	0,26	0,84	0,92	0,26	0,26	0,26	0,31	0,31	0,18	0,31	3,47
10	1,07	0,26	0,58	0,92	0,31	0,26	0,31	0,31	0,26	0,22	0,31	4,00
11	0,92	0,41	0,84	0,84	0,26	0,26	0,26	0,31	0,26	0,52	0,35	2,18
12	0,92	0,46	0,77	0,70	0,26	0,22	0,31	0,31	0,26	0,22	0,31	4,00
13	0,92	0,41	0,46	0,52	0,22	0,22	0,31	0,26	0,26	0,18	0,31	2,97
14	0,84	3,47	0,46	0,35	0,18	0,26	0,31	0,26	0,26	0,18	0,35	2,51
15	0,84	0,77	0,35	0,35	0,18	0,31	0,31	0,26	0,26	0,35	0,31	1,23
16	0,52	0,64	0,31	0,26	0,26	0,26	0,31	0,26	0,26	0,18	0,31	2,18
17	0,26	0,92	0,26	0,31	0,26	0,31	0,26	0,31	0,26	2,62	1,58	1,23
18	0,31	0,77	0,31	0,35	0,31	0,26	0,26	0,31	0,22	0,18	0,84	2,74
19	0,31	0,41	0,26	0,26	0,26	0,22	0,35	0,31	0,26	1,49	2,08	2,29
20	0,41	0,52	0,35	0,31	0,26	0,22	0,35	0,31	0,18	0,46	1,97	0,77
21	0,31	0,84	0,77	0,31	0,26	0,26	0,31	0,26	0,18	0,35	2,18	0,64
22	0,31	0,70	0,92	0,26	0,31	0,26	0,31	0,26	0,18	0,31	11,49	1,49
23	0,26	0,99	0,77	0,26	0,22	0,31	0,26	0,26	0,18	0,41	6,92	1,23
24	0,26	4,00	0,70	0,26	0,31	0,26	0,26	0,26	0,18	0,70	6,25	1,49
25	0,26	0,64	0,52	0,26	0,18	0,26	0,22	0,31	0,84	0,41	9,67	1,23
26	0,26	5,46	0,35	0,26	0,26	0,31	0,26	0,31	0,26	0,58	2,40	1,32
27	0,26	0,70	0,26	0,35	0,18	0,26	0,26	0,31	0,35	0,41	0,35	1,68
28	0,31	0,92	0,52	0,41	0,14	0,26	0,26	0,26	0,26	0,41	1,40	1,15
29	0,31	1,78	0,26	0,26	0,14	0,26	0,31	0,26	0,22	0,35	1,32	1,15
30	0,35	1,97	0,26	0,26	0,22	0,31	0,31	0,26	0,22	0,35	0,58	6,41
31	0,41	1,68	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,22	0,22	0,35	2,18	2,18

Rerata SB I	0,98	0,56	1,50	1,14	0,24	0,26	0,29	0,29	0,26	0,23	0,32	2,19
Rerata SB II	0,32	1,35	0,71	0,29	0,24	0,27	0,28	0,28	0,27	0,60	3,29	1,82

Min	0,26	0,26	0,26	0,26	0,14	0,22	0,22	0,22	0,18	0,18	0,26	0,41
Max	1,78	5,46	3,35	3,35	0,31	0,31	0,35	0,31	0,84	2,62	11,49	6,41

M.A. Maksimum sesaat =	3,88 m	Tanggal	2-11-2005	Jam:	18:00
Debit maksimum sesaat =	130,30 m ³ /dt				



DEBIT AIR SUNGAI

(m³/dt)

$$Q = 13 \times (H + 0)^{1,25}$$

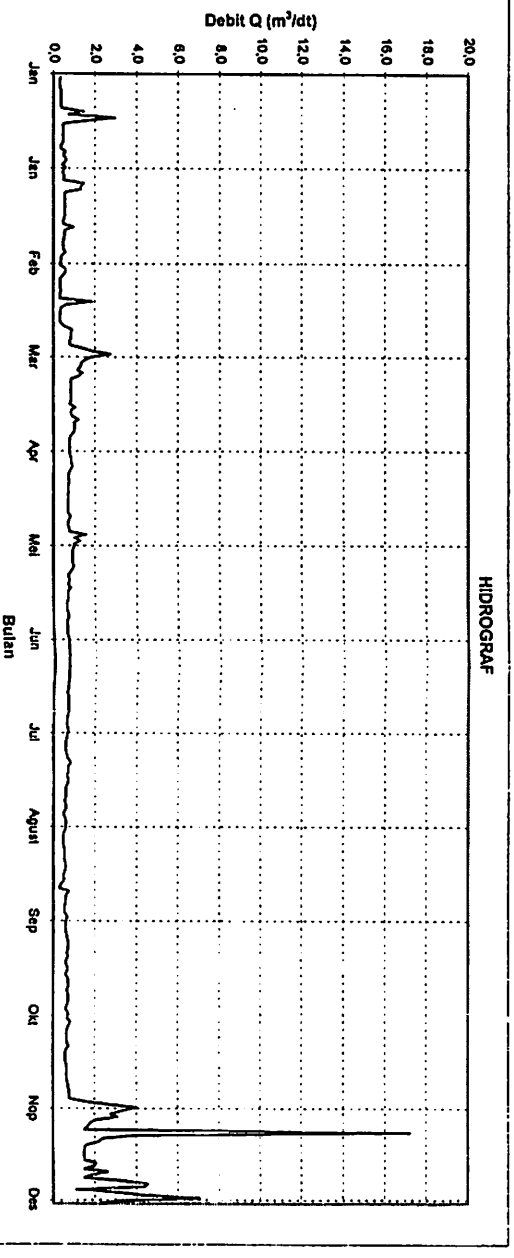
$$(R^2 = 0,94)$$

Nama Pos : Perampuan Sungai : Babak Elevasi : 61,26
 Jenis Alat : Olomatis DPS/SSWS : Babak/Dodokan Koordinat : 116 16' 51" bl &
 08 35' 26" LS

Tahun : 2004 Desa/kec/Kab : PerampuanBt. Kiangli/oteng No. Registrasi :

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
1	0,35	0,46	0,35	1,78	0,77	0,99	0,70	0,64	0,52	0,58	0,84	2,74
2	0,31	0,52	0,31	1,49	0,77	0,92	0,70	0,64	0,46	0,58	0,77	3,10
3	0,31	0,46	0,52	1,32	0,84	0,92	0,70	0,58	0,46	0,58	0,70	1,97
4	0,31	1,49	0,58	1,32	0,84	0,92	0,70	0,58	0,46	0,64	0,64	1,78
5	0,35	1,32	0,52	1,15	0,84	0,92	0,70	0,58	0,46	0,64	0,64	1,68
6	0,35	1,32	0,35	1,40	0,92	0,92	0,70	0,58	0,52	0,70	0,64	1,49
7	0,35	0,52	0,31	1,23	0,84	0,99	0,70	0,64	0,52	0,70	0,64	17,22
8	0,35	0,52	0,31	0,84	0,77	0,92	0,70	0,64	0,52	0,70	0,64	3,87
9	0,35	0,52	0,31	0,84	0,70	0,84	0,70	0,77	0,52	0,70	0,77	2,40
10	0,35	0,52	0,35	0,84	0,70	0,70	0,70	0,84	0,52	0,64	0,64	2,18
11	0,41	0,52	0,35	0,84	0,77	0,77	0,70	0,70	0,58	0,70	0,58	1,58
12	1,49	0,52	0,31	0,84	0,70	0,77	0,70	0,70	0,58	0,64	0,58	1,49
13	0,70	0,52	0,31	0,84	0,70	0,70	0,70	0,70	0,58	0,58	0,58	1,49
14	2,87	0,52	1,87	0,84	0,70	0,84	0,70	0,64	0,52	0,64	0,58	1,49
15	1,68	0,52	0,58	0,84	0,70	0,70	0,70	0,70	0,48	0,70	0,64	1,49
16	0,46	0,46	0,35	0,77	0,70	0,70	0,70	0,70	0,52	0,64	0,64	1,49
17	0,46	0,46	0,35	1,07	0,70	0,70	0,70	0,64	0,46	0,58	0,64	2,08
18	0,46	0,89	0,31	0,84	0,70	0,70	0,64	0,58	0,31	0,70	0,64	1,97
19	0,46	0,52	0,31	0,84	0,70	0,64	0,70	0,58	0,26	0,70	0,64	1,49
20	0,46	0,52	0,31	0,92	0,70	0,64	0,70	0,58	0,77	0,70	0,64	2,62
21	0,46	0,52	0,35	1,23	0,70	0,64	0,70	0,58	0,64	0,70	0,70	1,87
22	0,46	0,46	0,52	0,89	0,84	0,70	0,70	0,52	0,58	0,64	0,70	1,49
23	0,35	0,46	0,92	0,89	0,77	0,70	0,70	0,58	0,58	0,70	0,77	3,22
24	0,35	0,46	0,84	0,89	0,70	0,70	0,70	0,58	0,58	0,70	0,77	4,56
25	0,58	0,46	0,84	0,99	0,70	0,64	0,70	0,58	0,52	0,70	0,77	4,42
26	0,46	0,58	0,84	0,84	0,77	0,64	0,64	0,46	0,52	0,70	0,77	1,07
27	0,58	0,41	0,77	0,77	0,77	0,64	0,64	0,52	0,52	0,64	1,49	3,22
28	0,58	0,35	0,77	0,77	1,58	0,64	0,64	0,58	0,64	0,58	2,74	4,42
29	0,41	0,35	1,32	0,77	0,99	0,64	0,64	0,58	0,64	0,70	4,00	7,09
30	0,58	1,87	0,77	1,32	0,92	0,70	0,70	0,58	0,58	0,70	3,35	3,35
31	0,46	2,74	0,99	0,99	0,70	0,70	0,70	0,58	0,64	0,64	2,28	2,28
Rerata SBI	0,71	0,69	0,49	1,10	0,77	0,85	0,70	0,66	0,51	0,65	0,66	3,07
Rerata SBI II	0,47	0,50	0,84	0,90	0,85	0,67	0,68	0,57	0,54	0,67	1,28	2,92
Mfn	0,31	0,35	0,31	0,77	0,70	0,64	0,64	0,46	0,26	0,58	0,58	1,07
Max	2,97	1,49	2,74	1,78	1,58	0,99	0,70	0,84	0,77	0,70	4,00	17,22

