PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MENGETAHUI HUBUNGAN ANTARA DAERAH RAWAN KEMACETAN DENGAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN

(Studi Kasus : Kota Malang)

TUGAS AKHIR

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN
DALAM MENCAPAI GELAR SARJANA (S-1) TEKNIK GEODESI

OLEH :

TRI HARY JATMIKO

99.25.085

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

PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MENGETAHUI HUBUNGAN ANTARA DAERAH RAWAN KEMACETAN DENGAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN

(Studi Kasus : Kota Malang)

TUGAS AKHIR

DALAM RANGKA UNTUK MENJENJAH PERSYARATAN
DALAM MEMCAPAI GELAR SARJANA (S-1) TEKNIK GEODESI

OLEH :

TRI HARY JATMIKO
99.25.005

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

PEMANFAATAN SISTIM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MENGETAHUI HUBUNGAN ANTARA DAERAH RAWAN KEMACETAN DENGAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN
(Studi Kasus : Kota Malang)

TUGAS AKHIR

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN DALAM MENCAPAI GELAR SARJANA (S-1) TEKNIK GEODESI

OLEH :

TRI HARY JATMIKO
99.25.085

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, MS.Tis	Ir.Rinto Sasongko, MT

Mengetahui :

KETUA JURUSAN TEKNIK GEODESI

Ir. DK. Sunaryo, MS.Tis

Dipertahankan didepan Panitia Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi , Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan , Intitut Teknologi Nasional Malang, dan diterima untuk memenuhi sebagian dari syarat – syarat guna memperoleh gelar Sarjana (S-1) Teknik Geodesi.

Panitia Ujian Tugas Akhir

Ketua	Sekertaris
(Ir. Agustina Nurul H, MTP)	**(Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, MS.Tis)**
Dekan FTSP	**Ketua Jurusan Teknik Geodesi**

Anggota Penguji :

Penguji I	Penguji II
(Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, MS.Tis)	**(Ir.Ruslin Anwar, M.Sc)**

Penguji III

Ir. Agus Darpono, MT

Lembar Persembahan "

" Keraguan kita adalah pengkhianat, yang membuat kita selalu kalah
pada saat kita akan menang. Jangan takut mencoba "

Skripsi Ini Kupersembahkan Kepada :

Keluarga yang kucinta ayahku H.Tanudji dan Ibunda Hj. Masrifah dan kakakku mba Wiwi dan mas Rus serta Adikku Yayuk yang telah banyak membantu dengan materi dan selalu mendoakan aku selama ini, serta keluarga besar Jombang ....(I love You All).

Terima kasih juga Untuk

Semua teman2ku the king koprol, poltak, atunk, sedov, pak setu, ncahu sus, koko, le yogigg, atenk, gogon, yusli yang bersama-sama berjuang menghadapi rintangan ini,

Asisten mas Andi, mas dedi, mas Kus mkasih atas training bimbingannya................

"Sepurane aku nggak iso ngucapno opo^2, wis matur suwun sing akeh "

Pak D.K. dan ibu mkasih atas bantuannya selama ini

Temen kos simp batu permata 90a tlogomas, boyo, punki, galon, huns, and yg lainnya ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,," kos mbulet kabeh".

Temen yg lain pippo mkasih atas bantuan data, ni-ani, gang borneo and teman2 yg lain yang tidak dapt disebutkan namanya serta semua angkatan yang telah membantu selama ini ....(semoga kita sukses semua)

" Keadan tidak seburuk seperti apa yang kita bayangkan "

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah S.W.T. yang dengan Ridho-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana (S-1) di Jurusan Teknik Geodesi ITN Malang

Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Ir.Agustina Nurul MTP, Selaku Dekan FTSP
2. Bapak Ir. D.K. Sunaryo, MS.Tis. selaku ketua Jurusan Teknik Geodesi ITN Malang dan dosen pembimbing I.
3. Bapak Ir.Rinto Sasongko MT, selaku dosen pembimbing II.
4. Dosen dan seluruh Staf jurusan Teknik Geodesi ITN Malang.
5. Orangtua, Kakak, adik dan keluarga Samarinda, serta seluruh keluarga besar Jombang.
6. Rekan geodesi 99 dan semua angkatan.

Semoga Laporan ini bermanfaat bagi mahasiswa geodesi khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang , April 2005

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR DIAGRAM

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Malang merupakan kota terpadat kedua dipropinsi Jawa Timur, yang memiliki karakteristik yang sangat beragam dan komplek serta selalu mengalami perkembangan dan pertumbuhan yang sangat cepat, hal ini dapat dilihat dari bermacam –macam perubahan fisik kota, seperti bertambahnya perumahan – perumahan baru, tempat-tempat industri, tempat perbelanjaan dan hiburan, tempat pendidikan dan lain sebagainya.

Perubahan Kota Malang terutama sektor lalu lintas sangat pesat, hal ini dapt dilihat dari padatnya lalu lintas disetiap ruas jalan yang tersebar di kota Malang. Hal ini berdampak negatif terhadap siklus transportasi kota Malang dimana semakin bertambahnya jumlah pengguna jalan dan semakin sempitnya ruang gerak yang mengakibatkan seringnya terjadi kemacetan, ditambah lagi seringnya terjadi kecelakaan di daerah rawan kemacetan.

Kemacetan merupakan suatu peristiwa yang terjadi pada suatu pergerakan lalu lintas akibat dari bertambahnya jumlah pemakai kendaraan, pelanggaran rambu lalu lintas oleh pengemudi, kondisi jalan ataupun keadaan lingkungan sekitarnya.

Kecelakaan adalah suatu peristiwa yang terjadi pada suatu pergerakan lalu lintas akibat adanya kesalahan pada satu sistem pembentuk lalu lintas, yaitu pengemudi (manusia), kendaraan, jalan dan lingkungan. Kecelakaan lau lintas

merupakan aspek negatif dari peningkatan mobilitas transportasi yang saat ini meningkat dengan cepat. Besarnya tingkat kecelakaan yuang terjadi pada titik daerah rawan kecelakaan disebut Black Sport (Kadiyali, 1983).

Untuk mengetahui hubungan antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan diperlukan suatu sistem yang dapat menangani masalah tersebut. Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi yang berbasis komputer yang dapat digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisa, serta memanejemen data, sehingga data-data tersebut dapat digunakan untuk membantu mengetahui hubungan antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan.

1.2. Indentifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada maka permasalahan yang terjadi adalah seringnya terjadi kemacetan dan kecelakaan di daerah tertentu di kota Malang. Dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (GIS) Untuk mengetahui hubungan antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan.

1.3. Tujuan Penelitian

- Mengetahui daerah rawan kemacetan dan daerah rawan kecelakaan dengan memanfaatkan sistem informasi geografis.
- Mengetahui hubungan antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan dengan memanfaatkan sistem informasi geografis.

1.4. Pendekatan Masalah

Seringnya terjadi kemacetan dan kecelakaan di kota Malang yang mengakibatkan terhambatnya aktifitas tranportasi dan juga mengakibatkan cedera atau kematian pada manusia ataupun kerusakan pada kendaraan bermotor.

Melakukan analisa untuk mengetahui hubungan antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Adapun alasan penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai media informasi karena mampu melakukan pengolahan, pengumpulan, penyimpanan, serta menganalisa data-data, baik itu data spasial ataupun data non spasial dengan tingkat ketelitian yang tinggi, serta dapat melakukan proses Up dating data dengan cepat.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada Penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada kota Malang.

1.6. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat mengetahui hubungan antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan sehingga dapat dimanfaatkan oleh instansi-instansi terkait seperti dinas Perhubungan pihak kepolisian, maupun pengguna jalan, serta sebagai data acuan untuk Pemerintah Kota Malang dalam rencana pengembangan jalan.

1.7. Metodologi Penelitian

1.7.1. Studi literatur

Studi Literatur dilakukan dengan membaca buku-buku literatur. Untuk memperoleh dasar teori dengan menggunakan buku-buku referensi sehingga didapat informasi dan pengetahuan yang digunakan dalam penyempurnaan penulisan laporan tugas akhir.

1.7.2. Studi lapangan

Studi lapangan merupakan kegiatan untuk mendapatkan data-data langsung dilapangan dengan melakukan survei lapangan ataupun pengambilan data lapangan.

1.7.3. Studi Laboratorium

Merupakan kegiatan pemrosesan data yang dilakukan dengan menggunakan perangkat komputer. Dengan menggunakan sofwere sebagai pendukung dalam pemrosesan data.

BAB II

DASAR TEORI

II.1. Definisi Jalan

Menurut Undang-undang RI No 13 tahun 1980 tentang jalan Indonesia, yang dimaksud denga jalan adalah suatu prasarana perhubungan darat dalam bentuk apapun meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya di peruntukannya bagi lalu lintas.

Secara fungsional macam – macam jalan dapat dikelompokkan sebagai jalan pelayanan, jalan penghubung, jalan raya dan jalan elak

1. Jalan pelayanan merupakan jalan yang dibuat untuk menghubungkan suatu guna tanah dengna jalan yang le\ebih besar
2. Jalan Penghubung merupakan jalan yang menampung lalu lintas yang datang dari jalan pelayanan.
3. Jalan Raya adalah jalan utama yang merupakan urat nadi utama lalu lintas dalam kota.
4. Jalan Elak merupakan jalan yang dapat digunakan untuk menghindari lalu lintas kota.

Jalan diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Berdasarkan fungsinya, dikelompokkan lagi sebagai berikut:
    a. *Jalan Primer,* kriterianya menghubungkan antar kota yang satu dengan kota lainnya pada tingkat Nasional.

b. *Jalan Sekunder,* kriterianya menghubungkan antar kawasan yang satu dengan kawasan lainnya didalam kota.

2. Berdasarkan fungsinya, dikelompokkan lagi sebagai berikut :

   a. *Jalan Arteri,* kriterianya perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

   b. *Jalan kolektor,* kriterianya perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

   c. *Jalan Lokal,* kriterianya perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

3. Berdasarkan Wewenang Pembinaan atau Status, dikelompokkan lagi sebagai berikut :

   a. *Jalan Nasional,* pembinaannya dilakukan oleh mentri.

   b. *Jalan Propinsi,* pembinaannya dilakukan oleh Pemda Tk I.

   c. *Jalan Kabupaten,* pembinannya dilakukan oleh pemda Tk II.

   d. *Jalan Kodya,* pembinaannya dilakukan oleh Tk II Kotamadya.

   e. *Jalan Desa,* pembinannya dilakukan oleh Pemerintah Desa

   f. *Jalan Khusus,* pembinaannya dilakukan oleh pejabat atau orang yang ditunjuk oleh pimpinan instansi / badan hukum atau perorangan.

4. Berdasarkan volume lalu lintas, dikelompokkan lagi sebagai berikut : (klasifikasi jalan menurut peraturan No 13 Tahun 1970)

   A. Kelas I

      1. Mencakup semua jalan utama.

2. Dapat melayani lalu lintas cepat dan berat.
3. Tak terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tak bermotor.
4. Merupakan jalan raya yang tak berlajur banyak dengan konstruksi perkerasan dari jenis yang terbaik.
5. Tingkat pelayanan terhadap lalu lintas tinggi
6. Lalu lintas harian Rata-rata (LHR) >20.000 smp

B. Kelas II

1. Mencakup semua jalan–jalan sekunder dua jalur lebih.
2. Terdapat lalu lintas lambat, tanpa kendaraan tak bermotor.
3. Konstruksi permukaan dari aspal beton, hot mix.
4. Lalu lintas lambat harus disediakan jalur sendiri.
5. Lalu lintas Harian rata-rata (LHR) 6.000-8.000 smp

C. Kelas II B

1. Jalan raya sekunder dua jalur
2. Konstruksi permukaan jalan dari penetrasi berganda setaraf.
3. Terdapat kendaraan lambat, tanpa kendaraan tak bermotor
4. Lalu lintas Harian rata-rata (LHR) 1.500-8.000 smp

D. Kelas IIC

1. Jalan raya sekunder dua jalur
2. Konstruksi permukaan jalan dari penetrasi tunggal.
3. Terdapat kendaraan lambat, dan kendaraan tak bermotor
4. Lalu lintas Harian rata-rata (LHR) <2.000 smp

E. Kelas III

1. Mencakup semua jalan-jalan penghubung
2. Konstruksi jalan berjalur tunggal atau dua
3. Konstruksi permukaan jalan yang paling tinggi adalah peleburan dengan aspal.

II.1.1. Transportasi Jalan

Definisi transfortasi merupakan suatu tempat dikatakan aksebilitas jika dikatakan sangan dekat dengan tempat lainnya dan tidak aksebilitas jika berjauhan (Ofyar Z. Tamin). Menurut Edwart K. Morlok, tranfortasi merupakan suatu tindakan, proses atau hal mentranfortasikan atau sedang ditranfortasikan dari suatu tempat ketempat lain.

II.1.2. Volume Lalulintas

Volume ialah jumlah kendaraan yang melalui titik pada suatu jalur gerak per satuan waktu (Edward K. Morlok, 1985). Biasanya diukur dalam satuan kendaraan per-satuan waktu. Volume ini biasanya diukur dengan meletakkan suatu alat penghitung pada tempat dimana volume tersebut ingin diketahui besarnya, ataupun menghitung dengan cara manual. Perhitungan dapat untuk kendaraan-kendaraan pada satu jalur gerak atau pada banyak jalur gerak yang sejajar, dapat juga merupakan jumlah kendaraan yang bergerak pada satu arah atau pada semua arah.

Menyatakan arus atau volume lalulintas pada suatu jalan raya diukur berdasarkan jumlah kendaraan yang melewati titik tertentu selama selang waktu tertentu.(Klakson H. Oglesby dan R.Gary Hicks).

Volume sebagai perubah atau variabel yang paling penting pada teknik lalu lintas, dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan persatuan waktu pada lokasi tertentu. Jumlah gerakan yang dihitung dapat meliputi hanya tiap macam mode lalulintas seperti pejalan kaki, mobil, bis atau mobil barang atau kelompok – kelompok moda.(F.D. Hobbs).

II.1.3. Kecepatan

Kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analid ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisiksan sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan.Jenis kecepatan yang dipakai dalam penelitian ini adalah kecepatan efektif yang ditempuh antara dua tempat dengan waktu untuk menempuh dalam perjalanan tersebut.

II.1.4. Kapasitas Jalan

Kapasitas suatu ruas jalan ialah jumlah kendaraan maksimum yang dapat bergerak dalam periode tertentu (Highway Capacity Manual, 1965). Kapasitas jalan terutama diperkotaan sangat dipengaruhi oleh jumlah dan lebar jalur. Jika

jumlah kendaraan tidak sebanding dengan lebar jalur maka akan terjadi kepadatan lalulintas yang berakibat kemacetan.

Kapasitas jalan adalah penentuan adanya kapasitas dari sistem transportasi dan fasilitas adalah sebuah pokok persoalan utama dalam analisis suatu arus transportasi. Kapasitas ditetapkan seperti jumlah maksimum kendaraan, penumpang waktu permenit, yang mana dapat terjadi akomodasi sesuai kondisi yang diharapkan.(James H.Banks).