M.A. Maksimum sesaat = 3,57 m Tanggal : 07-12-2004 Jam: 19:00
 Debit maksimum sesaat = 113,10 m³/dt



DEBIT AIR SUNGAI (m³/dt)

$$Q = 27 \lambda (H + 0,25)^{2,50}$$

$$(R^2 = 0,92)$$

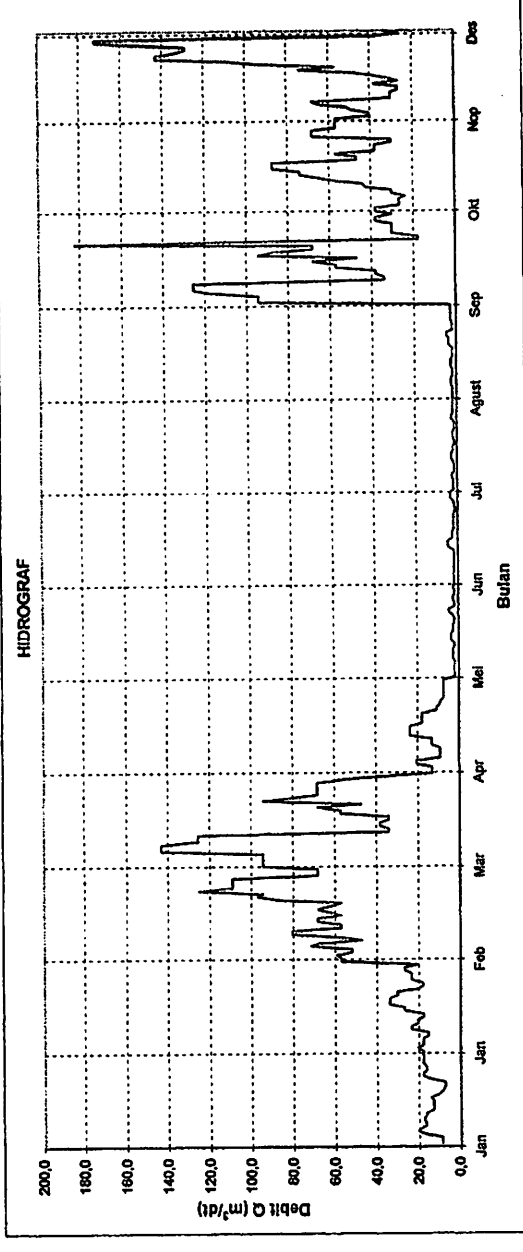
Nama Pos : Gebong Sungai : Babak Elevasi : 75,29
 Jenis Alat : Otomatis DPS/SSWS Kordinat : 116 12' 11" BT & 08 36' 36" LS
 Tahun : 2008 Desa/Kec/Kab : Tanak Beak/Narmada/Lobar No. Registrasi : 8 - 4 - 0 - 3

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1	9,20	20,75	57,17	94,42	13,15	1,96	1,96	1,96	1,96	94,42	27,00	40,84
2	9,20	17,99	57,17	94,42	13,15	1,96	1,96	1,96	1,96	94,42	27,00	40,84
3	9,20	17,99	59,32	94,42	13,15	1,96	1,96	1,96	1,96	94,42	27,00	49,08
4	16,44	17,99	52,03	94,42	20,75	1,96	1,96	1,96	2,73	117,37	23,75	52,03
5	20,75	15,46	52,03	94,42	20,75	1,96	1,96	2,73	2,73	125,69	30,50	64,88
6	19,06	15,46	71,95	143,37	9,20	1,96	1,96	2,73	2,73	125,69	30,50	68,36
7	16,95	23,75	68,36	143,37	9,20	2,73	1,96	1,33	1,96	125,69	42,59	30,50
8	16,95	23,75	47,17	143,37	9,20	2,73	1,96	1,33	1,96	34,26	44,39	30,50
9	17,99	20,75	57,17	125,69	9,20	2,73	1,96	1,33	1,96	34,26	57,17	30,50
10	16,95	20,75	80,76	125,69	13,15	2,73	1,96	1,96	2,73	38,29	66,02	27,00
11	16,44	17,99	80,76	125,69	13,15	1,96	1,96	2,73	2,73	38,29	74,40	27,00
12	13,15	17,99	57,17	34,26	13,15	1,96	1,96	2,73	2,73	57,17	74,40	38,29
13	13,15	27,00	57,17	34,26	23,75	3,67	4,77	2,73	1,96	57,17	87,43	27,00
14	13,15	27,00	68,36	38,29	23,75	3,67	4,77	1,96	1,96	68,36	87,43	31,96
15	13,15	34,26	68,36	38,29	23,75	3,67	4,77	1,96	1,96	47,17	87,43	38,29
16	14,51	34,26	57,17	34,26	23,75	2,73	2,73	1,33	1,96	94,42	47,17	50,05
17	11,07	34,26	62,62	34,26	17,99	2,73	2,73	1,33	3,67	87,43	47,17	74,40
18	9,20	30,50	68,36	57,17	17,99	2,73	2,73	1,96	3,67	68,36	57,17	57,17
19	8,17	30,50	62,62	57,17	17,99	1,96	1,96	1,96	3,67	68,36	38,29	91,59
20	7,53	20,75	57,17	68,36	17,99	1,96	1,96	1,96	4,77	183,00	38,29	109,39
21	7,53	17,99	87,43	47,17	11,07	2,73	1,96	1,33	4,77	17,99	38,29	143,37
22	14,05	17,99	97,31	94,42	11,07	4,77	1,96	1,33	1,96	17,99	30,50	143,37
23	17,99	23,75	94,42	80,76	9,20	4,77	1,96	1,33	1,96	30,50	30,50	134,35
24	17,99	23,75	125,69	68,36	9,20	1,96	1,96	2,73	1,96	30,50	68,36	128,11
25	16,44	23,75	109,39	68,36	7,53	1,96	1,33	2,73	2,73	30,50	68,36	128,11
26	16,44	27,00	109,39	68,36	7,53	2,73	1,33	1,96	2,73	30,50	68,36	152,74
27	17,99	27,00	109,39	68,36	7,53	2,73	1,96	1,96	2,73	38,29	57,17	172,55
28	17,99	20,75	109,39	68,36	7,53	1,96	1,96	1,96	2,73	38,29	57,17	172,55
29	17,99		68,36	57,17	7,53	1,96	3,67	1,96	2,73	30,50	57,17	38,29
30	17,99		68,36	38,29	7,53	2,73	3,67	1,96	2,73	38,29	57,17	27,00
31	17,99		68,36		7,53		3,67	1,96		38,29		34,26

Rerata SB I	14,78	20,33	62,33	94,96	15,23	2,51	2,52	2,09	2,27	76,85	52,47	39,81
Rerata SB II	14,43	26,18	84,71	60,72	11,81	2,69	2,34	1,86	2,98	52,70	50,74	103,71

Min	7,53	15,46	47,17	34,26	7,53	1,96	1,33	1,33	1,96	17,99	23,75	27,00
Max	20,75	34,26	125,69	143,37	23,75	4,77	4,77	2,73	4,77	183,00	87,43	172,55

M.A. Maksimum sesaat = 1,70 m Tanggal : 08-04-2008 Jam: 17:00
 Debit maksimum sesaat = 0,84 m³/dt