Kapasitas suatu jalan dalam sistem jalan raya adalah kemampuan untuk menampung volume lalu lintas atau dengan kata lain kapasitas suatu jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun dua arah) dalam periode waktu tertentu dan dibawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum. (Clarkson H. Oglesby, R. Gary Hicks,1999)

Tabel 2.I. Kapasitas Standart

Tipe Jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	catatan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : MKJ Direktorat Bina Marga

Faktor-fator lain yang turut mempengaruhi kapasitas jalan yaitu :

II.1.4.1. Faktor Penyesuaian lebar jalan

Faktor penyesuaian lebar jalan yang dimaksud disini adalah lebar jalur lalu lintas efektif yang dimana tergantung dari tipe jalan. Nilai faktor penyesuaian lebar jalan ini didapat menurut lebar jalan efektif per lajur untuk faktor penyesuaian lebar jalan dapat dilihat dalam tabel II

Tabel 2.2. Faktor penyesuaian Lebar Jalan

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	FCw
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Perlajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Empat lajur tak terbagi	Perlajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : MKJ Direktorat Bina Marga

II.1.4.2. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah

Tidak semua jalan memiliki lajur jalan yang sama. Untuk ukuran jalan kota yang mempunyai lebar jalur yang sama memiliki nilai yang konstan yaitu 1 (satu) Untuk lebih jelasnya lihat tabel III

Tabe.2.3. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah

Pemisah arah SP %-%		50-50	50-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	Dua lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : MKJ Direktorat Bina Marga

II.1.4.3. Hambatan Samping

Banyaknya aktifitas samping jalan di indonesia sering menimbulkan konflik, kadang-kadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu lintas (direktorat Bina Marga, MKJI, Jakarta, 1997). Hambatan samping yang terutama berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah:

1. pejalan kaki
2. kendaraan berhenti
3. kendaraan lambat (becak, kereta kuda)
4. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan samping

Untuk kelas hambatan samping dapat dilihat dalam tabel berikut

Tabel 2.4. Kelas Hambatan Samping

Kelas batan Samping	Kode	Jml berbobot ejadian per 200 m/jam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman jln samping tersedia
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman, beberapa angkutan umum
Sendang	M	300-499	Daerah industri, beberapa took sisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah komersil, Aktifitas sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	VH	>900	Daerah komersil, Aktifitas pasar sisi jalan

Sumber : MKJ Direktorat Bina Marga

II.1.4.4.Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Setiap kota ukuran jumlah penduduknya berbeda-beda. Untuk mengetahui nilai ukuran kota, perlu mengetahui jumlah penduduk kota yang dilakukan sebagai tempat studi kasus.

Tabel 2.5.Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Penduduk (juta)	Faktor Penyesuaian untuk ukuran kota	Ukuran Kota CS
<0,1	0,06	Sangat kecil
0,1-0,5	0,90	Kecil
0,5-1,0	0,94	Sedang
1,0-3,0	1,00	Besar
>3,0	1,04	Sangat Besar

Sumber : MKJ Direktorat Bina Marga

II.1.5. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan suatu ruas jalan ialah ukuran kualitas operasional arus lalu-lintas. Saat ini dipergunakan 2 ukuran dalam penentuan tingkat pelayanan (level of Service) untuk ruas jalan (Edward K. Morlok, 1985). Ukuran yang pertama ialah kecepatan atau waktu perjalanan, yaitu suatu nilai rata-rata, dan biasanya merupakan kecepatan rata-rata ruang. Ukuran yang kedua ialah rasio antara volume lalulintas terhadap kapasitas yang dapat ditampung oleh jalan tersebut. Rasio volume terhadap kapasitas berkaitan erat dengan karakteristik tingkat pelayanan.

VCR =V/C

Dimana :

V = Volume (perhitungan lalu lintas Harian (LHR)

C = Kapasitas

Dimana untuk menghitung kapasitas digunakan rumus :

C = Co . FCw . FCsp . FCsf . FCsc (smp/jam)

Dimana :

Co = Kapasitas Standart

FCw = Faktor penyesuaian Lebar Jalan

FCsp = Faktor Penyesuaian Pemisah Arah

FCsf = Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan bahu jalan

FCsc = Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Dari hasil perhitungan ini nantinya akan diketahui tingkat rawan kemacetan berdasarkan standarisasi dari Departemen perhubungan seperti yang tertera dibawah ini.

Tingkat pelayanan jalan didefinisikan sebagai ukuran kualitatif yang menjelaskan kondisi operasional aliran lalu lintas dan persepsi terhadapnya dan pemakai jalan.

Standarisasi yang ditetapkan Departemen Perhubungan ada 6 kriteria Tingkat Pelayanan Jalan, yaitu:

1. Tingkat A

   Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.

   $V/c = 0{,}00 - 0{,}19$

2. Tingkat B

   Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu-lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.

   $V/c = 0{,}20 - 0{,}44$

3. Tingkat C

   Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan

   $V/c = 0{,}45 - 0{,}74$

4. Tingkat D

   Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan

   $V/c = 0{,}75 - 0{,}84$

5. Tingkat E

   Volume lalu-lintas mendekati / berada pada kapasitas. Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti.

   $V/c = 0{,}85 - 1{,}00$

6. Tingkat F

   Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume melebihi kapasitas. Antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.

   $V/c > 1{,}00$

Tabel 2.6.Kriteria Tingkat Pelayanan Jalan menurut Dinas Perhubungan

TINGKAT	VCR
A	0,00 – 0,19
B	0, 20 – 0,44
C	0,45 – 0,74
D	0,75 – 0,84
E	0,85 – 1,00
F	> 1,00

II.2. Pengertian Kemacetan

Kemacetan identik dengan penundaan atau delay. Menurut F.D Hobbs dalam buku perencanaan dan teknik lalu lintas, penundaan atau delay ditimbulkan oleh kelambatan atau macetnya kendaraan yang terlalu ramai dengan kendaraan, lebar jalan yang kurang, parkir mobil yang sempit, dan sebagainya.Kemacetan juga

terkait waktu pada saat laluintas relatif padat, dimana waktu lalulintas padat terbagi menjadi 3 yaitu: pagi, siang dan sore. Kemacetan terjadi pada tingkat pelayanan jalan yang paling rendah yakni pada tingkat E dan F.

II.3. Pengertian Kecelakaan (Black Spot)

Pada umumnya kecelakaan terjadi disebabkan karena masyarakat dan para pemakai jalan raya kurang mematuhi peraturan berlalu-lintas. Kecelakaan tersebut dapat mengakibatkan korban meninggal dunia, luka berat atau luka ringan. Adapun lokasi Titik Rawan Kecelakaan tersebut diprediksi di tempat:

1. Pada ruas-ruas jalan, yang mana ruas jalan tersebut:
   a. Arus Kendaraan Padat

      Arus lalu-lintas padat karena volume kendaraan yang tinggi,sedangkan kapasitas jalan tidak dapat menampung volume kendaraan sehingga sering terjadi kepadatan arus lalu-lintas. Untuk mengetahui daerah itu mempunyai tingkat kepadatan tinggi, menggunakan ukuran dalam penentuan Tingkat Pelayanan Jalan untuk Ruas Jalan (Edward K.Morolok) dengan cara membandingkan volume kendaraan dengan kapasitas yang dapat ditampung oleh jalan terebut.

   b. Sering Terjadi Kecelakaan Lalulintas

      Salah satu kriteria untuk memprediksi wilayah untuk Titik Rawan Kecelakaan adalah dimana ruas jalan tersebut sering terjadi kecelakaan lalu-lintas. Pada umumnya kecelakaan terjadi disebapkan karena masyarakat dan para pemakai jalan raya kurang mematuhi peraturan

berlalu-lintas ataupun karena kondisi kendaraan saat ini tidak dalam kondisi baik. Kecelakaan tersebut dapat mengakibatkan korban meninggal dunia, luka berat atau luka ringan.

Adapun tingkat kecelakaan yang terjadi dalam satu tahun disepanjang ruas jalan dibagi menjadi :

1. Tingkat aman; terjadi 0 – 1 kecelakaan / tahun
2. Tingkat sedang; terjadi 2-3 kecelakaan / tahun.
3. Tingkat rawan; lebih dari 3 kecelakaan / tahun.

2. Pada simpul atau persimpangan-persimpangan dengan kondisi khusus, dimana simpul-simpul tersebut terletak pada daerah pemukiman, pusat pertokoan, sekolahan, perkantoran, terminal maupun pusat perbelanjaan.
   a. Simpul lalulintas yang tidak sebidang
   b. Simpul lalulintas sebidang

II.4. Sistem Informasi Geografis (SIG)

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

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

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

1. Data Input (data capture),

Sub sistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan data atribut dari berbagai sumber serta mengkorversi 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 retrievel),

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

4. Data Manipulation dan Analisis.

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

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

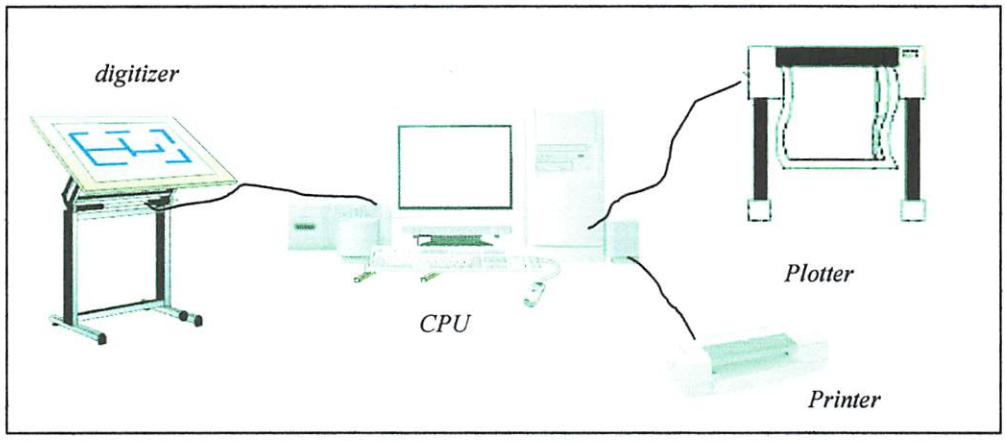
II.5.Komponen Sistem Informasi Geografis

II.5.1. Perangkat Keras

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.



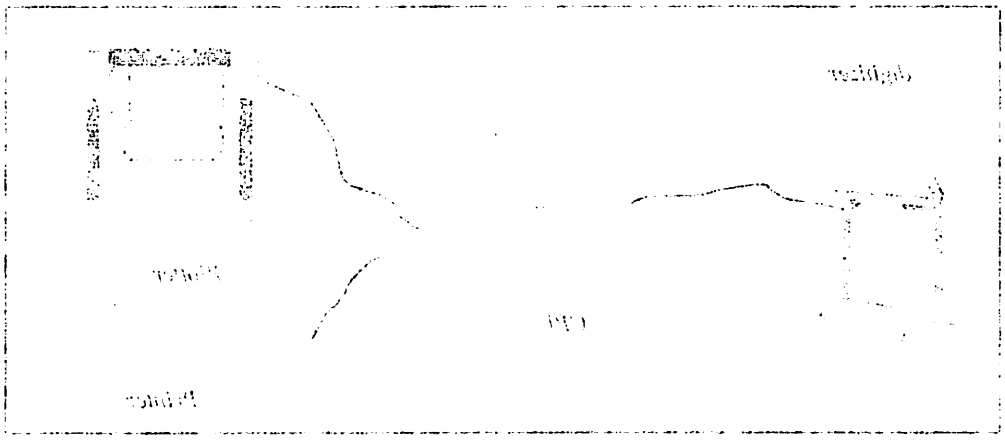
Gambar 2.1. Aspek susunan perangkat keras sederhana SIG

II.5.2.. Perangkat Lunak

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

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

Perangkat lunak khusus aplikasi SIG sering digunakan untuk menjalankan tugas-tugas SIG. perangkat lunak ini tersedia dalam bentuk paket-paket perangkat



Gambar 2.1. Aspek susunan perangkat keras sederhana SIG

II.3.2. Perangkat Lunak

Pada sistem komputer modern, perangkat lunak yang digunakan tidak dapat berdiri sendiri. tetapi terdiri dari beberapa layer ini terdiri dari sistem operasi, program-program pendukung sistem-sistem khusus (*proxy server*, *firewall*), dan perangkat lunak aplikasi [Antonio97].

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. Sperti *Sistem Windows* dan perangkat lunak aplikasi yang digunakan untuk menjalankan tugas-tugas seperti menampilkan atau menecetak peta mengakses program-program sistem operasi untuk mengeksekusi fungsi-fungsinya.

Perangkat lunak khusus aplikasi SIG sering digunakan untuk menjalankan tugas-tugas SIG. perangkat lunak ini tersedia dalam bentuk paket-paket perangkat

lunak yang masing-masing terdiri dari multi program yang terintegrasi untuk mendukung kemampuan-kemampuan khusus untuk pemetaan, manajemen, dan analisis data Geografis. Perangkat lunak yang dikembangkan untuk SIG secara konseptual terdiri dari dua bagian, yaitu paket inti (*core)* yang digunakan untuk pemetaan dasar dan management data, dan 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 pemeliharan, kesiapan dan kemampuan personil-personil pengguna dan agen perangkat lunak yang bersangkutan.

a. 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:

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

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

b. Manajemen, Penyimpanan dan Pemanggilan data

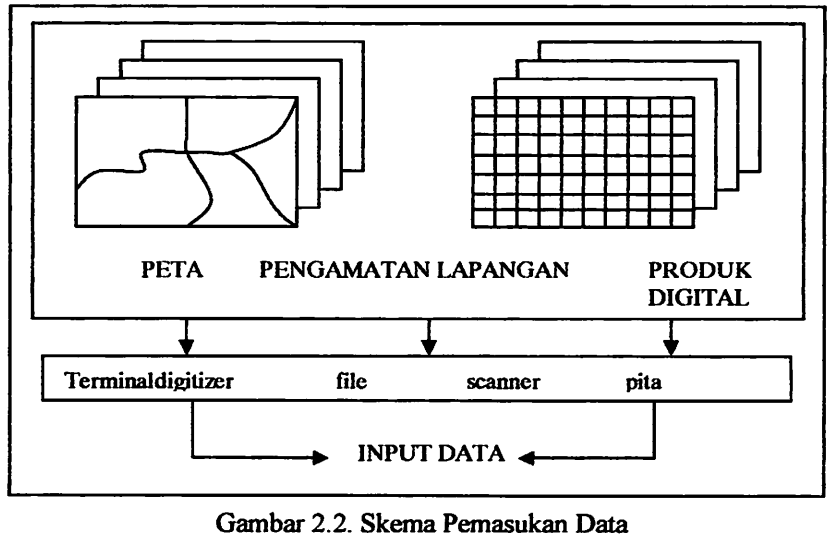
Komponen manajemen data dalam SIG termasuk fungsi untuk menyimpan data dan menggali data. Penyimpann data ini mencakup teknik memeperbaiki dan memperbaharui data spasial dan atribut, meliputi posisi, hubungan topologi, atribut elemen Geografis (titik, garis, polygon/area) untuk menyajikan obyek permukaan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

c. Manipulasi dan Analisa Data

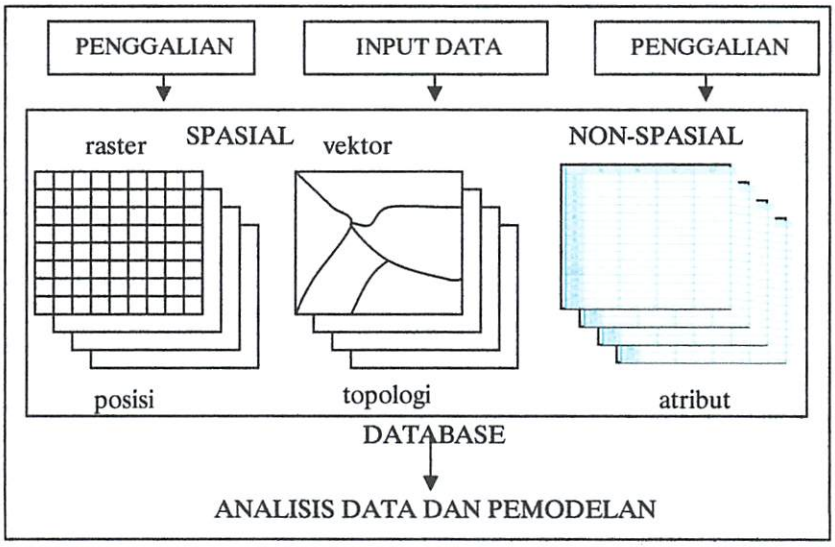
Fungsi manipulasi dan analisa merupakan ciri utama sistem pemetaan grafis yang menentukan informasi yang dapat menentukan informasi yang dapat dibangkitkan dari SIG. Daftar kemampuan yang dibutuhkan sebaiknya didefinisikan sebagai bagian dan keperluan sistem. Untuk mengantisipasi cara-cara data dalam SIG dapat dianalisa, diperlukan pemahaman mengenai pemakai yang terlibat, karena hal ini akan menentukan fungsi-fungsi yang diperlukan, demikian pula dengan tingkat penampilan produk yang dikehendaki. Istilah *geoprocessing* sering diterapkan pada istilah manipulasi dan analisa ini.

d. Pembuatan Produk SIG

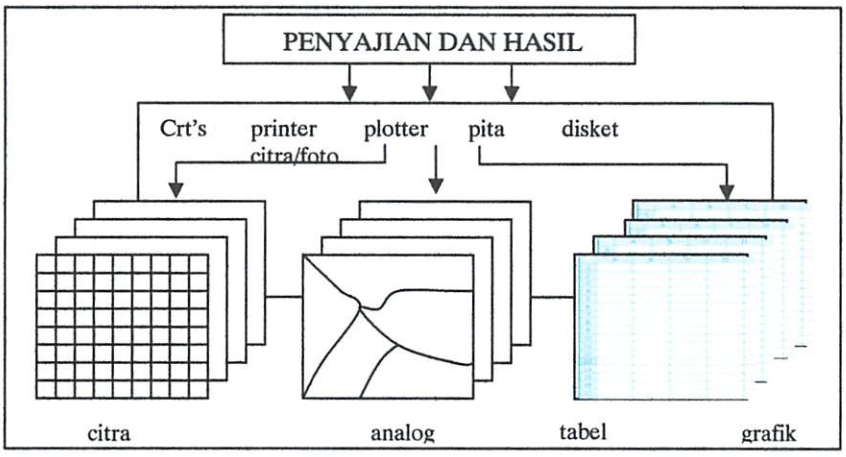
Bentuk produk suatu SIG dapat bervarisi baik dalam hal kualitas, keakuratan dan kemudahan pemakainya. Cara penyajiannya dapat menggunakan monitor, printer atau plotter, sedangkan hasil yang diperoleh dapat berupa peta-peta, tabel angka-angka, teks diatas kertas (laporan) dan grafik. Fungsi-fungsi yang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



Gambar 2.2. Skema Pemasukan Data



Gambar 2.3. Konsep Bank Data Geografisk



Gambar 2.4. Pembuatan Keluaran Data Dalam SIG

II.5.3. Pengelolaan dan Pemakai

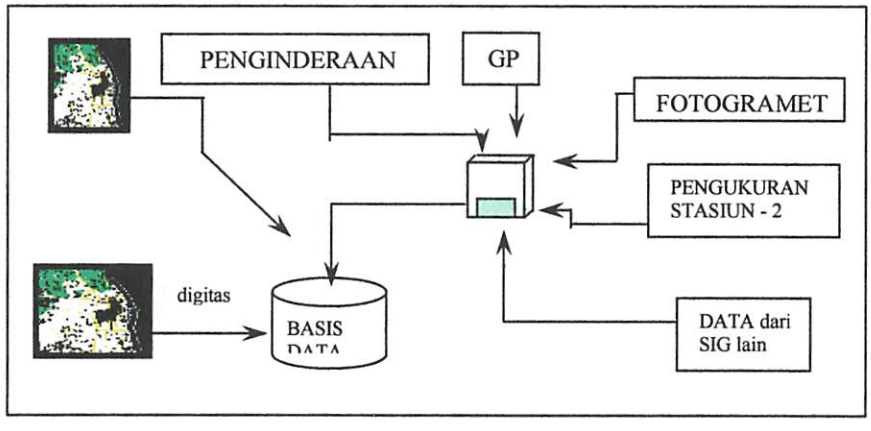
Komponen organisasi dan pemakai sulit untuk dipisahkan secara jelas. Banyak SIG dikembangkan langsung oleh pengguna, karena kebutuhan penerapan teknologi. Oleh karena itu bentuk organisasi itu harus senantiasa erat kaitannya

dengan pemakai. Bentuk orgnisasi 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 kemapuan 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 (Korte 1992). Kelompok-kelompok tersebut akan bertanggung jawab untuk mendapatkan data dan mengalirkan informasi ke pihak pengambil keputusan atau pihak yang memerlukan.

II.5.4. Data

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 satsiun-stasiun dan data dari SIG lain. Konfigurasi pemasukan data dapat dilihat seperti pada gambar 2.5.

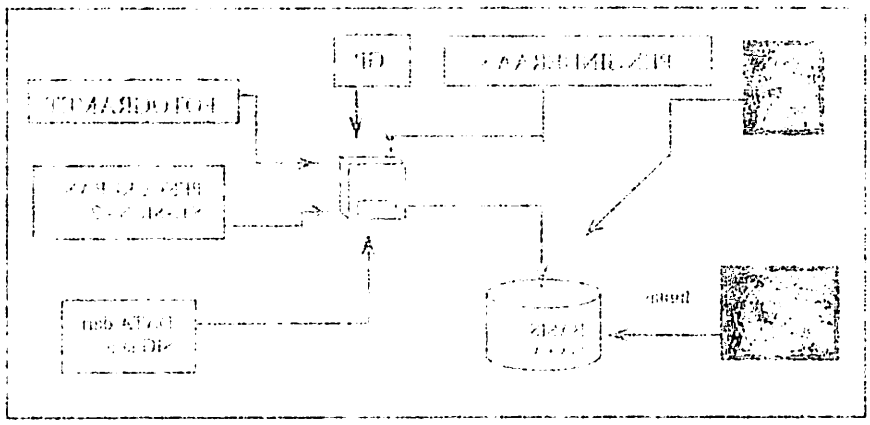


Gambar 2.5. Konfigurasi pemasukkan data pada basis data SIG
(*sumber : LAPAN dan BPPT, 1999 Pengantar SIG*

Pengelompokan data digital yang sudah dimasukkan ke basis data SIG disebut konsep *coverage,* yaitu pemisahan data kedalam *layers* (obyek) yang ada [*marble & 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,

II.5.4. Data

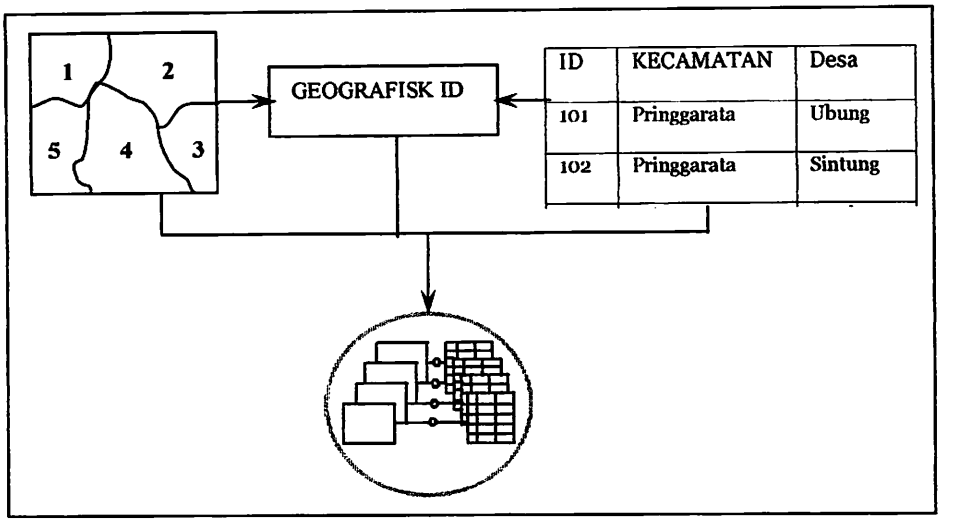
Komputer untuk mengoperasi SIG mempunyai basis data yang dapat memanfaatkan dari berbagai sumber data yang dikumpulkan dari peralatan elektronik maupun peralatan otomatis pengumpul data lapangan. Data-data lapangan berasal dari peta, penginderaan jauh, posisi GPS, hasil pengolahan fotogrammetri, hasil pencatatan di satelit-satelit dan data dari SIG lain. Konfigurasi pemasukan data dapat dilihat seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Konfigurasi pemasukan data pada basis data SIG
(sumber : LUPIN dan ATTZ, 1999 Pengantar SIG)

Pengolompokan data digital yang sudah dimasukkan ke basis data SIG disebut konsep coverage yaitu pemisahan data kedalam layers (objek) yang ada [worboys & Duquenne,1999]. Pemisahan data dalam layer-layer dilakukan dan direncanakan dengan baik sebelum proses digitasi. Sebelum pemasukan data perlu dipersiapkan informasi apa saja yang terdapat pada peta kerja, misalnya peta topografi. Pemasukan data dikosongkan dengan tujuan pembangunan basis data yang akan disusun berdasarkan pada coverage (misalnya pelabuhan, stasiun,

terminal, dll), *line coverage* (misalnya jalan, sungai, rel kereta api), dan *polygon coverage* (misalnya unit penggunaan lahan, danau, lautan).Pengelompokan konsep coverage disusun seperti pada gambar 2.6. berikut :



Gambar 2.6. Pengelompokan konsep coverage ke dalam layers

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

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

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

II.6. Analisa Sistem Informasi Geografis

II.6.1. Analisisa Overlay

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

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

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

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

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

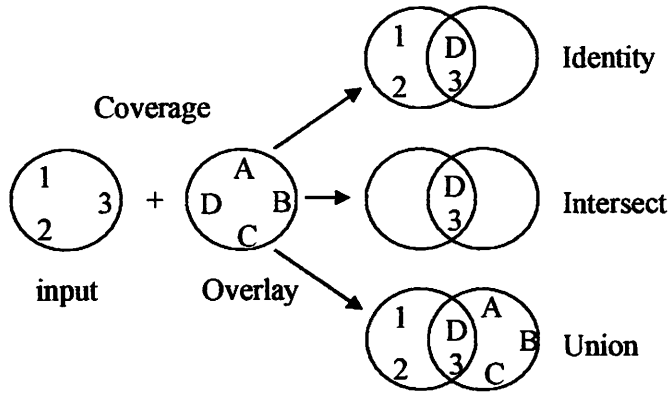
2 Logikal, merupakan pelaksanaan overlay meliputi pencarian pada keseluruhan area, dimana ditentukan dengan kondisi-kondisi yang spesifik bersamaan terjadi atau tidak terjadi..

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

a. *Union*, digunakan untuk mengoverlaykan poligon dan menyimpan semua area pada kedua coverage.

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

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



Gambar 2.7. Operasional overlay

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.

II.6.2. Analisis Buffer

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

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

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

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

II.6.3 Analisis Transformasi

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

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

II.7. Software Aplikasi SIG

II.7.1 Arc/Info

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

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

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

1 Mampu berinteraksi dengan salah satu jenis *Data Base Management System* (DBMS)

2 Mampu menghitung jarak dan luas

3 Mampu membuat batas (*buffer*)

4 Mampu melakukan proses operasi aljabar

5 Mampu melakukan proses operasi boolean

6 Mampu menghitung koordinat Geografis

7 Mampu melakukan proses network tracing

8 Mampu melakukan proses analisis *remote senssing* (penginderaan jauh)

9 Mampu melakukan *terrain analysis spatial*

10 Mampu melakukan analisis keruangan

11 Mampu melakukan konversi raster - vektor dan vektor – raster

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

✓ PC ArcInfo Starter Kit

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

- Proses yang mengaktifkan semua modul

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

✓ PC ArcInfo Arcedit

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

✓ PC ArcInfo Arcplot

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

✓ PC ArcInfo Network

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

✓ PC ArcInfo Overlay

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

II.7.2. Arc/View

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

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

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

1. Modul Standard, yang merupakan paket Arcview yang dapat digunakan untuk membangun dan mengelola data spasial dan data atribut.
2. Modul spasial Analysis, yang dapat melakukan berbagai analisis spaial seperti yang dapatdilakukan pada ArcInfo
3. Modul Network, yang dapat dipakai untuk melakukan analisis data jaringan

4. Modul 3D Analysis yang memiliki kemampuan untuk melaukan analisis data-data tiga dimensi
5. Modul Image analysis, yang digunakan untuk melakukan display dan analisis-analisis standar terhadap data-data citra satelit
6. Modul ArcView internet Map Server, yang digunakan untuk display dan akses data spaial melalui Internet.