DEBIT AIR SUNGAI (m³/dt)

$$Q = 27 \times (H + 0.25)^{1.56}$$

$$(R^2 = 0.92)$$

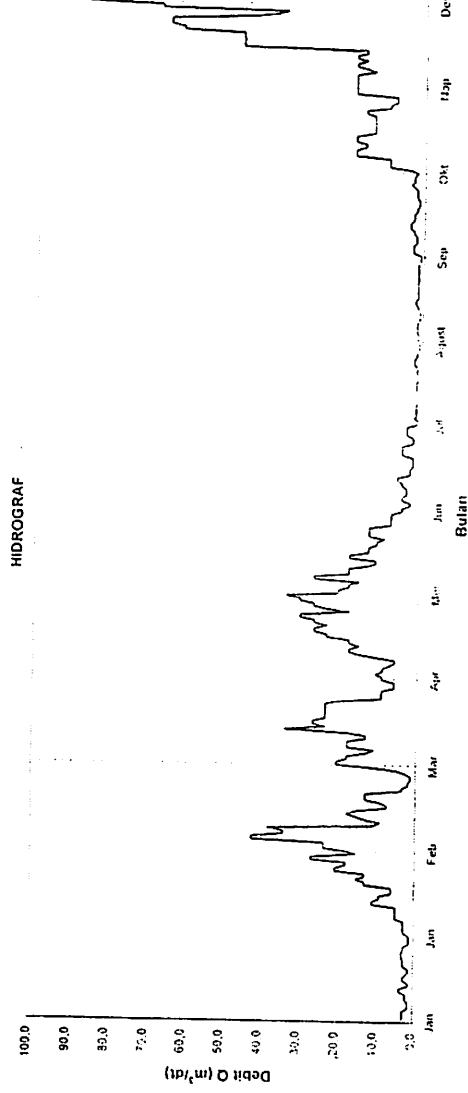
Nama Pos : Gebong Sungai : Babak Elevasi : 75.29
 Jenis Alat : Olomatis DPS/SSWS : Dodokan Kordinal : 115 12' 11" BT &
 Tahun : 2007 Desa/Kec/Kab : Tanak Beak/Namada/Lobar No. Registrasi : 8 - 4 - 0 - 3
 08 36' 36" LS

Tanggal	JAN	PEN	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
1	2.73	2.73	15.46	20.75	9.20	20.75	4.77	0.84	0.84	2.73	9.20	17.99
2	2.73	2.73	17.99	20.75	9.20	20.75	4.77	0.84	1.33	2.73	9.20	17.99
3	2.73	2.73	23.75	17.99	11.07	17.99	2.73	1.96	1.33	2.73	9.20	17.99
4	2.73	2.73	23.75	17.99	9.20	17.99	2.73	1.33	1.33	2.73	9.20	17.99
5	1.33	2.73	23.75	13.15	9.20	15.46	4.77	1.33	1.33	1.96	17.99	13.15
6	1.33	5.02	42.59	11.07	7.53	27.00	4.77	1.33	1.33	1.96	17.99	15.46
7	1.33	4.77	42.59	17.99	6.06	27.00	3.67	1.33	0.84	1.96	17.99	17.99
8	1.96	4.77	34.26	17.99	6.06	17.99	3.67	1.33	0.84	2.73	15.46	17.99
9	1.96	4.77	34.26	17.99	11.07	17.99	3.67	0.84	0.84	2.73	15.46	15.46
10	1.96	4.77	38.29	13.15	15.46	17.99	4.77	0.84	0.84	3.67	17.99	17.99
11	3.67	11.07	11.07	13.15	17.99	13.15	4.77	0.84	1.33	3.67	17.99	17.99
12	3.67	11.07	9.20	17.99	17.99	11.07	6.06	0.84	1.33	3.67	17.99	15.46
13	1.33	9.20	13.15	34.26	15.46	11.07	6.06	1.33	1.96	2.73	13.15	15.46
14	1.33	9.20	15.46	23.75	17.99	17.99	2.73	1.33	1.96	2.73	13.15	47.17
15	2.73	6.06	17.99	27.00	17.99	17.99	2.73	1.33	1.33	2.73	13.15	47.17
16	2.73	6.06	15.46	27.00	23.75	13.15	2.73	1.33	1.33	1.96	13.15	47.17
17	1.96	6.06	7.53	23.75	23.75	13.15	1.96	0.84	1.33	1.96	13.15	47.17
18	1.33	13.15	7.53	23.75	27.00	13.15	1.96	0.84	1.33	1.96	13.15	47.17
19	1.33	13.15	9.20	23.75	27.00	11.07	1.96	1.33	1.33	1.33	13.15	47.17
20	2.73	15.46	13.15	23.75	23.75	11.07	1.96	1.33	1.33	1.33	13.15	47.17
21	2.73	13.15	13.15	23.75	27.00	9.20	4.77	0.84	1.33	1.96	15.46	62.82
22	2.73	13.15	13.15	23.75	27.00	13.15	4.77	1.96	1.33	1.96	15.46	62.82
23	3.09	20.75	3.67	20.75	30.50	13.15	4.77	1.96	1.33	1.96	9.20	66.02
24	3.09	20.75	3.67	9.20	30.50	13.15	4.77	1.96	1.33	1.96	9.20	66.02
25	3.03	17.99	1.96	9.20	17.99	13.15	4.77	1.96	1.33	1.96	9.20	66.02
26	2.73	17.99	1.96	9.20	23.75	7.53	1.96	1.33	1.33	1.96	7.53	66.02
27	2.73	27.00	1.33	9.20	27.00	7.53	1.96	1.33	1.33	2.73	7.53	44.39
28	1.33	27.00	1.33	6.06	27.00	7.53	3.67	0.84	0.84	2.73	17.99	35.84
29	1.33		2.73	6.06	30.50	7.53	3.67	0.84	0.84	2.73	17.99	68.36
30	1.33		4.77	6.06	30.50	7.53	3.67	0.84	0.84	1.96	17.99	68.36
31	1.33		11.07		34.26		3.67	1.33		3.67		87.43

Rerata SB I	2.23	5.59	24.24	19.00	12.09	19.14	4.19	1.18	NA	2.76	14.34	20.88
Rerata SB II	2.22	15.55	6.98	16.35	25.95	10.74	3.14	1.24	1.23	2.25	13.10	56.88

Min	1.33	2.73	1.33	6.06	6.06	7.53	1.96	0.84	0.84	1.33	7.53	13.15
Max	3.67	27.00	42.59	34.26	34.26	27.00	6.06	1.96	1.96	3.67	17.99	87.43

M.A. Maksimum sesaat = 1.35 m
 Debit maksimum sesaat = 87.43 m³/dt
 Tanggal : 31-12-2007
 Jam: 17.00



DEBIT AIR SUNGAI

(m³/dt)

$$Q = 27 \pm (H + 0.25)^{1.54}$$

$$(R^2 = 0.97)$$

Nama Pos : Gebong
Jenis Alat : Otimatis

Sungai :
DAS/SSWS

: Babak
: Dodokan

Elevasi
Kordinat

: 75.29
: 116 12' 11" BT &
08 36' 36" LS

Tahun : 2006

Desa/Kec/Kab

: Tanak Beak/Narmada/Lobar

No. Registrasi

: 8 - 4 - 0 - 3

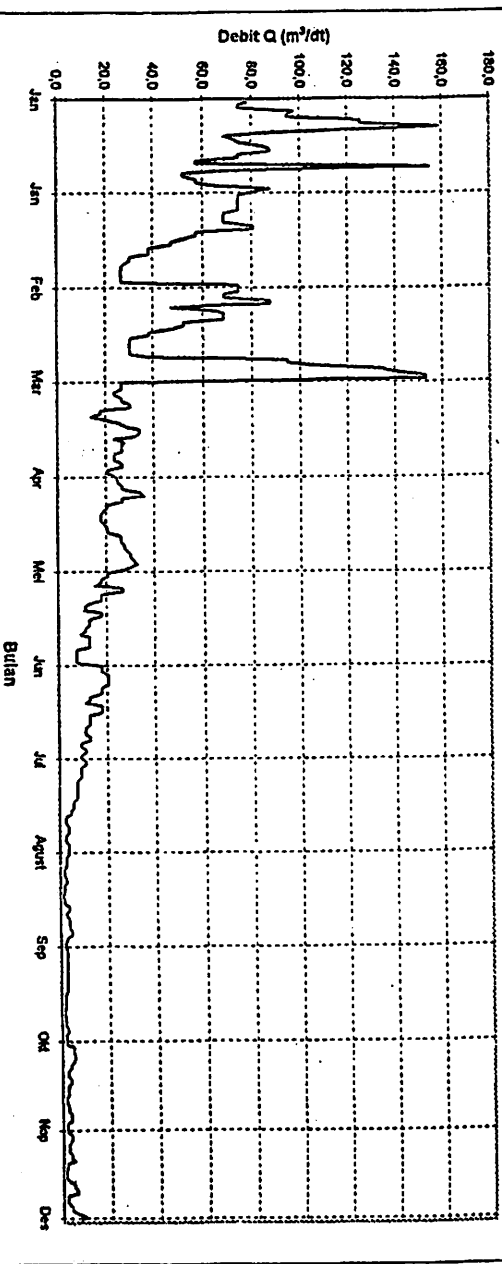
Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
1	78,18	74,40	74,40	27,00	23,75	20,75	17,99	11,07	2,73	2,73	4,77	3,67
2	74,40	74,40	74,40	27,00	25,02	20,75	17,99	11,07	2,73	2,73	4,77	3,67
3	74,40	74,40	74,40	27,00	25,02	17,99	17,99	9,20	2,73	2,73	4,77	3,67
4	97,31	74,40	68,36	23,75	27,00	17,99	20,75	9,20	2,73	2,73	5,52	2,73
5	94,42	74,40	68,36	23,75	27,00	15,46	20,75	9,20	1,96	2,73	5,52	2,73
6	94,42	68,36	87,43	27,00	34,26	27,00	20,75	9,20	1,96	2,73	5,02	2,73
7	125,69	68,36	87,43	27,00	35,84	27,00	20,75	7,53	1,96	2,73	3,67	2,73
8	125,69	68,36	47,17	30,50	27,00	17,99	17,99	7,53	2,73	2,73	3,67	3,67
9	158,53	68,36	62,62	30,50	27,00	17,99	17,99	7,53	2,73	2,73	2,73	3,67
10	130,85	80,76	68,36	17,99	20,75	17,99	17,99	7,53	1,96	2,73	2,73	4,77
11	83,39	80,76	68,36	17,99	20,75	13,15	13,15	7,53	1,96	2,73	2,73	1,96
12	68,36	57,17	68,36	14,05	19,06	11,07	13,15	7,53	1,96	2,73	3,67	1,96
13	71,95	57,17	52,03	19,61	17,99	11,07	11,07	7,53	1,33	2,73	3,67	1,33
14	74,40	52,03	52,03	25,67	17,99	17,99	17,99	6,06	1,33	2,73	2,73	1,33
15	83,39	47,17	47,17	29,07	17,99	17,99	17,99	6,06	1,96	2,73	2,73	1,33
16	87,43	47,17	38,29	34,26	19,06	13,15	17,99	6,06	1,96	2,73	2,73	1,33
17	87,43	38,29	38,29	34,26	20,75	13,15	13,15	4,77	3,67	1,96	2,73	2,73
18	74,40	38,29	30,50	31,98	20,75	13,15	13,15	4,77	3,67	1,96	1,96	4,77
19	74,40	38,29	30,50	23,75	20,75	11,07	13,15	2,73	2,73	1,96	1,96	4,77
20	57,17	30,50	30,50	27,68	26,33	11,07	13,15	2,73	2,73	1,33	1,96	6,06
21	57,17	30,50	30,50	27,00	26,33	9,20	11,07	2,73	3,67	1,33	2,73	6,06
22	154,65	28,37	30,50	27,00	26,33	13,15	11,07	3,67	3,67	1,69	2,73	1,96
23	78,18	27,00	30,50	27,00	27,68	13,15	11,07	3,67	3,67	1,69	2,73	1,96
24	52,03	27,00	38,29	23,75	27,68	13,15	13,15	3,67	3,67	1,96	3,67	1,96
25	52,03	27,00	94,42	23,75	29,07	13,15	13,15	2,73	4,77	1,96	3,67	2,73
26	57,17	27,00	94,42	23,75	30,50	7,53	9,20	2,73	4,77	2,73	3,67	3,67
27	57,17	27,00	109,39	27,00	30,50	7,53	9,20	2,73	2,73	2,73	1,96	3,67
28	62,62	27,00	134,35	27,00	31,98	7,53	11,07	3,67	2,73	1,96	1,96	5,79
29	87,43		139,72	20,75	32,73	7,53	11,07	3,67	1,96	1,96	1,96	9,20
30	80,76		152,74	20,75	30,50	7,53	9,20	3,67	1,96	1,96	1,96	7,53
31	74,40		152,74		27,00		9,20	3,67		1,96		7,53

Rerata SB I	95,69	69,52	66,72	24,53	24,43	18,14	17,62	8,25	2,18	2,68	3,91	2,80
Rerata SB II	74,65	32,90	73,48	26,65	26,75	10,74	11,81	3,60	3,22	1,94	2,56	4,48

Min	52,03	27,00	30,50	14,05	17,99	7,53	9,20	2,73	1,33	1,33	1,96	1,33
Max	158,53	80,76	152,74	34,26	35,84	27,00	20,75	11,07	4,77	2,73	5,52	9,20

M.A. Maksimum sesaat =	1,95 m	Tanggal : 22/01/06	Jam: 17,00
Debit maksimum sesaat =	193,83 m ³ /dt		

HIDROGRAF



DEBIT AIR SUNGAI

(m³/dt)

$$Q = 27 \times (H + 0,25)^{2,50}$$

$$(R^2 = 0,92)$$

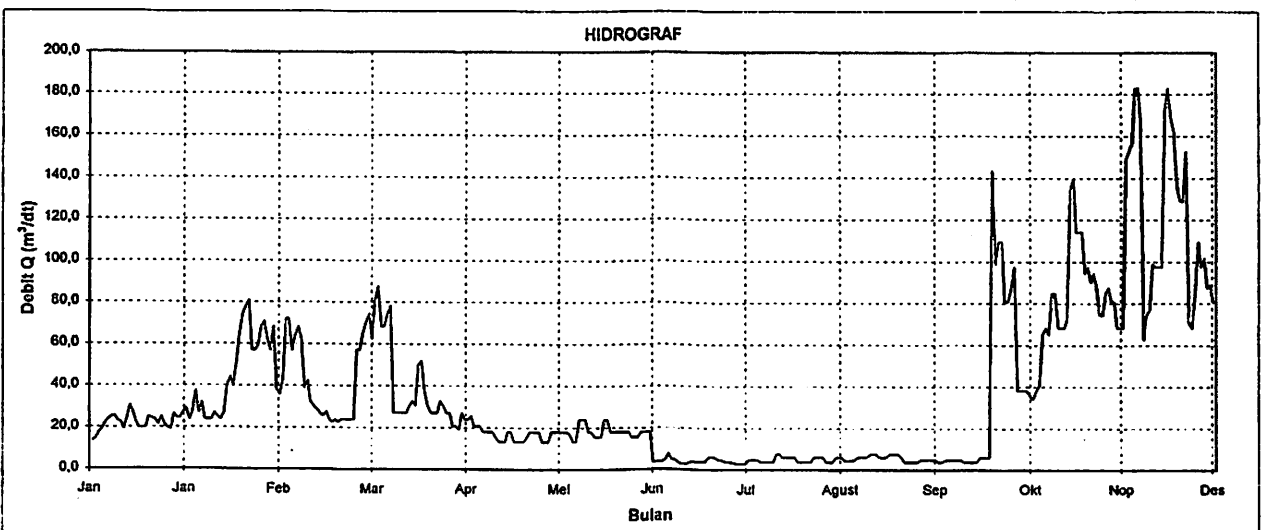
Nama Pos : Gebong Sungai : Babak Elevasi : 75,29
 Jenis Alat : Otomatis DPS/SSWS : Dodokan Kordinat : 116 12' 11" BT &
 08 36' 36" LS
 Tahun : 2005 Desa/Kec/Kab : Tanak Beak/Narmada/Lobar No. Registrasi : 8 - 4 - 0 - 3

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1	13,60	23,75	38,29	62,62	23,75	17,99	3,67	4,77	4,31	3,67	38,29	148,95
2	14,51	27,00	35,84	80,76	23,75	17,99	3,67	4,77	4,31	3,67	40,84	152,74
3	17,46	37,47	42,59	87,43	25,67	17,99	3,67	4,77	4,31	4,77	64,88	156,58
4	19,06	27,00	71,95	68,36	20,75	16,95	3,67	4,77	4,77	4,77	68,36	183,00
5	21,92	31,98	71,95	68,36	20,75	13,15	4,77	3,67	6,06	4,77	64,88	183,00
6	23,75	23,75	57,17	74,40	20,75	13,15	7,53	3,67	6,06	4,77	84,72	166,45
7	25,02	23,75	63,74	78,18	17,99	23,75	4,77	3,67	6,06	4,77	84,72	62,62
8	25,67	23,75	68,36	27,00	17,99	23,75	4,77	3,67	6,06	4,77	68,36	74,40
9	23,13	27,00	62,62	27,00	17,99	23,75	3,67	3,67	7,53	3,67	68,36	76,91
10	22,52	25,02	39,13	27,00	17,99	17,99	2,73	7,53	7,53	3,67	68,36	98,77
11	19,06	23,75	42,59	27,00	15,46	17,99	2,73	7,53	7,53	3,67	71,95	97,31
12	24,38	27,00	32,73	27,00	13,15	15,46	2,73	6,06	6,06	3,67	134,35	97,31
13	30,50	39,98	30,50	30,50	13,15	15,46	3,67	6,06	6,06	3,67	139,72	97,31
14	27,00	44,39	29,07	32,73	13,15	15,46	3,67	6,06	6,06	6,06	114,13	172,55
15	22,52	39,98	27,00	30,50	17,99	23,75	3,67	6,06	7,53	6,06	114,13	183,00
16	19,61	52,03	25,67	50,05	17,99	23,75	3,67	6,06	7,53	6,06	114,13	168,47
17	19,61	64,88	27,68	52,03	13,15	17,99	3,67	3,67	7,53	6,06	94,42	162,46
18	20,18	74,40	23,75	38,29	13,15	17,99	3,67	3,67	7,53	143,37	97,31	136,13
19	25,02	78,18	22,52	30,50	13,15	17,99	6,06	3,67	6,06	98,77	90,19	129,11
20	24,38	80,76	23,75	27,00	13,15	17,99	6,06	3,67	3,67	109,39	94,42	129,11
21	23,75	57,17	22,52	27,00	15,46	17,99	6,06	3,67	3,67	109,39	87,43	152,74
22	21,33	57,17	23,75	27,00	17,99	17,99	4,77	6,06	3,67	80,76	74,40	70,74
23	25,02	59,32	23,75	32,73	17,99	17,99	4,77	6,06	3,67	80,76	74,40	68,36
24	21,33	68,36	23,75	30,50	17,99	15,46	4,09	6,06	3,67	87,43	84,72	84,72
25	19,61	70,74	23,75	27,00	17,99	15,46	3,67	6,06	4,77	97,31	87,43	109,39
26	19,06	62,62	23,75	27,00	13,15	15,46	3,67	3,67	4,77	38,29	80,76	97,31
27	26,33	57,17	57,17	20,75	13,15	17,99	3,27	3,67	4,77	38,29	80,76	101,74
28	24,38	68,36	57,17	20,75	13,15	17,99	2,73	3,67	4,77	38,29	68,36	87,43
29	24,38	64,88	19,06	17,99	17,99	2,73	6,06	4,77	38,29	68,36	88,80	88,80
30	27,00	70,74	27,00	17,99	17,99	2,73	6,06	4,77	35,84	68,36	80,76	80,76
31	29,07	74,40	17,99	2,73	6,06	34,26	80,76					