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

Dengan Arcview, kita dapat melakukan beberapa kegiatan seperti :

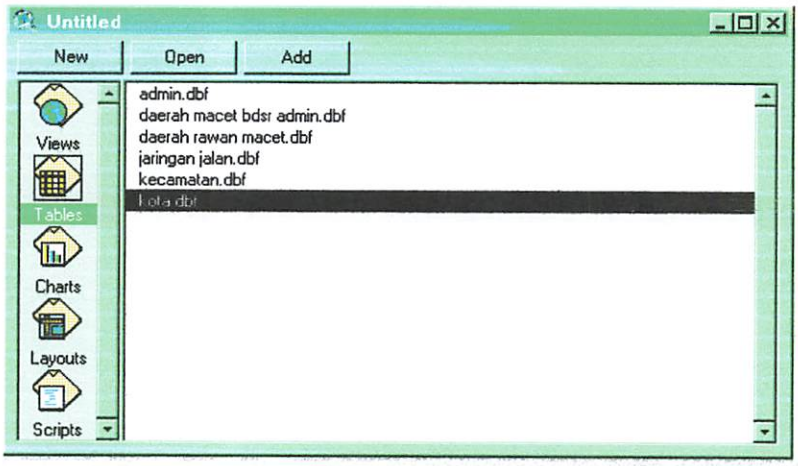
- Menampilakn data ArcInfo
- Menampilakn data tabular
- M,engimpor data tabular dan menggabungkannya dengandata yang sedang ditampilkan
- Menggunakan fasilitas Standard Query Language(SQL) untuk mengambil record-record suatu basis data untuk kemudian menampilkan petanya
- Menentukan atribut dari suatu feature
- Mengelompokkan feature dengan simbol yang berbeda menurut atirbutnya.
- Memilih feature beerdasarkan atribut tertentu
- Menentukan lokasi feature-feauture 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 :

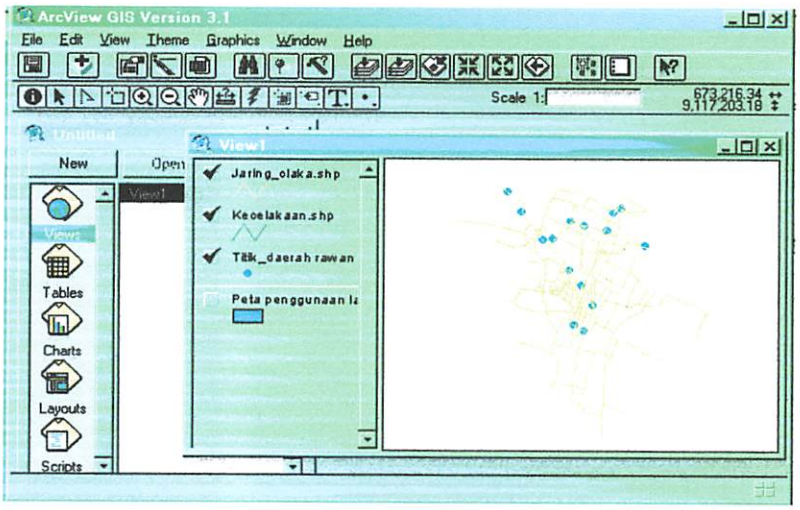
1 ***Project,*** *project* merupakan suatu unit organisasi tertinggi didalam ArcView. Project di dalam ArcView, mirip project yang dimiliki olrh bahasa-bahasa pemrograman komputer (C/C++, Pascal/Delphi, Basic dan sebagainya), atau paling tidak merupakan suatu file kerja yang dapat digunakan untuk menyimpan, 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 den 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 melalu project window



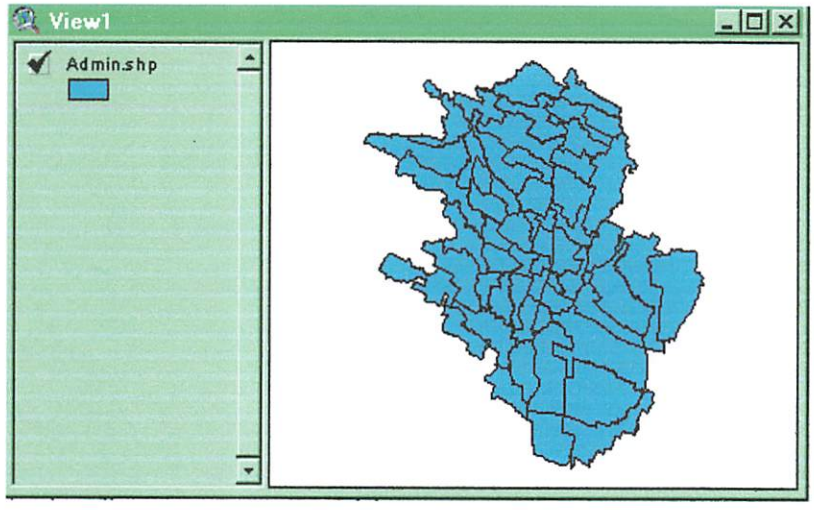
Gambar 2.8. Project pada ArcVeiw

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



Gambar 2.9. Theme pada ArcView

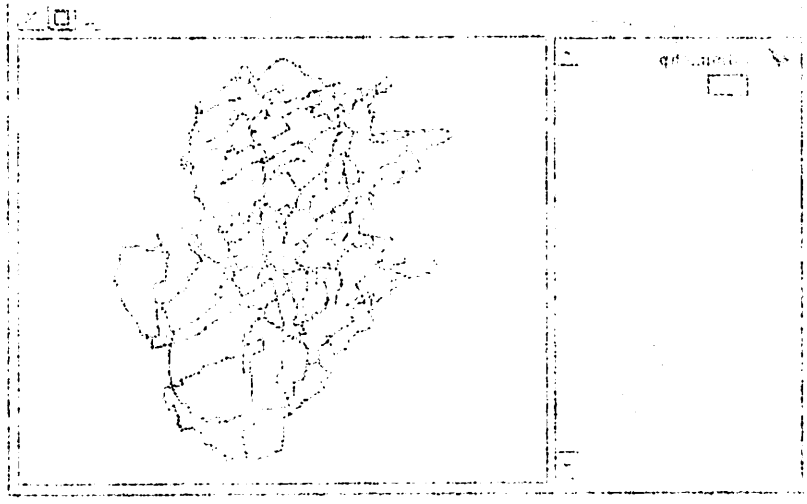
3 ***View.*** *View* mengorganisasikan theme. Sebuah view merupakan representasi grafis informasi spasial dan dapat menampung beberapa '*layer*' atau '*theme*' informasi spasial (titik, garis, poligon, dan citra raster). Sebagai contoh, posisi-posisi kota (titik), sungai-sungai (garis), dan batas administrasi (poligon) dapat membentuk sebuah '*theme*' dalam sebuah *view*



Gambar 2.10. 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.

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 2.10. View pada ArcView

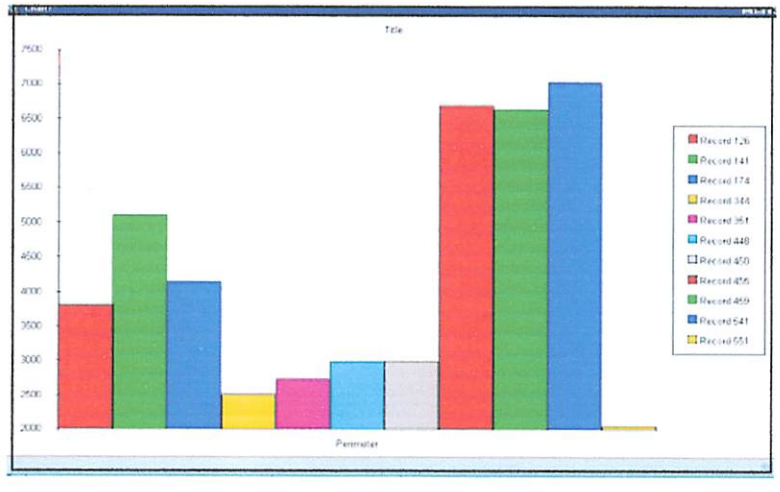
4 Table. Sebuah table merupakan representasi data ArcView dalam bentuk sebuah tabel. Sebuah table akan berisi informasi deskriptif mengenai layer tertentu. Setiap basis data (record) mendefinisikan sebuah entity (misalnya informasi mengenai satu satu poligon batas administrasi) didalam basisdata spasialnya;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

Attributes of Admin.shp

Shape	Area	Perimeter	Kota_id	Nama_kota	Camat_id	Nama_kecam
Polygon	2692185.65625	10089.044954	1	MALANG	10	LOWOKWARU
Polygon	1548802.78125	7854.975946	1	MALANG	20	BLIMBING
Polygon	1988469.34375	11925.607304	1	MALANG	10	LOWOKWARU
Polygon	1547128.56250	9499.427417	1	MALANG	10	LOWOKWARU
Polygon	2129328.15625	11092.394182	1	MALANG	10	LOWOKWARU
Polygon	1482162.65625	9370.018306	1	MALANG	20	BLIMBING
Polygon	1158894.25000	5073.373142	1	MALANG	20	BLIMBING
Polygon	2620989.68750	11974.935454	1	MALANG	10	LOWOKWARU
Polygon	2866487.40625	12194.195761	1	MALANG	10	LOWOKWARU
Polygon	1707246.71875	9063.949913	1	MALANG	20	BLIMBING
Polygon	1149763.81250	7725.083166	1	MALANG	10	LOWOKWARU
Polygon	3491052.03125	11857.723089	1	MALANG	10	LOWOKWARU
Polygon	3968701.31250	12877.504009	1	MALANG	20	BLIMBING
Polygon	1151644.31250	6318.203966	1	MALANG	10	LOWOKWARU
Polygon	1288379.59375	5955.368452	1	MALANG	20	BLIMBING
Polygon	2936080.18750	13957.459967	1	MALANG	40	SUKUN
Polygon	764703.781250	3893.314567	1	MALANG	10	LOWOKWARU
Polygon	2346548.34375	7900.688359	1	MALANG	20	BLIMBING

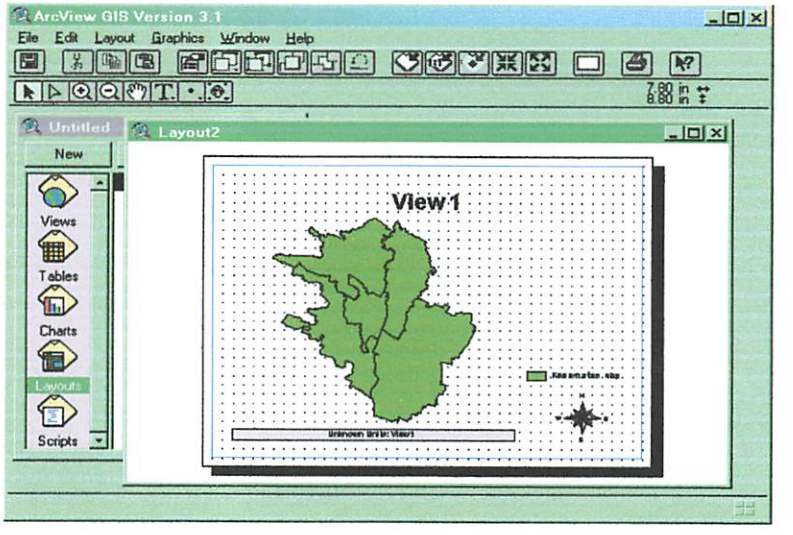
Gambar 2.11. Table pada ArcView

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.*



Gambar 2.12. Table pada ArcView

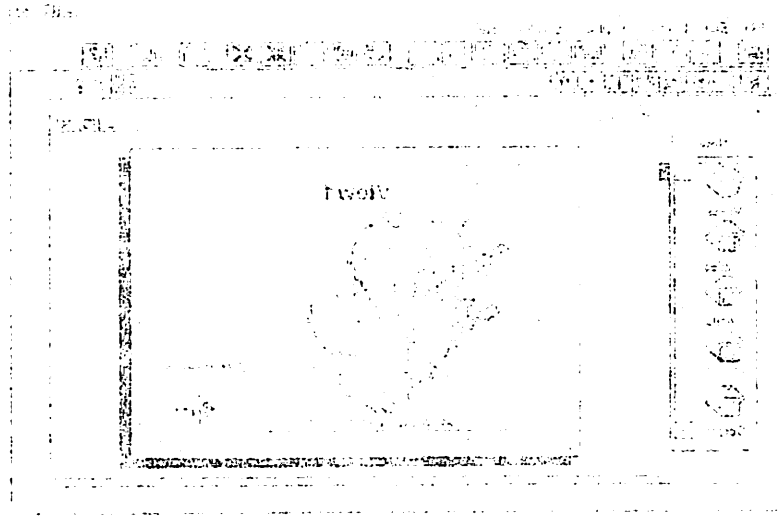
6 ***Layout.*** *Layout* digunakan untuk menggabungkan semua dokumen (*view, table* dan *chart*) kedalam suatu dokumen yang siap cetak (biasanya dipersiapkan untuk pembuatan *hardcopy*



Gambar 2.13 Layout pada ArcView

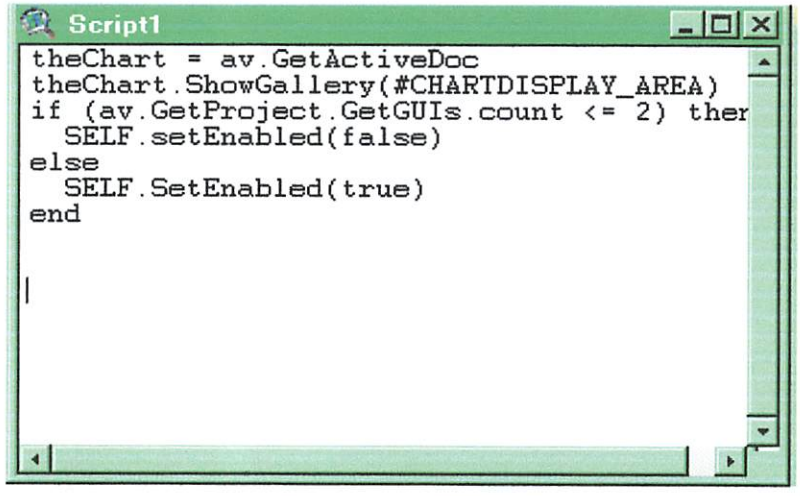
7 ***Script.*** *Script* merupakan bahasa (semi) pemrograman sederhana (makro) yang digunakan untuk mengotomasikan kerja ArcView. ArcView menyediakan bahasa sederhana ini dengan sebutan *Avenue*, pengguna dapat memodifikasi tampilan (user interface) ArcView, membuat program, menyederhanakan tugas-tugas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

6. *Layout*. *Layout* digunakan untuk menggabungkan semua dokumen (*view*, *table* dan *chart*) kedalam satu dokumen yang siap cetak (bisanya dipersiapkan untuk pembuatan laporan).



Gambar 2.15 Layout pada ArcView

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



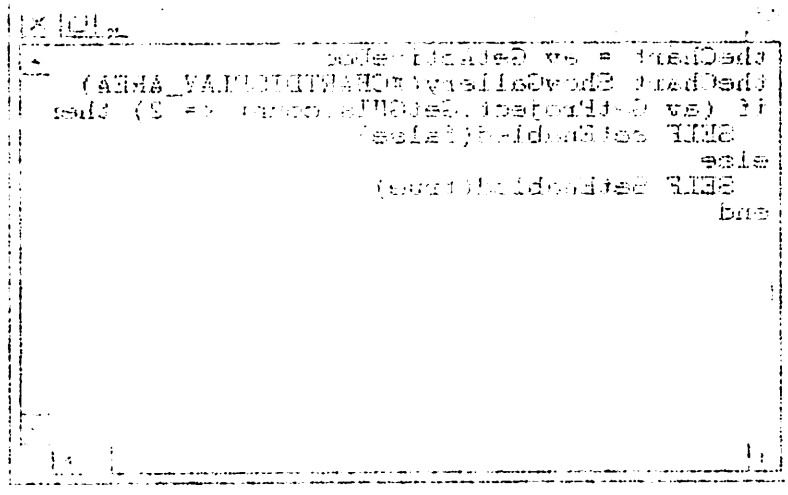
Gambar 2.14. Script pada ArcView

II.8.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 dn 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 di sebut sebagai data primer.
2. Data sekunder dan catatan statistik atau sumber linnya.
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



Gambar 3.14. Script pada ArcView

II.8.Sistem Basis Data Dalam SIG

Dan komponen 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 optimal 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 di sebut 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 lakta wilayah diperlukan berbagai jenis data tersebut dapat dimanfaatkan sebagai data masukan dalam pembuatan perencanaan dan pengelolaan pembangunan berupa

data spasial dan non spasial. Data tersebut mencakup penggunaan lahan, kependudukan, perekonomian, transportasi (darat,laut,udara), fasilitas umum (perumahan, pendidikan, kesehatan, peribadatan, perdagangan, olahraga, rekreasi, pemadam kebakaran), utilitas dan sanitasi (listrik, telekomunikasi, air bersih, drainase, air limbah, sampah), kebijaksanaan regional dan aspek kelembagaan (seperti pengelola, biaya, pembiayaan pembangunan). Data tersebut terdiri atas data fisik, sosial dan ekonomi yang dikonversikan ke dalm bentuk digital.