Rerata SB I	22,01	28,97	47,57	49,92	18,68	18,30	3,96	5,11	6,01	4,43	81,74	130,06
Rerata SB II	23,13	63,65	36,81	30,44	15,71	17,86	4,02	4,86	5,04	65,16	84,36	109,25

Min	13,60	23,75	22,52	19,06	13,15	13,15	2,73	3,67	3,67	3,67	38,29	62,62
Max	30,50	80,76	74,40	87,43	25,67	23,75	7,53	7,53	7,53	143,37	139,72	183,00

M.A. Maksimum sesaat = 1,95 m Tanggal : 14-12-2005 Jam: 17:00
 Debit maksimum sesaat = 193,83 m³/dt



DEBIT AIR SUNGAI

(m³/dt)

$$Q = 27 \times (H + 0,25)^{1,50}$$

$$(R^2 = 0,92)$$

Nama Pos : Gebong Sungai : Babak Elevasi : 75,29
 Jenis Alat : Otomatis DPS/SSWS : Dodokan Kordinat : 116 12' 11" BT &
 08 36' 36" LS
 Tahun : 2004 Desa/Kec/Kab : Tanak Beak/Narmada/Lobar No. Registrasi : 8 - 4 - 0 - 3

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1	6,34	13,15	19,61	11,88	4,09	3,27	1,96	3,27	2,40	2,40	10,30	11,88
2	7,22	14,98	23,13	8,85	2,40	2,73	1,96	3,67	1,96	1,96	8,85	14,05
3	6,62	19,06	14,98	7,53	2,25	2,73	2,25	3,67	1,96	1,33	8,17	16,95
4	8,17	20,18	13,60	6,62	4,09	1,96	2,73	2,73	2,40	1,96	11,88	19,06
5	6,92	26,33	13,15	6,62	2,40	1,96	1,96	1,96	1,69	1,96	12,29	21,92
6	6,34	28,37	13,60	6,34	1,96	1,33	1,33	1,96	3,09	1,96	6,06	23,75
7	6,34	25,02	13,15	6,62	6,06	1,96	1,33	2,73	3,67	2,73	6,34	25,02
8	7,85	17,46	13,15	6,06	4,09	1,96	1,44	2,73	3,67	2,73	5,79	26,33
9	6,92	14,98	11,88	4,77	2,73	2,73	2,25	2,73	2,40	2,25	10,30	22,52
10	14,98	14,05	11,07	6,06	3,27	2,73	1,96	1,96	3,09	3,27	13,15	21,92
11	8,17	12,72	13,15	2,40	4,77	2,73	1,33	1,96	3,09	3,27	15,46	25,02
12	9,92	11,88	11,07	2,25	3,27	2,73	1,33	1,96	2,25	2,73	17,99	31,23
13	11,07	9,92	19,61	5,52	1,96	1,96	1,33	1,33	2,25	2,73	18,52	28,37
14	13,15	9,20	18,52	6,06	3,09	1,33	1,96	1,33	2,25	2,25	16,44	25,67
15	14,98	9,92	21,33	4,09	5,52	1,96	1,96	1,33	3,09	1,96	14,05	23,13
16	13,60	10,68	17,46	4,31	3,67	1,96	1,96	2,73	3,09	1,96	12,29	19,06
17	12,29	10,68	11,88	5,26	3,67	2,73	2,40	2,73	3,09	1,33	10,30	19,61
18	9,55	13,15	10,68	3,27	5,26	3,67	1,96	3,67	2,25	1,33	11,88	27,00
19	8,51	12,72	9,55	2,40	2,25	1,96	1,96	3,67	2,73	2,73	13,15	25,67
20	9,55	11,47	9,20	4,09	2,73	2,73	2,73	3,67	2,25	2,73	14,51	23,75
21	9,92	12,29	10,30	5,52	7,53	1,96	1,96	2,73	4,09	3,67	12,29	25,67
22	10,68	11,07	11,07	8,51	1,96	1,96	1,33	2,73	3,09	3,67	19,06	24,38
23	17,46	8,85	10,30	5,52	1,96	1,33	1,96	2,73	3,09	3,27	20,75	22,52
24	14,98	8,51	11,47	1,56	4,77	1,96	2,73	1,96	2,25	2,73	25,02	21,92
25	20,18	7,85	9,55	2,40	4,09	1,96	1,96	1,96	2,25	2,25	23,75	20,75
26	25,02	7,85	9,20	3,27	5,52	2,73	1,96	1,96	3,09	1,96	19,61	27,68
27	23,13	7,53	9,20	3,67	3,09	2,73	1,33	1,33	2,25	3,67	19,06	27,68
28	19,61	7,85	14,98	3,27	6,06	1,96	1,96	1,33	2,25	3,67	26,33	27,68
29	18,52	8,17	26,33	3,09	6,92	1,33	2,40	1,33	2,25	4,77	25,67	27,00
30	17,46		25,67	3,67	10,30	1,33	1,69	1,96	1,69	3,67	19,61	26,33
31	14,51		27,68		13,15		1,96	1,96		3,67		27,00

Rerata SB I	9,00	16,95	15,40	6,11	3,46	2,27	1,80	2,35	2,62	2,37	11,70	22,45
Rerata SB II	15,31	9,90	14,03	3,99	5,18	2,15	2,01	2,40	2,65	2,94	18,22	24,61

Min	6,34	7,53	9,20	1,56	1,96	1,33	1,33	1,33	1,69	1,33	5,79	11,88
Max	25,02	28,37	27,68	11,88	13,15	3,67	2,73	3,67	4,09	4,77	26,33	31,23

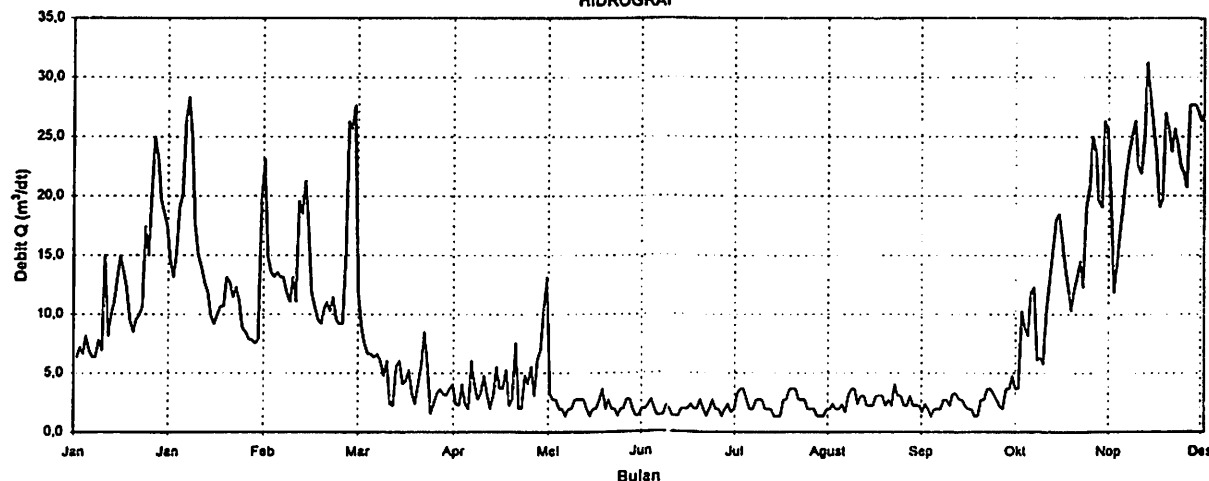
M.A. Maksimum sesaat = 0.82 m

Tanggal : 12-12-2004

Jam: 17:00

Debit maksimum sesaat = 31,23 m³/dt

HIDROGRAF



DATA CURAH HUJAN OTOMATIS

(Dalam Milimeter)

Nama Pos : Lingkok Lime DPS : Renggung Elevasi : 808.33 m
 Jenis Alat : Otomatis SSWS : Dodokan Koordinat : 116°21'39" BT. 08°32'51" LS.
 Tahun : 2008 Des./Kec./Kab. : Aik Bukak/ /Loteng No. Register : 522009

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1	35.0	8.0	27.0	18.0	3.8							
2		39.0		49.0							33.0	
3	32.0	21.0		49.0						10.0	82.0	
4	25.0	16.0	38.0								63.0	
5	20.0		24.0								5.0	40.0
6		53.0		10.0							44.0	10.0
7				12.0						42.0	34.0	25.0
8		23.0		38.0							36.0	27.0
9			56.0					9.0				46.0
10			10.0					6.0			55.0	
11	14.0	30.0	54.0			10.0		10.0				
12		16.0				15.0					12.0	
13		23.0	29.0							15.0	66.0	
14		18.0	42.0								9.0	16.0
15			10.0									
16	13.0		30.0									
17	13.0		10.0									
18		20.0	10.0							20.0		16.0
19		27.0	30.0							10.0		16.0
20			27.0					9.0		10.0		20.0
21		37.0	29.0				10.0				9.0	
22			39.0	14.0							72.0	
23			30.0						8.2			
24	10.0			16.0							44.0	
25	10.0		32.0			13.0						
26			42.0								80.0	
27			17.0							30.0	24.0	
28		74.0	28.0							15.0	29.0	
29	22.0		20.0					10.0		30.0	9.0	
30	10.0								9.0		16.0	18.0
31								15.0				10.0
JUMLAH	204.0	405.0	634.0	206.0	3.8	38.0	10.0	59.0	17.2	182.0	722.0	244.0
RERATA	18.5	28.9	28.8	25.8	3.8	12.7	10.0	9.8	8.6	20.2	38.0	22.2
HH.	11	14	22	8	1	3	1	6	2	9	19	11
MAX	35.0	74.0	56.0	49.0	3.8	15.0	10.0	15.0	9.0	42.0	82.0	46.0

JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN

Jumlah SB.I	126.0	247.0	290.0	176.0	3.8	25.0	0.0	25.0	0.0	67.0	439.0	164.0
Jumlah SB.II	78.0	158.0	344.0	30.0	0.0	13.0	10.0	34.0	17.2	115.0	283.0	80.0

JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN

HH. SB. I	5	10	9	6	1	2	0	3	0	3	11	6
HH. SB. II	6	4	13	2	0	1	1	3	2	6	8	5

Keterangan :

- () : Tidak ada hujan
- (0) : Ada hujan tapi kecil
- (X) : Alat rusak

DATA CURAH HUJAN OTOMATIS

(Dalam Milimeter)

Nama Pos : Lingkok Lime DPS : Renggung Elevasi : 808.33 m
Jenis Alat : Otomatis SSWS : Dodokan Koordinat : 116° 21' 39" BT. 08° 32' 51" LS.
Tahun : 2007 Des./Kec./Kab. : Aik Bukak/ /Loteng No. Register : 522009

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1	22.0			23.0								30.0
2	8.0	0.1									86.0	10.0
3		2.8		78.0							6.0	
4				10.0							10.0	16.0
5			2.7								22.0	50.0
6		4.8	52.6									15.0
7		5.0	24.9			10.0			10.0	52.0	15.0	20.0
8	10.5		1.4	20.0							10.0	40.0
9												12.0
10	2.4				9.0			10.0				100.0
11				80.0								
12			13.6	15.0				20.0				
13		31.0	2.3					7.0				51.0
14		10.5	4.6									28.0
15			21.5	77.0	30.0			10.0				42.0
16				69.0	10.0						19.0	
17				110.0			7.0					35.0
18				17.0			13.0					130.0
19	5.4	2.0		10.0	21.0							
20	32.7	17.5		30.0	4.0				26.0	68.0		
21	31.5		9.2	19.0		30.0						
22	14.9		0.6			8.0						
23	1.9		0.9									
24												62.0
25												96.0
26		10.0	0.5	52.0								35.0
27		3.4	0.3	8.0								12.0
28		47.7	7.2		51.0	73.0				41.0		22.0
29	11.0		10.5			47.0				16.0		12.0
30			9.2							30.0	60.0	17.0
31												
JUMLAH	140.3	134.8	162.0	618.0	125.0	168.0	20.0	47.0	36.0	207.0	228.0	835.0
RERATA	14.0	12.3	10.1	41.2	20.8	33.6	10.0	11.8	18.0	41.4	28.5	39.8
HH.	10	11	16	15	6	5	2	4	2	5	8	21
MAX	32.7	47.7	52.6	110.0	51.0	73.0	13.0	20.0	26.0	68.0	86.0	130.0
JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN												
Jumlah SB.I	42.9	54.2	123.6	303.0	39.0	10.0	0.0	47.0	10.0	52.0	149.0	414.0
Jumlah SB.II	97.4	80.6	38.4	315.0	86.0	158.0	20.0	0.0	26.0	155.0	79.0	421.0
JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN												
HH. SB. I	4	6	8	7	2	1	0	4	1	1	6	12
HH. SB. II	6	5	8	8	4	4	2	0	1	4	2	9

Keterangan :

- () : Tidak ada hujan
- (0) : Ada hujan tapi kecil
- (X) : Alat rusak

DATA CURAH HUJAN OTOMATIS

(Dalam Milimeter)

Nama Pos : Lingkok Lime
Jenis Alat : Otomatis
Tahun : 2006

DPS : Renggung
SSWS : Dodokan
Des./Kec./Kab. : Aik Bukak/ /Loteng

Elevasi : 808.33 m
Koordinat : 116°21'39" BT. 08°32'51" LS.
No. Register : 522009

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1	17.0	4.1									8.0	
2	36.0	28.1	24.0	31.0	25.9							25.5
3	146.0				9.0							
4	24.0		38.0		38.0						14.3	9.5
5	118.0		52.0								30.0	
6	8.0	8.0	32.0									4.4
7	16.0	0.2			48.0					23.7	0.1	61.2
8	16.0	5.2			24.1					0.8	0.1	
9	9.0	10.0		60.0	48.0	11.5			4.7		0.1	
10	66.0			22.0					0.2		3.2	
11				30.0			3.3					33.4
12	25.0			38.0		12.9	6.1					32.7
13				61.0		2.0						
14	8.0	53.0	30.0							1.9		
15	8.0					6.5						
16	33.0	47.0		23.0	0.2							
17	16.0										10.0	
18	8.0			28.0	19.4	3.0			1.5	0.1		
19				10.0	19.0				0.4	0.1		13.7
20			41.0	52.0	0.4	9.5				0.1		2.3
21	66.0	30.0	10.0							0.1		15.1
22	38.0	14.0	9.0	82.0	1.4							24.1
23				8.0								1.8
24	10.0			29.0	24.0		0.2					21.1
25	38.0	56.0			31.1		0.7			0.5		4.9
26			6.0				11.7					4.0
27	40.0	23.0	10.0			12.4	9.6					0.2
28	12.0				10.0	0.1	0.1			0.1	0.8	2.9
29	15.0				0.3					0.1	0.2	10.0
30			40.0			85.0			5.0			10.0
31	49.0		50.0									
JUMLAH	822.0	278.6	342.0	474.0	298.8	142.9	31.7		11.8	27.5	66.8	276.8
RERATA	34.3	23.2	28.5	36.5	19.9	15.9	4.5		2.4	2.8	6.7	15.4
HH.	24	12	12	13	15	9	7		5	10	10	18
MAX	146.0	56.0	52.0	82.0	48.0	85.0	11.7		5.0	23.7	30.0	61.2

JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN

Jumlah SB.I	497.0	108.6	176.0	242.0	193.0	32.9	9.4		4.9	26.4	55.8	166.7
Jumlah SB.II	325.0	170.0	166.0	232.0	105.8	110.0	22.3		6.9	1.1	11.0	110.1

JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN

HH. SB. I	13	7	5	6	6	4	2	0	2	3	7	6
HH. SB. II	11	5	7	7	9	5	5	0	3	7	3	12

Keterangan :

- () : Tidak ada hujan
- (0) : Ada hujan tapi kecil
- (X) : Alat rusak

DATA CURAH HUJAN OTOMATIS

(Dalam Milimeter)

Nama Pos : Lingkok Lime DPS : Renggung Elevasi : 808.33 m
 Jenis Alat : Otomatis SSWS : Dodokan Koordinat : 116° 21' 39" BT. 08° 32' 51" LS.
 Tahun : 2005 Des./Kec./Kab. : Aik Bukak/ /Loteng No. Register : 522009