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

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

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

II.8.1. 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*).

II.8.2. Merancang Basis Data

Terdapat 3 tahapan dalam merancang suatu basis data yaitu:

1. Tahap eksternal, tahap mengidentifikasi kebutuhan pengguna, diagram eksternal adalah sebagai berikut:

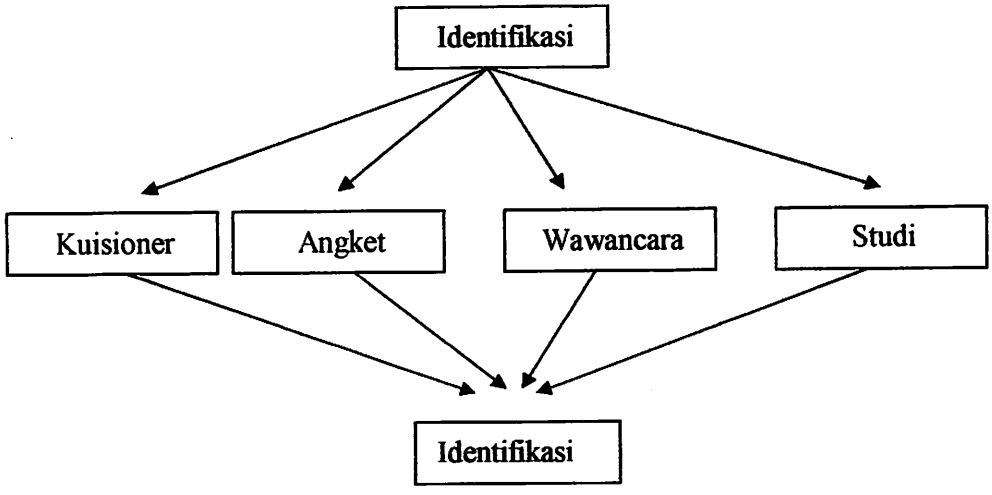


Diagram 2.1. Tahap Eksternal

2. Tahap konseptual, yaitu tahap mengorganisasi data, memilih, mengelompokkan, menyederhanakan data, menetapkan enterprise rule, membuat Entity Relationalship (E-R) diagram, menetapkan kunci (key) dan membuat tabel skeleton secara terstruktur.

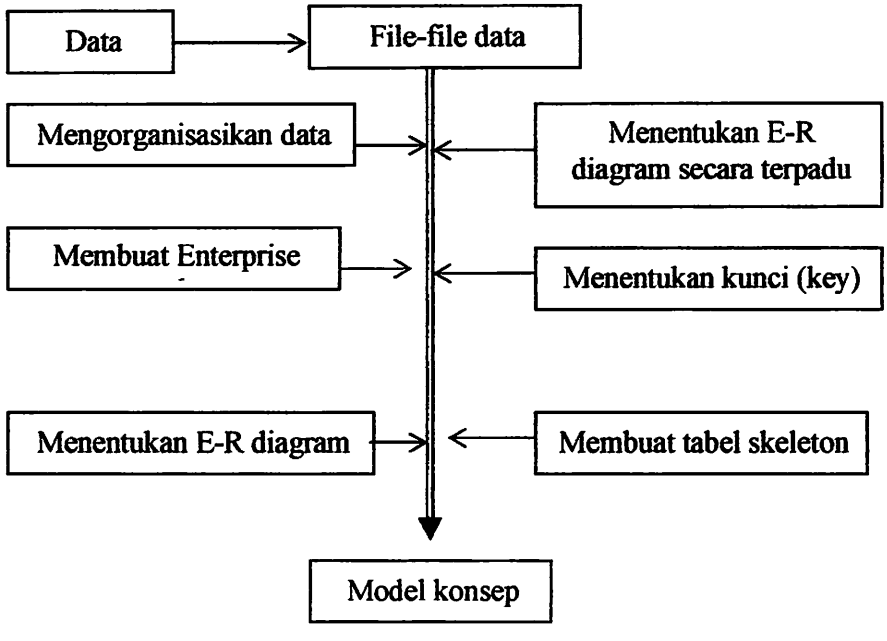


Diagram 2.2. Tahap konseptual

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

Gambar tahap internal adalah sebagai berikut:

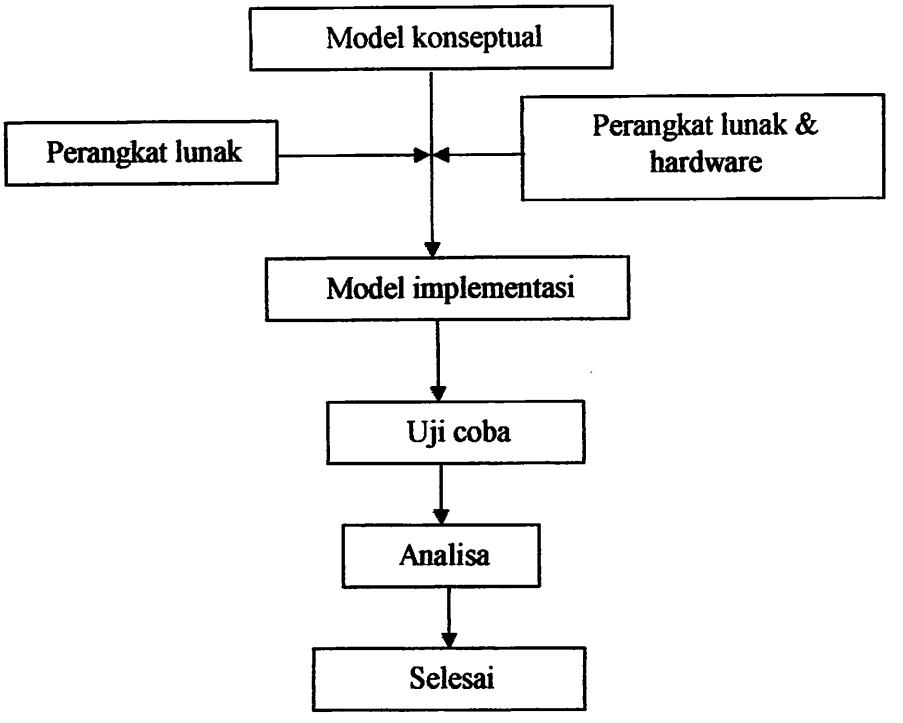


Diagram 2.3. Tahap Internal

II.8.3.Konsep Basis Data

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

dikomputerisasi dari sebuah sistem yang mempunyai maksud secara keseluruhan untuk mencatat dan memelihara informasi.

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

DBMS merupakan *"interface"* yang mengatur :

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

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

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

II.8.4. Komponen Basis Data

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

1. **Data**

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

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

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

2. **Perangkat Lunak**

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

   a. Kemampuan memasukkan data.

   b. Kemampuan memanipulasi data.

c. Kemampuan menyimpan data.

d. Kemampuan menganalisa data.

e. Kemampuan mengelola data.

3. Perangkat Keras

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

a. Komputer dengan kapasitas dan kemampuan yang disesuaikan dengan beban.

b. Alat pemasukan data (Digitizer, Scanner, Tape drive dsb).

c. Alat pengeluaran data (Plotter, Printer, Monitor dsb).

4. Pengguna

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

a. Pengguna akhir, orang yang mengoperasikan program aplikasi yang dibuat oleh pemrograman aplikasi.

b. Pemrogram aplikasi, orang yang membuat program aplikasi yang menggunakan basis data. Program aplikasi yang dibuat tentu saja sesuai dengan kebutuhan pengguna.

c. Administrator basis data (DBA/*Database Administrator*), orang yang bertanggung-jawab terhadap pengelolaan basis data. Secara lebih detail, tugas DBA adalah sebagai berikut:

- Mendefinisikan basis data.
- DBA menentukan isi basis data.

- Menentukan sekuritas basis data.

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

5. **Sumber Daya Manusia**

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

II.8.5. Struktur Basis Data

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

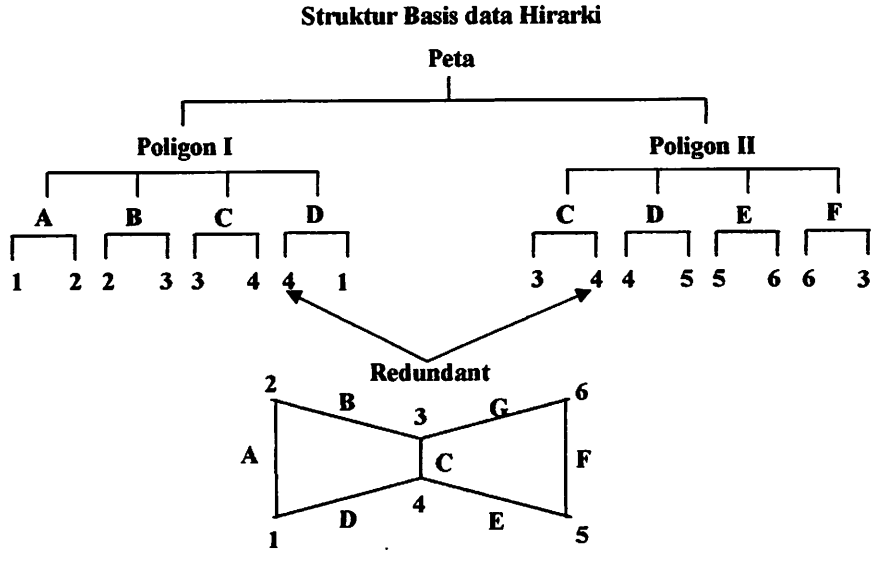
1. Struktur *database Hirarki*, dibuat pada tahun 1970 – 1980 mempunyai beberapa karakteristik diantaranya :
   a. Struktur databasenya seperti pohon (satu anak hanya mempunyai satu orang tua).
   b. Sangat cepat dan mudah dalam mendapatkan suatu data.
   c. Pembentukan kembali struktur dari sebuah database 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 2.15



Gambar 2..15. 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).

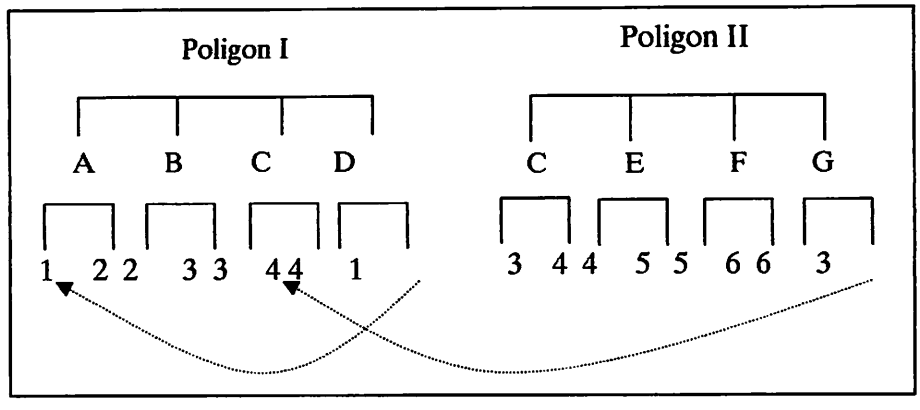
   b. Semua databasenya *one to one* (1:1), *one to many* (1:M), *many to many* (M:N) dapat dikuasai atau dihandel.

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 2.16. 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 attribut.

   Beberapa karakteristik database relational diantaranya:

   a. Penggunaan desain metodologi.

   b. Struktur databasenya yang simpel dan sederhana (semua data disimpan didalam dua dimensional tabel).

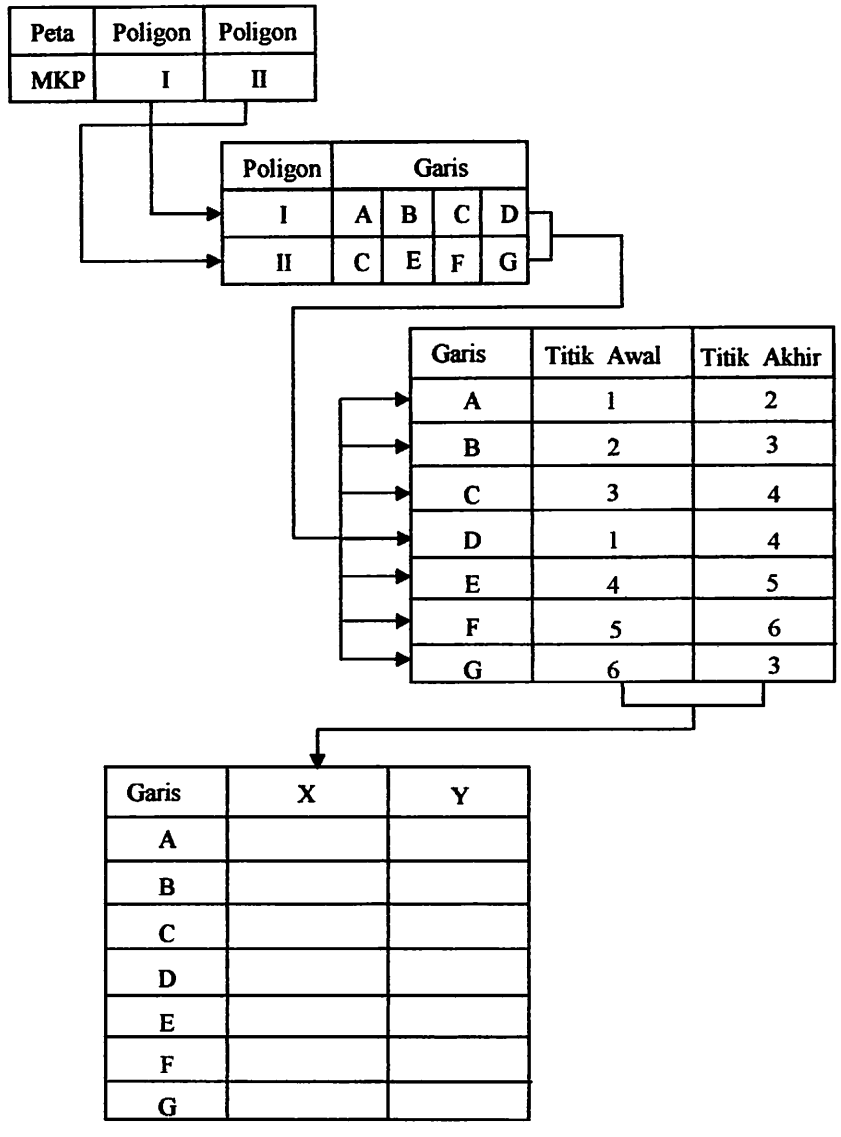
c. Semua databasenya *one to one* (1:1), *one to many* (1:M), *many to many* (M:N) dapat dihandel.

d. Tidak ada data redanden (normalisasi tabel).

e. Pembentukan kembali struktur databasenya adalah mudah.

f. Sangat baik dan standard query (SQL).

Struktur Basis data Relational



Gambar 2.17. 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.

II.8.6. Konsep 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 kebanyak, atau banyak kebanyak.

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

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

  Merupakan sebuah attribut yang mempunyai dua atau lebih nilai yang sama tetapi tidak boleh menghapusnya tanpa informasi itu hilang
- *Redundant* (pengulangan yang berlebihan dari data).