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1		10.0	22.0	42.0							14.0	
2		8.0	24.0								16.0	
3		70.0		22.0								
4				43.0						8.0		
5			25.0			13.0	13.0	10.7				
6			25.0			38.0	18.0	0.5				
7			30.0	22.0								
8	10.0		18.0	52.0			74.0		4.5			16.0
9	12.0			20.0								16.0
10	18.0		8.0									
11	9.0									58.0		42.0
12										80.0		17.0
13				60.0				1.2				
14			60.0									
15		80.0		22.0						88.0		23.0
16									0.5	17.0		5.0
17										47.0	65.0	
18								3.9		68.0	60.0	
19										17.0	49.0	62.0
20	33.0								13.0	55.0	49.0	8.0
21		10.0	25.0					5.0	35.0	62.0	31.0	
22		20.0							21.5	58.0	42.0	80.0
23						22.0				8.0	130.0	16.0
24		98.0				12.0					9.0	
25		15.0	24.0	17.0								
26		8.0							29.5			
27	15.0	13.0	7.0							17.0		32.0
28	60.0	82.0										
29	25.0		14.0								17.0	
30	10.0		7.0							11.0	16.0	
31	8.0		8.0							8.0		30.0
JUMLAH	200.0	414.0	297.0	300.0			105.0	21.3	104.0	602.0	498.0	347.0
RERATA	20.0	37.6	21.2	33.3			35.0	4.3	17.3	40.1	41.5	28.9
HH.	10	11	14	9			3	5	6	15	12	12
MAX	60.0	98.0	60.0	60.0			74.0	10.7	35.0	88.0	130.0	80.0

JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN

Jumlah SB.I	49.0	88.0	212.0	283.0			105.0	12.4	4.5	234.0	30.0	114.0
Jumlah SB.II	151.0	326.0	85.0	17.0			0.0	8.9	99.5	368.0	468.0	233.0

JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN

HH. SB. I	4	3	8	8			3	3	1	4	2	5
HH. SB. II	6	8	6	1			0	2	5	11	10	7

Keterangan :

- () : Tidak ada hujan
- (0) : Ada hujan tapi kecil
- (X) : Alat rusak

1881
1882
1883

1880
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

DATA CURAH HUJAN OTOMATIS

(Dalam Milimeter)

Nama Pos : Lingkok Lime DPS : Renggung Elevasi : 808.33 m
Jenis Alat : Otomatis SSWS : Dodokan Koordinat : 116° 21' 39" BT. 08° 32' 51" LS.
Tahun : 2004 Des./Kec./Kab. : Aik Bukak/ /Loteng No. Register : 522009

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1												102,0
2					40,0							9,0
3		10,0										8,0
4							10,0					4,0
5					24,9							
6		34,0			65,0						10,0	
7	45,0											14,0
8		20,0	4,5									23,0
9	20,0		11,0					10,0	10,0		10,0	
10	20,0							6,0			26,0	
11		10,0	70,0									
12	47,0										20,0	15,0
13												20,0
14			20,0								14,0	10,0
15	39,0	10,0	4,0									16,0
16		10,0	10,0									
17				10,0	10,0							32,0
18		50,0		30,0	26,4				29,0			20,0
19	10,0											10,0
20	50,0									86,0		10,0
21	10,0			20,0	10,0						81,0	74,0
22				46,0	20,0							8,0
23	36,0		30,0	10,0							23,0	30,0
24	10,0										50,0	41,0
25		10,0			5,7					21,0	16,0	38,0
26	20,0				2,6					10,0	30,0	18,0
27		10,0									7,0	
28	51,0				10,0						62,0	66,0
29	53,0	20,0	23,7		70,0						5,0	52,0
30	20,0		6,0	10,0	20,0						40,0	
31			25,0		30,0							
JUMLAH	431,0	184,0	204,2	126,0	334,6		10,0	16,0	39,0	117,0	394,0	620,0
RERATA	30,8	18,4	20,4	21,0	25,7		10,0	8,0	19,5	39,0	28,1	28,2
HH.	14	10	10	6	13		1	2	2	3	14	22
MAX	53,0	50,0	70,0	46,0	70,0		10,0	10,0	29,0	86,0	81,0	102,0

JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN

Jumlah SB.I	171,0	74,0	109,5	0,0	129,9		10,0	16,0	10,0	0,0	80,0	221,0
Jumlah SB.II	260,0	110,0	94,7	126,0	204,7		0,0	0,0	29,0	117,0	314,0	399,0

JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN

HH. SB. I	5	4	5	0	3		1	2	1	0	5	10
HH. SB. II	9	6	5	6	10		0	0	1	3	9	12

Keterangan :

- () : Tidak ada hujan
- (0) : Ada hujan tapi kecil
- (X) : Alat rusak

DATA CURAH HUJAN OTOMATIS
(Dalam Milimeter)

Nama Pos : Jurang Sate DPS : Babak Elevas : 155,14 m
 Jenis Alat : Otomatis SSWS : Dodokan Koordinat : 116°16'30" BT. 08°35'27" LS.
 Tahun : 2008 Des/Kec./Kab. : Dsn.Makmur/ /Loteng No. Rigerster : 522014

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1	45.7	9.0	8.5							2.6		
2	13.3	26.3		30.2	16.4						44.5	
3				9.0								
4	30.6			25.6							110.5	
5		45.5									90.1	
6			8.5	10.1						17.2		
7	7.2		10.5	70.9						70.5	41.6	
8		20.5	20.6									
9		30.7	60.1								17.3	11.9
10	16.5	8.1	10.7								14.6	24.9
11			20.4							15.2		
12		45.3	29.5								11.0	25.5
13			31.7								10.2	25.2
14		7.0	20.1								39.0	30.2
15	9.0	13.2	20.3									39.4
16		17.4		4.8							15.6	
17	17.6	8.9										
18		17.5	10.3								12.3	
19	7.8										30.7	
20			30.9									
21			3.7								30.1	
22												
23			10.9								16.3	
24			7.5								10.4	
25			24.2									
26			14.7								8.2	
27			32.0							35.2	20.5	
28	27.1									18.2	31.3	
29	10.1	93.7	53.3							15.6	45.1	
30	7.2										0.5	17.2
31			18.3									8.1
JUMLAH	192.1	343.1	446.7	150.6	16.4	0.0	0.0	0.0		174.5	599.8	182.4
RERATA	17.5	26.4	21.3	25.1	16.4	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		24.9	30.0	22.8
HH.	11	13	21	6	1	0	0	0		7	20	8
MAX	45.7	93.7	60.1	70.9	16.4	0.0	0.0	0.0		70.5	110.5	39.4

JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN

Jumlah SB. I	122.3	192.4	240.9	145.8	16.4	0.0	0.0	0.0		105.5	378.8	157.1
Jumlah SB. II	69.8	150.7	205.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		69.0	221.0	25.3

JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN

HH. SB. I	6	8	11	5	1	0	0	0		4	9	6
HH. SB. II	5	5	10	1	0	0	0	0		3	11	2

Keterangan :

- () : Tidak ada hujan
- (0) : Ada hujan tapi kecil
- (X) : Alat rusak

DATA CURAH HUJAN OTOMATIS

(Dalam Milimeter)

Nama Pos : Jurang Sate DPS : Babak Elevas : 155,14 m
 Jenis Alat : Otomatis SSWs : Dodokan Koordinat : 116° 16' 30" BT. 08° 35' 27" LS.
 Tahun : 2007 Des./Kec./Kab. : Dsn.Makmur/ /Loteng No. Rigestar : 522014

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1	30.0	13.1	0.1	6.9		8.8						4.1
2	12.2	0.1	15.8			6.8					3.3	
3	18.0		51.1	27.0		2.0					58.7	18.5
4	5.5	46.8	2.3	24.0							7.7	6.4
5		1.4	2.7	2.5							3.6	0.7
6	0.5	2.7	2.8								11.1	3.1
7			2.6	2.0							32.0	9.9
8			0.7	6.4							13.1	19.3
9	0.4				3.2							
10	1.7	0.2	0.9									
11			0.3	10.1								27.8
12		5.7		10.9				1.5			2.4	30.4
13		4.3		9.3	0.1							11.8
14		19.2		9.1	0.4						8.1	
15				9.4	2.9						7.8	3.4
16		12.1		9.2								5.6
17	0.1				37.6		1.5			16.4		
18		43.6	26.7		10.7		1.4			1.6		
19	0.2	1.0			32.2					0.2		30.0
20		36.2			24.5	1.1						30.0
21	30.7	7.7				4.0						9.0
22	9.4	7.0	3.0		3.7	1.6						81.0
23		12.7	10.1									70.0
24		3.6	2.1								0.1	63.0
25		8.4		28.3		4.0				0.2	6.4	17.0
26		12.1								1.0		
27	0.4	0.2	1.0		69.8	5.8				0.1		
28		0.6	6.1		14.0	8.7						
29			0.2							6.2	3.8	40.0
30			3.5		0.3					26.0	1.0	
31	14.2		8.6							22.5		
JUMLAH	123.3	238.7	140.6	155.1	199.4	42.8	2.9	1.5		74.2	159.1	481.0
RERATA	9.5	11.4	7.4	11.9	16.6	4.8	1.5	1.5		8.2	11.4	24.1
HH.	13	21	19	13	12	9	2	1		9	14	20
MAX	30.7	46.8	51.1	28.3	69.8	8.8	1.5	1.5		26.0	58.7	81.0

JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN

Jumlah SB. I	68.3	93.5	79.3	117.6	6.6	17.6	0.0	1.5		0.0	147.8	135.4
Jumlah SB. II	55.0	145.2	61.3	37.5	192.8	25.2	2.9	0.0		74.2	11.3	345.6

JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN

HH. SB. I	7	9	10	11	4	3	0	1		0	10	11
HH. SB. II	6	12	9	2	8	6	2	0		9	4	9

Keterangan :

- () : Tidak ada hujan
- (0) : Ada hujan tapi kecil
- (X) : Alat rusak

1000 01
1000 01
1000 01

100000
1
2
3
4
5
6
7
8
9
01
02
03
04
05
06
07
08
09
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

DATA CURAH HUJAN OTOMATIS

(Dalam Milimeter)

Nama Pos : Jurang Sate DPS : Babak Elevas : 155,14 m
 Jenis Alat : Otomatis SSWS : Dodokan Koordinat : 116° 16' 30" BT. 08° 35' 27" LS.
 Tahun : 2006 Des./Kec./Kab. : Dsn.Makmur/ /Loteng No. Rigestor : 522014

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1	16.0	7.6	5.7	14.9			1.5			11.5	6.7	
2		37.6	1.2	3.2	4.3					0.4		
3		2.0	29.0	1.7	3.1					0.1		
4		13.2	59.3	0.3	3.1					0.2	9.6	
5			26.7								0.4	24.1
6			15.5	8.8	43.2						5.1	8.8
7		0.1	2.0		7.1					19.5		0.5
8		0.9		1.4					1.5			10.6
9	1.6	0.2	14.9	3.7	42.8				0.2	17.3		
10	0.1	0.2		3.1						0.1		6.2
11	2.3			37.5		0.9						5.6
12	13.0			9.5		0.6	0.7					23.6
13	2.0			13.0								23.6
14		0.1										2.2
15	2.7	0.4	1.2	20.6						22.0		41.5
16	15.4	1.7		1.9						23.9		33.1
17	4.5	14.6		11.2	23.5	0.2						18.7
18	6.6	1.9	1.5	10.0	0.4	1.6						21.4
19	2.8	3.5	12.2		0.1	1.4					10.0	
20		12.0	25.4	51.6								
21	7.3	3.2	21.2	3.1							3.0	1.4
22	39.6		2.9	4.9	17.1							11.3
23		7.6	1.0		38.0						10.0	9.0
24	3.7	1.3			0.3						0.5	24.6
25	12.5	16.9			1.4		0.6			3.6	16.3	7.5
26	20.3	4.5		0.7	7.6		7.4				5.1	0.8
27	1.8			3.5	1.8		2.5					1.3
28	43.7		11.1		2.5							12.5
29			1.9	0.5	10.0	0.6						
30			33.0		10.0	42.0						1.0
31	19.0		37.6									25.9
JUMLAH	214.9	129.5	303.3	205.1	216.3	47.3	12.7		1.7	98.6	66.7	315.2
RERATA	11.3	6.5	16.0	9.8	12.0	6.8	2.5		0.9	9.9	6.7	13.7
HH.	19	20	19	21	18	7	5		2	10	10	23
MAX	43.7	37.6	59.3	51.6	43.2	42.0	7.4		1.5	23.9	16.3	41.5

JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN

Jumlah SB. I	37.7	61.9	155.5	117.7	103.6	1.5	2.2		1.7	71.1	21.8	146.7
Jumlah SB. II	177.2	67.6	147.8	87.4	112.7	45.8	10.5		0.0	27.5	44.9	168.5

JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN

HH. SB. I	7	9	9	12	6	2	2		2	8	4	10
HH. SB. II	12	11	10	9	12	5	3		0	2	6	13

Keterangan :

- () : Tidak ada hujan
- (0) : Ada hujan tapi kecil
- (X) : Alat rusak

Page 1
Date
Time

100000

1

2

3

4

5

6

7

8

9

01

11

21

31

41

51

61

71

81

91

02

12

22

32

42

52

62

72

82

92

03

13

23

33

43

53

63

73

83

93

04

14

24

34

44

54

64

74

84

94

05

DATA CURAH HUJAN

(Dalam Milimeter)

Nama Pos : Jurang Sate

DPS : Babak

Elevas : 155,14 m

Jenis Alat : Otomatis

SSWS : Dodokan

Koordinat : 116° 16' 30" BT. 08° 35' 27" LS.

Tahun : 2005

Des./Kec./Kab. : Dsn.Makmur/ /Loteng

No. Rigestor : 522014

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1				28.3								0.2
2				15.0							1.8	2.8
3				17.4				54.8				5.7
4			10.3	30.0	18.4							2.8
5			11.0		13.5		32.0					4.2
6		18.3	9.9									25.5
7				15.0	23.2							53.0
8				63.4								16.0
9				18.7								2.7
10	44.6		1.0					8.5		4.8		16.3
11		7.6	3.0							8.3		3.5
12	32.7	21.0										49.0
13							2.0					5.0
14	19.3		50.2				3.0			1.7		
15		18.6		18.8						7.2	1.9	3.3
16	18.5									5.7		17.3
17				10.2						58.6	46.0	
18	16.8	26.5		10.0						0.2	29.0	94.2
19										17.2	79.3	6.5
20	30.4									24.5	20.5	
21	18.5	30.6	27.4			16.0				8.5	14.9	3.8
22		9.4	18.6	18.3		21.2				14.5	93.9	60.1
23				16.4						2.3	54.6	0.1
24		30.7		9.7		30.3			10.0	0.7	0.2	23.2
25		9.4								2.1		
26			30.6							6.9		1.1
27		30.0	19.0						38.1	16.0		3.1
28	10.0	20.4								0.5	8.7	1.8
29	17.4		30.5								5.3	2.5
30	23.6		20.6								3.1	66.1
31												7.6
JUMLAH	231.8	222.5	232.1	271.2	55.1	67.5	37.0	63.3	48.1	179.7	359.2	477.4
RERATA	23.2	20.2	19.3	20.9	18.4	22.5	12.3	31.7	24.1	10.6	27.6	17.7
HH.	10	11	12	13	3	3	3	2	2	17	13	27
MAX	44.6	30.7	50.2	63.4	23.2	30.3	32.0	54.8	38.1	58.6	93.9	94.2

JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN

Jumlah SB. I	96.6	46.9	85.4	206.6	55.1	0.0	37.0	63.3	0.0	22.0	3.7	190.0
Jumlah SB. II	135.2	175.6	146.7	64.6	0.0	67.5	0.0	0.0	48.1	157.7	355.5	287.4

JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN

HH. SB. I	3	3	6	8	3	0	3	2	0	4	2	14
HH. SB. II	7	8	6	5	0	3	0	0	2	13	11	13

Keterangan :

() : Tidak ada hujan

(0) : Ada hujan tapi kecil

(X) : Alat rusak

Table 1

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

DATA CURAH HUJAN

(Dalam Milimeter)

Nama Pos : Jurang Sate DPS : Babak Elevas : 155,14 m
 Jenis Alat : Otomatis SSWS : Dodokan Koordinat : 116° 16' 30" BT. 08° 35' 27" LS
 Tahun : 2004 Des./Kec./Kab. : Dsn.Makmur/ /Loteng No. Rigeste 522014

Tanggal	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
1		15,0		10,0				1,0			15,5	42,0
2		49,0										30,3
3		54,5					0,5					
4					1,3							
5					8,0							
6		12,0						0,6				
7			7,0	9,3								
8	10,3		10,3		0,3						28,5	56,5
9						1,7						10,0
10												
11	9,7		19,5									
12			21,5									
13				1,7								
14				14,3								
15		15,2										
16		10,0		2,5								
17												
18		60,0										
19	19,0								29,3			
20				18,8	8,6					18,9		
21				10,8	0,2				8,3		19,4	11,5
22			10,0	1,8		7,0						20,6
23			19,4		4,3						9,5	8,5
24											19,2	
25											29,3	
26	28,5			1,8								
27	29,0	30,9										
28	10,0				8,6						28,0	93,7
29		20,0		1,9	30,7						19,0	35,5
30				7,8	49,5						50,0	
31			75,0		3,2							
JUMLAH	106,5	266,6	162,7	80,7	114,7	8,7	0,5	1,6	37,6	18,9	218,4	308,6
RERATA	17,8	29,6	23,2	7,3	11,5	4,4	0,5	0,8	18,8	18,9	24,3	34,3
HH.	6	9	7	11	10	2	1	2	2	1	9	9
MAX	29,0	60,0	75,0	18,8	49,5	7,0	0,5	1,0	29,3	18,9	50,0	93,7

JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN

Jumlah SB. I	20,0	130,5	58,3	35,3	9,6	1,7	0,5	1,6	0,0	0,0	44,0	138,8
Jumlah SB. II	86,5	136,1	104,4	45,4	105,1	7,0	0,0	0,0	37,6	18,9	174,4	169,8

JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN

HH. SB. I	2	4	4	4	3	1	1	2	0	0	2	4
HH. SB. II	4	5	3	7	7	1	0	0	2	1	7	5

Keterangan :

- () : Tidak ada hujan
- (0) : Ada hujan tapi kecil
- (X) : Alat rusak