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

- *Repeating groups* (pengulangan).

  Merupakan perpotongan baris dan kolom yang terdiri dari nilai ganda.

II.3.7. 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}.

BAB III

METODE PENELITIAN

III.1. Deskripsi Daerah Penelitian.

Penelitian ini mengambil lokasi di Kota Malang, Jawa Timur. Letak geografis Kota Malang terletak antara $112^0$32'11" sampai dengan $112^0$45'45" Bujur Timur dan $07^0$43'54" sampai dengan $08^0$05'30" Lintang Selatan pada ketinggian berkisar 400 m diatas permukaan air laut rata-rata(MSL), dengan luas wilayah mencapai 110,06 km^2.

Kota Malang dibatasi oleh Kabupaten Malang yaitu : sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Singosari, disebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Pakis dan Kecamatan Tumpang, di sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Tajinan dan Kecamatan Pakisaji dan sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Wagir dan Kecamatan Dau. Dalam penyelenggaraan Pemerintahan Kota Malang terbagi menjadi 5 kecamatan dan secara keseluruhan ada 57 Kelurahan.

III.1.1. Pola penggunaan Lahan

Pola penggunaan lahan pada dasarnya dapat dibagi dalam dua kelompok utama, yaitu: kawasan terbangun dan kawasan tak terbangun. Kota Malang sebagai suatu daerah urban umumnya didominasi oleh kawasan terbangun yang terdiri dari perumahan, fasilitas umum, perdagangan dan industri.

III.1.2. Pola Jaringan Jalan

Pada dasarnya kota Malang dilalui oleh empat jaringan jalan regional utama yaitu yang menuju kota Surabaya, Kediri, Blitar dan Lumajang. Dengan demikian, hal ini mengakibatkan pengembangan kawasan terbangun, terutama kegiatan ekonomi kota tertentu akan berada disekitar jaringan jalan utama tersebut.

III.2. Materi dan Alat Penelitian

III.2.1. Materi Penelitian

Materi atau bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data spasial dan data atribut, dengan spesifikasi sebagai berikut :

- **Data Spasial**

  Data spasial yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini meliputi:

  - Peta Jaringan Jalan Kota Malang, Skala 1: 10.000 Tahun 2003
  - Peta Batas Administrasi Kota Malang, Skala 1: 10.000 Tahun 2003
  - Peta Penggunaan Lahan Kota Malang, Skala 1: 10.000 Tahun 2003

- **Data Non Spasial / Atribut**

  Data spasial yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini meliputi:

  - Data Jalan
  - Data Tingkat Pelayanan Jalan
  - Data Kecelakaan

- Data Penggunaan Lahan
- Data Administrasi

III.2.2. Alat Penelitian

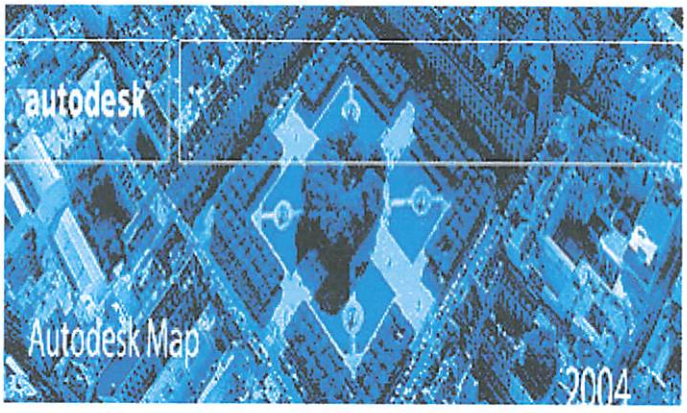
Alat atau bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software), dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Perangkat keras, terdiri dari :
  - Perangkat PC Pentium 4 Memori 256 MB dan Hard Disk 30 GB
  - Monitor Philips 14"
  - Keyboard
  - Mouse
  - Digitiser
  - Printer/Plotter
- Perangkat lunak, terdiri dari :
  - 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 komplek 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 bila kita aktifkan perangkat lunak AutoCAD seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tampilan Awal Pada AutoCad Map 2004

- PC Arc Info 3.1

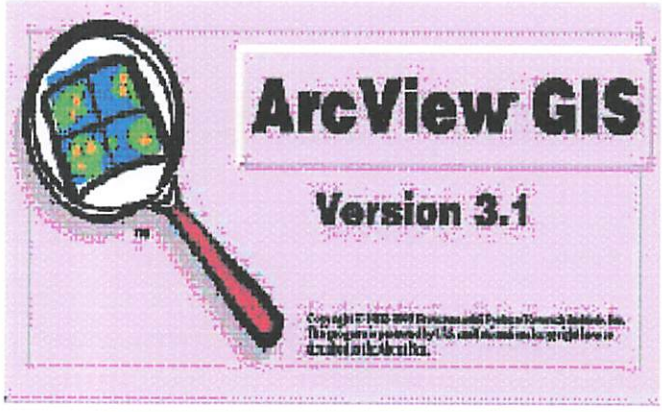
PC Arc Info 3.5 merupakan perangkat lunak berbasis Sistem informasi Geografis yang dikembangkan oleh ESRI dan dirancang untuk kepentingan pemetaan sehingga mampu menghasilkan informasi keruangan (spasial). Pada penelitian ini PC Arc Info 3.5 digunakan untuk pembentukan topologi (Build dan Clean) serta dalam pemberian ID (*labelling*) dari yang terdapat pada wilayah penilitian. Menu Utmana pada perangkat lunak PC Arc Info 3.5 dapat dilihat pada gambar 3.2.

```
[PC ARC/INFO 3.5 ARC – 04/12/96
This program is registered to :
DCRG URGE
GEOGRAPHY FACULTY GMU
Serial Number : 658070101163
(C:\ARCEXE/CMD)[ARC] d:
(D:\MYFUTU~1)[ARC]
```

Gambar 3.2. Tampilan menu utama program Arc/Info

- Arc View 3.1

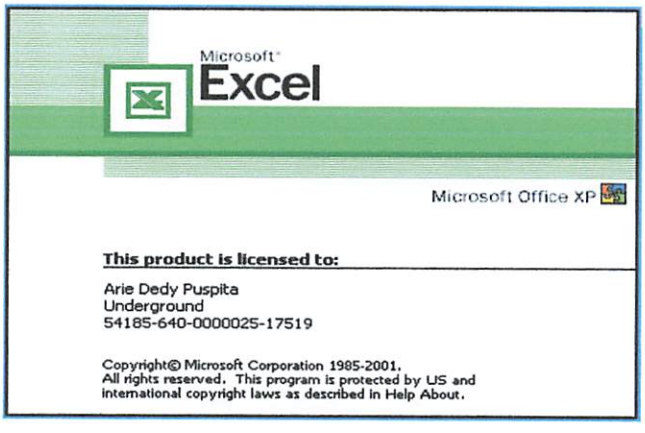
Arc View 3.1 merupakan perangkat lunak desktop Sistem Informasi Geografis dan pemetaan yang telah dikembangkan oleh ESRI. ArcView memiliki kemampuan untuk melakukan visualisasi, meng-explore, menjawab *query* (baik basisdata spasial maupun non spasial), menganalisis data secara geografis dan masih banyak 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 perangkat lunak Arc View 3.1 seperti ditampilkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Tampilan menu utama program ArcView 3.1

- Microsoft Excel XP Profesional

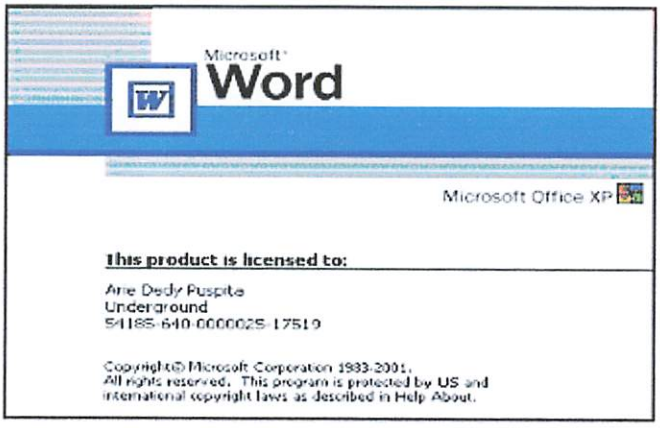
Microsoft Excel XP adalah sebuah perangkat lunak spreadsheet, dimana penggunaannya untuk membuat lembar kerja (spreadsheet), memformat spreadsheet, memasukkan grafik atau foto, mengentri data, menganalisis dan memecahkan masalah tabel serta pengolahannya. Tampilan awal Microsoft Excel XP profesional dapat kita lihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4. Tampilan Awal Pada Microsoft Excel XP

- Microsoft Word XP Profesional

  Microsoft Word XP dengan kemampuannya yang telah banyak dikenal dalam era komputerisasi digunakan sebagai media olah kata dalam penyusunan Laporan Penelitian. Tampilan awal seperti pada gambar 3.5. akan ditampilkan pertama kali pada saat kita aktifkan perangkat lunak Microsoft Word XP Profesional

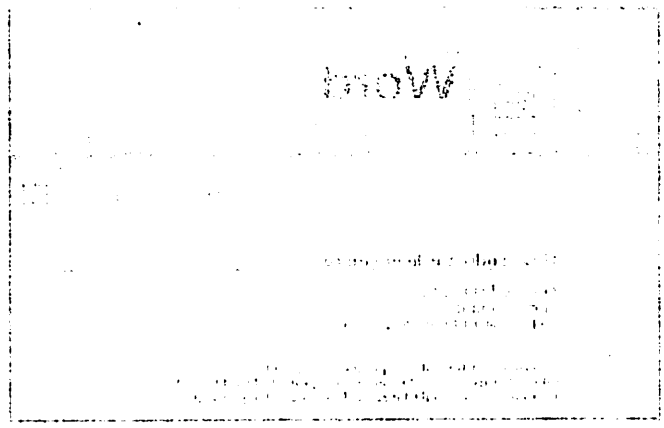


Gambar 3.5. Tampilan Awal Pada MicrosoftWord XP

Secara Keseluruhan metode pelaksanaan penelitian Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Mengetahui Hubungan Antara Daerah Rawan Kemacetan Dengan Daerah Rawan Kecelakaan dapat dijelaskan melalui diagram alir berikut :

- Microsoft Word XP Professional

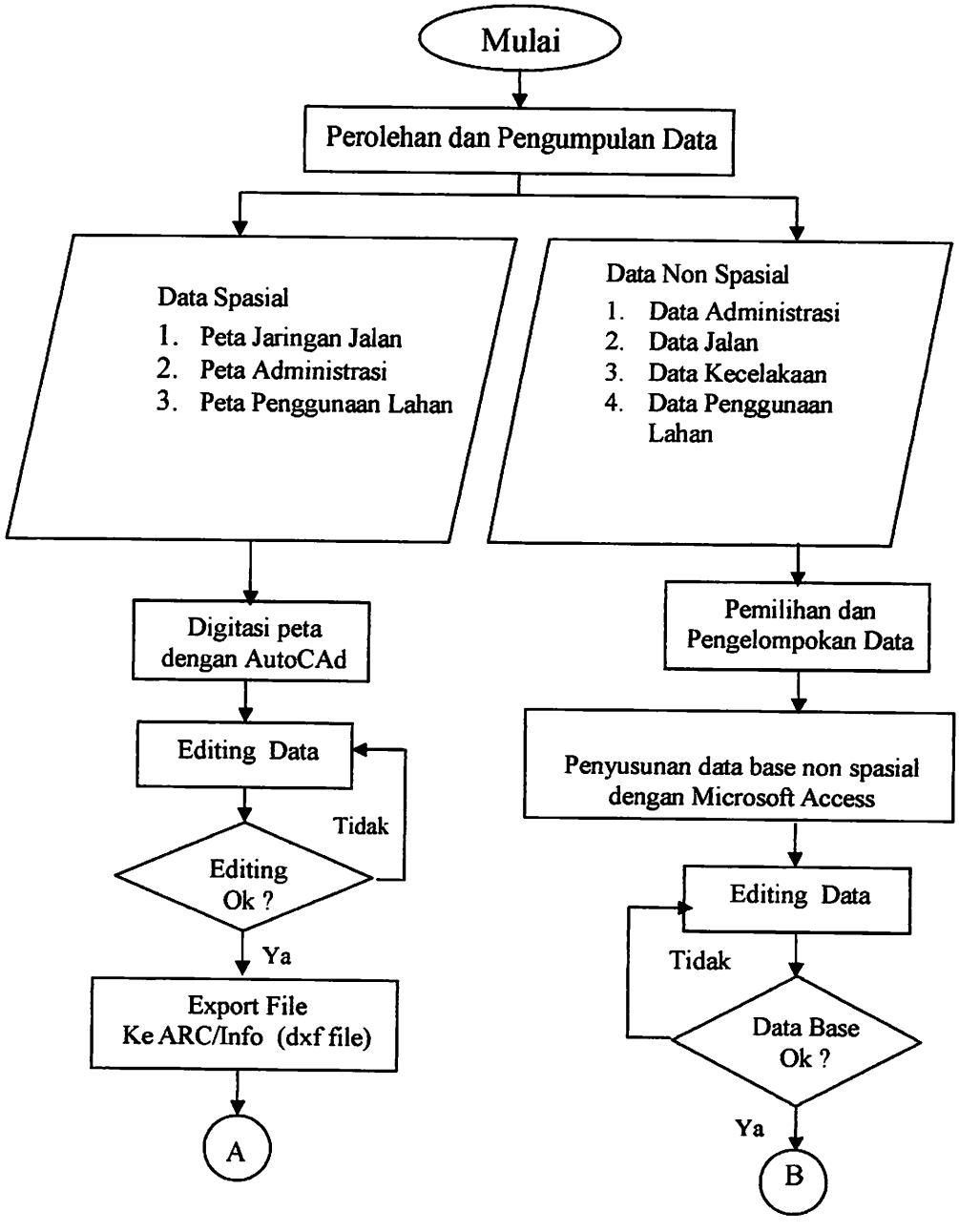
Microsoft Word XP dengan kemampuannya yang lebih banyak dikenal dalam era komputerisasi digunakan sebagai media oleh kita dalam penyusunan Laporan Penelitian. Tampilan awal seperti pada gambar 3.5. akan ditampilkan pertama kali pada saat kita aktifkan perangkat lunak Microsoft Word XP Professional



Gambar 3.5. Tampilan Awal Pada Microsoft Word XP

Secara Keseluruhan metode pelaksanaan penelitian Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Mengetahui Hubungan Antara Daerah Rawan Kemacetan Dengan Daerah Rawan Kecelakaan dapat dijelaskan melalui diagram alir berikut :

Bagan Alir Penelitian



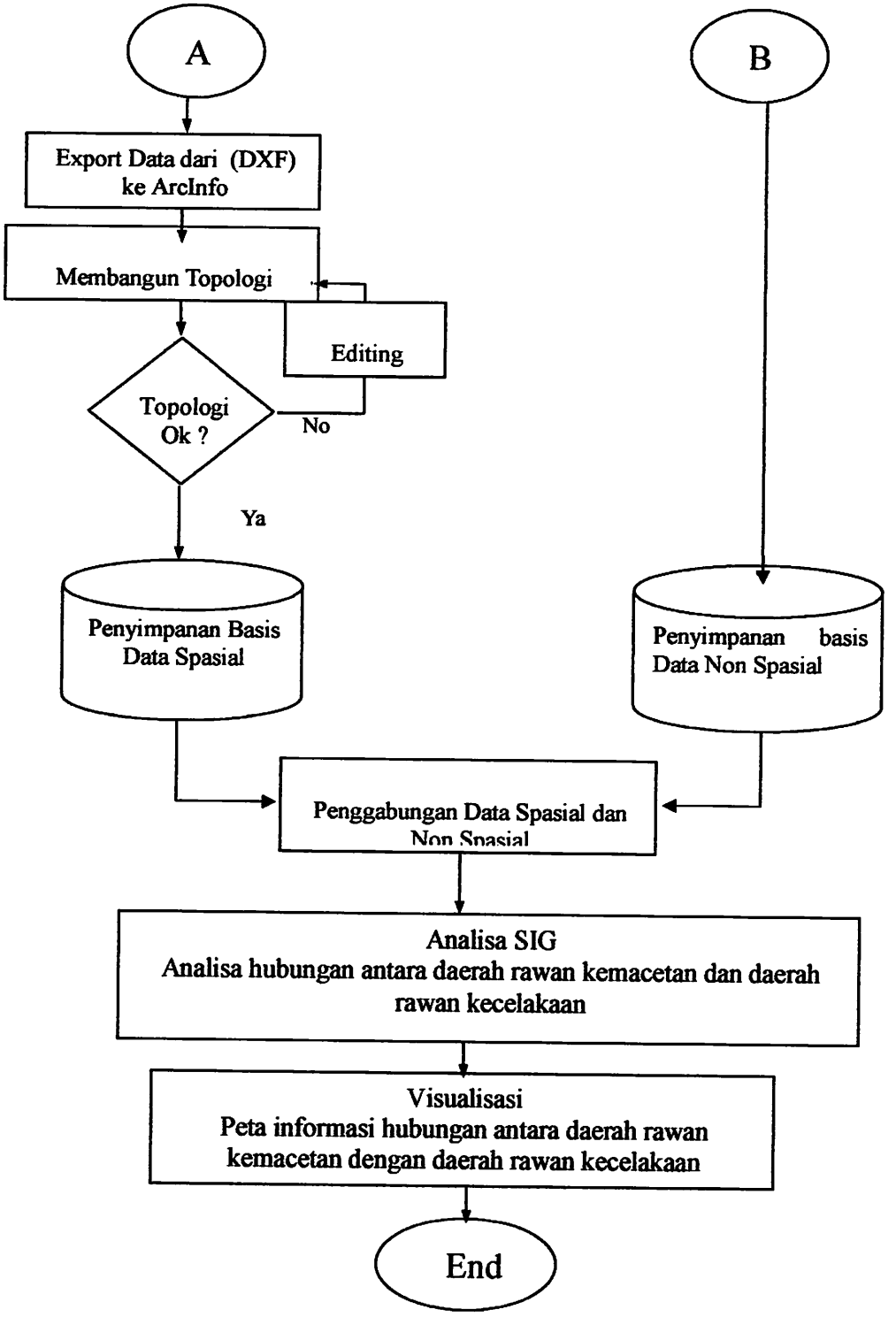


Diagram.3.1. Bagan alir Penelitian

III.3. Tahap Pelaksanaan Pekerjaan

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

III.3.1. Basis Data Spasial

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

III.3.1.1. 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 Batas Administrasi
2. Peta Jaringan Jalan
3. Peta Penggunaan Lahan
4. Peta daerah rawan kecelakaan
5. Peta daerah rawan kemacetan

III.3.1.2. Pemasukan Data (Input Data)

Pemasukan data spasial menggunakan metode digitasi. Digitasi merupakan metode yang umum dipakai dalam SIG, yaitu suatu proses untuk mengkonversi

data / peta analog ke bentuk digital. Proses digitasi ini dilakukan secara *on screen* dengan memanfaatkan perangkat komputer dan program pendukungnya misalnya AutoCAD, Arc/Info atau Arc/View.

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

1. Menyiapkan semua perangkat yang akan digunakan.
2. Menyiapkan peta yang akan didigitasi miasalnya peta Administrasi dengan menscan untuk merubahnya ke raster image.
3. Menyiapkan raster image dari proses scanning tersebut.
4. Nyalakan komputer dan masuk ke dalam program AutoCAD.
5. Masukkan raster image dengan mengimportnya di dalam program AutoCAD.

a. Memulai digitasi dengan cara membuat layer-layer yang akan dilakukan digitasi, adapun langkah kerja pembuatan layer dan memulai digitasi adalah :

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

b. Membuat bingkai (batas tepi peta) dengan perintah polyline atau rectangular dengan mengaktifkan layer bingkai dan mengaktifkan fungsi *Snap*. Pilih menu *Format*, pilih sub menu *Layer*, sorot layer bingkai, klik *Current* lalu *OK*.

Command : _rectang <enter>

Specify first corner point or

[Chamfer/Elevation/Filet/Thicknes/Width] :

Specify first corner point or [Dimension] :

c. Mendigitasi unsur garis misal batas administrasi dengan perintah **polyline**, dengan mengaktifkan layer batas kecamatan terlebih dahulu. Pilih menu *Format*, pilih sub menu *Layer*, sorot layer *B_kec*, klik *Current* kemudian *OK*.

Command : pline <enter>

Specify start point : (klik awal batas kecamatan) **<enter>**

Current line-width is 0.000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/length/Undo/Width] :

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/length/Undo/Width] :

Klik secara kontinyu sambil telusuri batas kecamatan hingga batas akhir dan akhiri dengan menekan c (close) dan enter.

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/length/Undo/Width] : c <enter>

d. Untuk mendigitasi unsur garis yang lain, lakukan hal yang sama seperti pada point 8 di atas, tetapi terlebih dahulu mengaktifkan layer unsur yang akan didigitasi.

e. Menyimpan hasil digitasi dengan perintah *Save As* untuk penyimpanan yang dilakukan pertama kali, untuk selanjutnya menggunakan perintah *Save* saja. Caranya dengan menyorot menu *File* lalu pilih sub menu *Save As*, maka di layar monitor akan tampil kotak dialog, ketikkan nama filenya lalu klik *Save* dan untuk selanjutnya tinggal memilih menu *File* sorot sub menu *Save* dan tekan enter. Cara yang lebih singkat adalah :

Command : Save <enter>

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

Command : qsave <enter

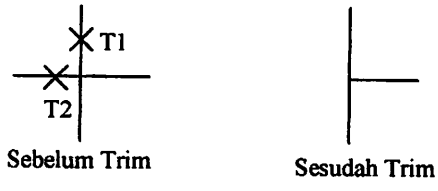
III.3.1.3. Editing Data

Editing merupakan proses memperbaiki peta hasil digitasi apabila terdapat kesalahan-kesalahan dalam proses digitasi, misal garis yang kurang menyambung atau melewati batas dan sebagainya. Editing peta dilakukan dengan software AutoCAD Land Development Dekstop 2i. Adapun perintah yang sering digunakan dalam editing data grafis dengan Auto Cad antara lain adalah :

1. Trim

   Perintah ini digunakan untuk memotong obyek yang melebihi dari batas yang telah ditentukan sebelumnya.

   Contoh :



Gambar 3.6. Penggunaan Perintah Trim

Langkah-langkah untuk menggunakan trim adalah :

Command : Trim (enter)

Current setting :Projection=UCS Eddges=None

Select cutting edges...

Select object : (klik pada titik T1) garis yang akan memotongnya

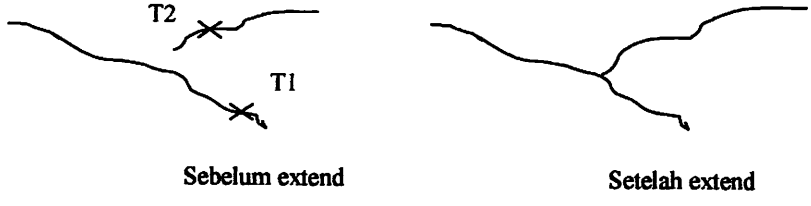
Select object : 1 found (klik kanan titik T2 garis yang akan dipotong)

Select object to trim or [projek / Edge / undo] : klik kiri pada T2

2. Extend 

Perintah ini digunakan untuk meneruskan garis yang tidak sampai atau menyilang pada garis yang lain (tidak menghubungkan pada garis yang lain).

Contoh :



Gambar 3.7. Penggunaan Perintah Extend

Langkah-langkah untuk menggunakan extend adalah :

Command : Extend (enter)

Select : Boundary edges...

Select object : 1 found

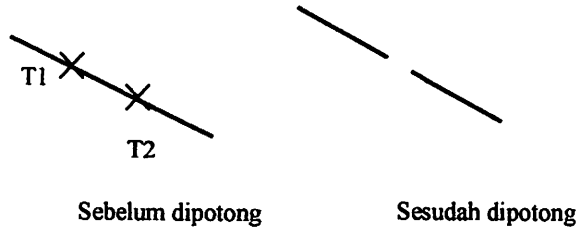
Select object : (klik titik T1)

Select object to extend or [projek / Edge / undo] : klik kanan dan klik pada garis yang akan dihubungkan / T1)

3. Break

Perintah ini digunakan untuk memisahkan atau memotong garis dari sebagian obyek gambar menjadi dua bagian.

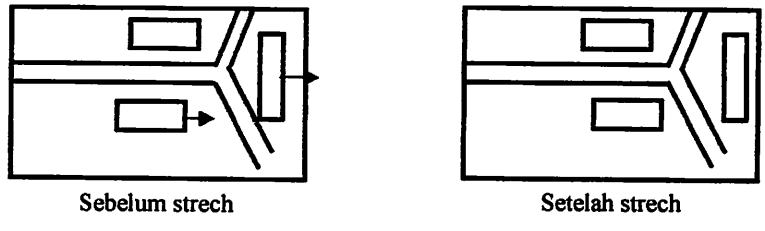
Contoh:



Gambar 3.8. Penggunaan Perintah Break

4. Strech

Perintah strech digunakan untuk memindahkan suatu obyek gambar dari sebuah gambar dengan tetap terjaga keutuhannya dengan bagian yang lain, misalnya untuk memindahkan sebuah bentuk bangunan :



Gambar 3.9. Penggunaan Perintah Strech

Langkah langkah dalam menggunakan perintah strech adalah sebagai berikut:

Command : Strech (enter)

Select object ti strech by Crosing window or Crossing polygon...

Select object : (klik pada obyek yang akan dipindahkan) (enter).

Select object : 1 found

Select object : pilih obyek yang akan dipindah (klik kiri sambil ditahandari kanan bawah obyek dan lepaskan sehingga obyek tersebut dibatasi oleh garis purus-putus, klik kiri garis obyek yang akan dipindah (enter).

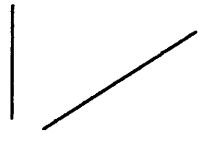
Select object : Spicify opposite corner : 1 found (1duplicate), 1 total.

Select object : klik garis pada obyek yang akan dipindah (enter)

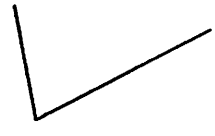
Specify base point of displacement: klik kiri, arahkan obyek, klik kiri

5. Change

Perintah ini digunakan untuk memodifikasi karakteristik dari suatu obyek gambar. Karakteristik yang dapat dimodifikasi antara lain warna, elevasi, layer, type dan ketebalan dari garis suatu obyek.



Sebelum perintah change pada perpindahan dan perubahan warna



Setelah perintah change pada perindahan dan perubahan warna

Gambar 3.10. Penggunaan perintah Change

Langkah langkah dalam menggunakan perintah change adalah sebagai berikut:

Command : Change (enter)

Select object : (klik kiri obyek yang akan dipindah layernya) (enter)

Properties / <Change point> : (enter).

Change what property (Color /Elev/Type/Thicknes)?:Colour (enter).

6. Move

Perintah ini digunakan untuk memindahkan suatu obyek gambar ketempat lain tanpa merubah bentuk dan ukuran obyek dan ukuran obyek yang akan dipindahkan.

Perintah yang digunakan adalah:

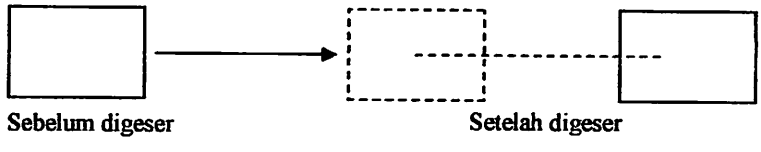
Command : Move (enter)

Select object : (klik kiri pada obyek yang akan dipindahkan) (enter).

Select object : 1 found

Specify base point of displacement : (klik kiri)

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: (klik kiri).



Gambar 3.11. Memindahkan Obyek Dengan Fasilitas Move

7. Polyedit

Perintah ini digunakan untuk menggabungkan obyek gambar menjadi sebuah polyedit (1 karakter). Gambar obyek yang terlihat terhubung sebagai satu kesatuan belum tentu dapat diedit sebagai satu karakter. Untuk menggunakan perintah pedit pada suatu polyline yang kelihatannya terhubung maka pada setiap titik dihubungkan dengan Endpoint terlebih dahulu.

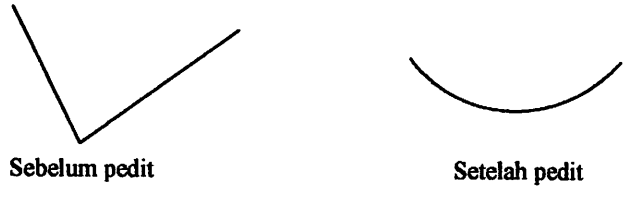
Perintah yang digunakan adalah:

Command : pedit (enter)

Select polyline or (Multyple) : klik objek

[Close/ Join/ Edit vertex/ Fit/ Spline/ Decurve/Ltype gen/ Undo] : F (enter)

Contoh :



Gambar 3.12. Penggunaan Fasilitas Polyedit

8. Hatch 

Digunakan untuk membuat arsiran atau mengisi suatu bidang dengan pola tertentu. Adapun Perintah yang digunakan adalah:

Command : Hatch (enter)

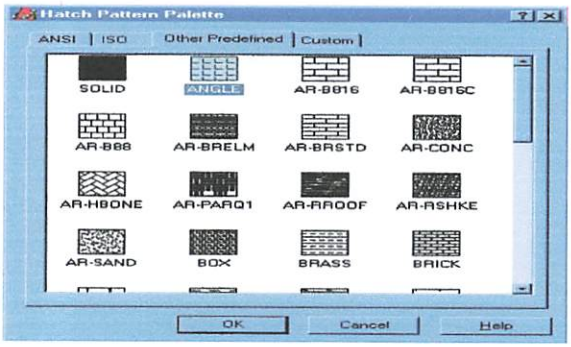
[? /solid/ user fine] <isi nama arsiran>: (enter)

specify a scale for the pattern <isi sudut arsiran>: (enter)

specify analog angle for the pattern <isi sudut arsirn>: (enter).

Select object to define hatch boundary or <direct hatch>,

Select object: klik kiri pada object (enter)



Gambar 3.13. Tampilan jenis arsiran

9. Text A

Perintah text digunakan untuk membuat text pada gambar, misalnya nama jalan, nama desa, kecamatan, kabupaten, sungai dan sebagainya. Dalam menuliskan text harus diperhatikan ukuran huruf, jenis huruf, warna huruf agar sebuah peta dapat dimengerti dengan pengguna peta tanpa mengurangi kejelasan dari sebuah peta.

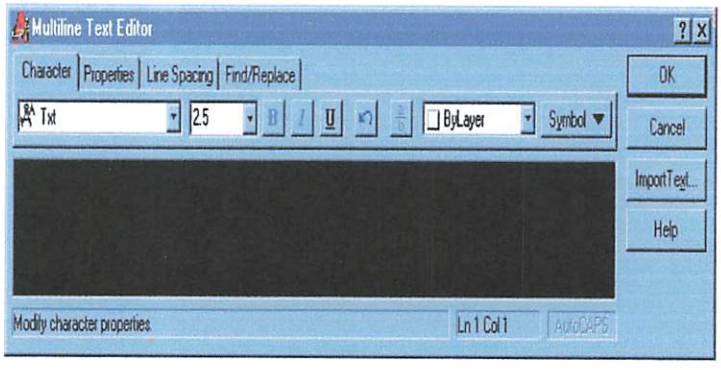
Langkah-langkah untuk menggunakan perintah text sebagai berikut:

Command : text (enter)

Current text style "STANDARD" text height: 0.1200 (nama style dan ukuran text yang telah dilakukan sebelumnya)

Specify rotation angle of text <>: (tulis sudut rotasinya)

Enter text : (tulliskan text)



Gambar 3.14. Tampilan Pembuatan Text

III.3.1.4. Eksport Peta Ke ArcInfo

Setelah semua data grafis selesai diediting, maka langkah selanjutnya adalah mengeksport 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 dieksport (misal Admin.dwg).
2. Klik menu File dan pilih sub menu Save As, maka akan muncul kotak dialog save as, seperti pada gambar 3.9.
3. Ketikkan nama baru pada data yang telah diediting. Pada kotak Save As Type pilih AutoCad R 12/LT2 DXF (*.dxf), kemudian pilih direktori tempat disimpan file dxf dan klik Save.
4. Keluar dari program Auto Cad dengan perintah File dan klik Exit.

Gambar 3.14. Tampilan Pembuatan Teks

III.3.1.4. Ekspor Teks Ke AutoCad

Setelah semua data grafis selesai diediting, maka langkah selanjutnya adalah mengekspor data dari AutoCad ke Arc Info. Ekspor data ini dilakukan untuk merubah file data dari dokumen DWG dubah 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 dict spon (misal: vinhidro.g).
2. Klik menu File dan pilih sub menu Save As, maka akan muncul kotak dialog save as, seperti pada gambar 3.9.
3. Tentukan nama baru pada data yang telah diediting. Pada kotak Save As Type pilih AutoCad R12/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.

III.3.1.5.1. Memulai Program ArcInfo

1. Untuk masuk ke program Arc/Info klik ***START*** pilih menu ***Program*** kemudian pilih ***Geodetic Champ*** untuk menuju ke ***PC Arc/Info*** seperti dapat dilihat pada gambar 3.15.

Gambar 3.15. Tampilan Memulai PC ArcInfo

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

```
[PC ARC/INFO 3.5 ARC – 04/12/96
This program is registered to :
DCRG URGE
GEOGRAPHY FACULTY GMU
Serial Number : 658070101163
(C:\ARCEXE/CMD)[ARC] d:
(D:\MYFUTU~1)[ARC]
```

Gambar 3.16. Tampilan menu utama program Arc/Info

III.3.1.5.1. Mengimport Data Dari DXF Ke ArcInfo

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

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

(D:\Myfutu~1\Dataar~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.

III.3.1.5.2. Membangun Topologi

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

Pembuatan topologi dapat dibuat secara otomatis pada peta hasil digitasi dengan menggunakan perintah CLEAN dan BUILD dalam *ArcInfo*. Semua jenis *feature* dari peta digital, yaitu garis, titik dan poligon, dapat memiliki topologi. Proses pembentukan topologi diperlihatkan pada gambar 3.16.

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

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

1. Pada program Arc Info ketikkan :

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

   Maka akan tampil :

   [PC ARC/INFO 3.5 CLEAN – 04/12/96]

   Cleaning Admin.

   Sorting...

   CLNSRT Ver3.5.1

   Copyright (C) 1996 by

   Environmental System Research Institut

   380 New Street

   Redlands, CA 92373

   All Rights Reserved Worldide.

Intersecting...

Assembling Polygons...

Sorting input file...

Sorting label file...

Processing...

Assigning final Ids...

Writing arc file...

Generating polygon report...

Creating PAT...

Sorting User-Ids...

Merging record 86

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

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

Maka akan tampil :

[PC ARC/INFO 3.5 BUILD – 04/12/96]

Building polygons...

Sorting input file...

Processing...

Assigning final IDs...

Writing ARC file...

Generating olygon report...

Creating attribute file for admin

Sorting USER-IDs...

Merging record 86

III.3.1.5.3. Manajemen Pengolahan Basis Data Spasial

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

a. Koreksi Data Spasial (Editing)

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

- *dangling node*

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

- bentuk *feature* yang tidak tepat

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

- kesalahan *label*

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

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

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

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

   [PC ARC/INFO 3.5 ARC – 04/12/96

   Serial Communication Driver – Version 5.0

   COM1 (IRQ04 Level – I/O Port 3F8)

   ARCEDIT Ver 3.5.1

   Copyright (C) 1996 by

   Environmental System Research Institut

   380 New Street

   Redlands, CA 92373

   All Rights Reserved Worldide:

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

   : Disp 4

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

   :Editcov admin

   maka akan muncul tampilan seperti berikut :

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

   The map extent is not defined

   Defaulting the map extent to he BND of D:\Myfutu~1\datar~1\admin:

   selanjutnya kita ketikan perintah

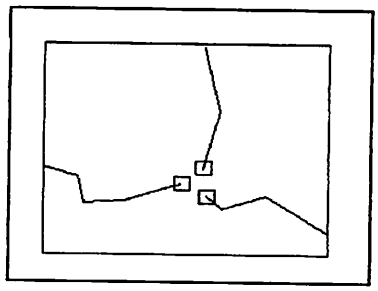
:drawen all;draw

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.

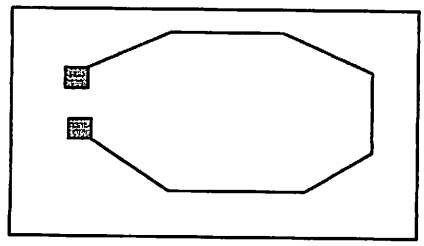


Gambar 3.17. Contoh dangle undershoot

Untuk menghilangkan dapat dilakukan dengan cara:

- Zoom in feature yang diperbaiki, ketikkan **Mapextend *;Draw <Enter>.**
- Letakkan korsor disekitar lokasi feature yang akan di edit, Klik 1x tombol kiri mouse – kemudian blok lokasi feature yang akan di

edit. Hasil Zoom In akan nampak seperti pada gambar 3.18. dibawah ini.



Gambar 3.18 . Lokasi dangle undershoot yang di zoom in

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

Edit Distance;Snap Distance;Edit Feature Node;Move <Enter>.

Maka akan muncul perintah :

Point to the node to move (9 to quit)

Klik node yang akan dituju, misal :

node (1140.138180,1484.076660) 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

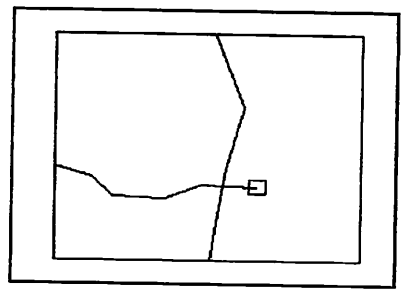
Move node

: 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 :

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

: Map *;Draw <Enter>

Define the boks

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

- Kemudian ketikkan :

  Edit Feature Arc <Enter>

  maka akan muncul tulisan berupa

  1028 element(s) for edit feature arc

- Ketikkan :

  Select <Enter>

  Point to the feature to select

  (klik garis yang 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>

- Untuk menampilkan kembali seluruh gambar dilakukan dengan cara:

  : Map Def;Draw <Enter>

6. Setelah gambar selesai diedit, maka simpanlah hasil pengeditan dengan perintah : **Save <Enter>** - kemudian komputer akan menyarankan untuk mengclean kembali hasil editing – maka keluar dari menu arcedit dengan perintah : **Quit <Enter>.**
7. Saat di menu utama, hasil editing harus di clean untuk membangun kembali topologinya dengan perintah

Clean [in_cover] [out_cover] {dangle_length} {fuzzy_tolerance} <Enter>

➢ Pengkodean / *labelling* data spasial

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

↳ Untuk *feature* poligon dan titik :

ITEM	KETERANGAN ITEM
Area	Informasi luas dari setiap poligon dalam satuan *coverage*
Perimeter	Informasi panjang setiap batas poligon dalam satuan *coverage*
Cover_	Informasi nomor poligon atau titik internal (ditentukan pro *ArcInfo*)
Cover_ID	Informasi penggunaan ID poligon atau titik (ditentukan pemakai)

↳ Untuk *feature* garis :

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

Pemberian *identifier* (ID) pada setiap *feature* oleh pemakai merupakan tahap pengkodean secara unik pada setiap elemen peta (poligon,garis,titik). Pemberian ID ini dilakukan dalam sistem *Arcedit* dengan perangkat lunak

ArcInfo. (Sunaryo, 2000). Pada *coverage* poligon dan titik, setiap *feature* harus diberi *label* terlebih dahulu, selanjutnya pemberian ID dapat dilakukan untuk memberi identitas unik pada setiap *feature* poligon atau titik. Identitas unik tersebut akan tersimpan dalam tabel atribut standar yang dimiliki suatu *coverage*. Tabel tersebut memiliki extension *PAT*.

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

(G:\Datata:\) [ARC] Labelerrors B_kec <enter>

Mengganti nomer label arc dari nomer label yang berbeda perintah :

(D:\Myfutu~1\Dataar~1\)[ARC]: Arcedit <enter>

: Editcov Bts_kec <enter>

: Drawen all;draw <enter>

: Ef Arc <enter>

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

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

: Draw <enter>

III.3.2. Basis Data Non Spasial

Sebelum memasukkan data non spasial (data atribut perlu dilakukan terlebih dahulu pemilihan dan pengelompokkan data-data yang akan disusun dengan tema sistem yang akan dibuat. Data-data atribut yang akan dimasukkan harus dikelompokkan dengan data yang sejenis. Data atiribut tersebut digunakan sebagai data tabulasi untuk analisa, sehingga setiap kolom (*field*) dan baris (*record*) harus mempunyai identitas yang unik.

III.3.2.1. Enterprise Rule

a. Satu ruas jalan mungkin melintasi beberapa kecamatan dan satu kecamatan mungkin mempunyai beberapa ruas jalan
b. Satu ruas jalan hanya mempunyai satu macam status jalan dan satu macam macam status jalan dapat dimiliki oleh beberapa ruas jalan
c. Satu ruas jalan hanya memiliki satu jenis kelas jalan dan satu jenis kelas jalan dapat dimiliki oleh beberapa ruas jalan.
d. Satu ruas jalan hanya memiliki satu nilai kapasitas dan satu nilai kapasitas dapat dimiliki oleh beberapa ruas jalan
e. Satu ruas jalan memiliki beberapa nilai volume. Setiap nilai volume dimiliki oleh suatu ruas jalan. Nilai volume dapat berubah setiap waktu.
f. Suatu ruas jalan mungkin memiliki beberapa nilai kecelakaan. Setiap nilai kecelakaan dimiliki oleh suatu ruas jalan. Nilai kecelakaan dapat berubah setiap saat.

Satu ruas jalan mungkin melewati beberapa jenis penggunaan lahan dan satu jenis penggunaan lahan dapat dimiliki beberapa ruas

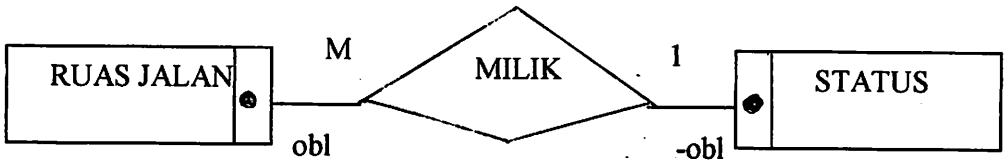
III.3.2.2. Diagram Entity Relationship

a. Ruas jalan – Kecamatan

Kecamatan (Kecamatan_ID,Nm_Kecamatan ...,...,..., R-Jalan_ID,)

Ruas Jalan (R-Jalan_ID, Nm_Jalan, Panjang, Lebar, Jml_Ljr, ...,...,...)

b. Ruas Jalan – Status



Ruas Jalan (R-Jalan_ID, Nm_Jalan, Panjang, Lebar, Jml_Ljr, ...,..., Status_ID,)

Status (Status_ID,Status_Jalan, Nm_Jalan,....,.....,.....,)

c. Ruas Jalan – Kelas

Ruas Jalan (R-Jalan_ID, Nm_Jalan, Panjang, Lebar, Jml_Ljr, ..., Kelas_ID)

Kelas (Kelas_ID,Jenis_Kelas, R_Jalan_ID,....,....,.....,.....,)

d. Ruas Jalan – Kapasitas

Ruas Jalan (R-Jalan_ID, Nm_Jalan, Panjang, Lebar, Jml_Ljr, ...Kapasitas_ID.)

Kapasitas (Kapasitas_ID,Kapasitas, R-Jalan_ID ....,....,.....,)

e. Ruas Jalan – Volume

Ruas Jalan (R-Jalan_ID, Nm_Jalan, Panjang, Lebar, Jml_Ljr, ...,...,...)

Volume (Volume_ID,Volume, R-Jalan_ID ....,... R-Jalan_ID)

f. Ruas Jalan – Kecelakaan

Ruas Jalan (R-Jalan_ID, Nm_Jalan, Panjang, Lebar, Jml_Ljr, ...,...,...)

Kecelakaan (Kecelakaan_ID,Lokasi Kecelakaan,Hari, R-Jalan_ID, ... ,....,...,)

Milik (R-Jalan ID, Kecelakaan ID, ...)

g. Ruas Jalan – Penggunaan Lahan

Ruas Jalan (R-Jalan_ID, Nm_Jalan, Panjang, Lebar, Jml_Ljr, ...Penggunaan Lahan_ID)

Penggunaan Lahan (Penggunaan Lahan_ID,Pengunaan_Lahan, ...)

III3.2.3. Pengkodean

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. Pengkodean yang digunakan pada penelitian ini berupa numerik. Pengkodean yang diberikan pada masing-masing obyek adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1. Pengkodean untuk Kecamatan

Kode Kecamatan	Nama Kecamatan
10	Lowokwaru
20	Blimbing
30	Klojen
40	Sukun
50	Kedungkandang

Tabel 3.2. Pengkodean Untuk Kapasitas

Kode Kapasitas	Kapasitas	Lebar Jalan (m)
401	500	3
402	666	4
403	833	5
404	1000	6
405	1083	7
406	1250	8
407	1500	9
408	1625	10-11
409	2000	12-13
410	2166	14-15

Tabel 3.3. Pengkodean Untuk Kelas Jalan

Kode Kelas	Jenis Kelas	Tonase
31	I	7 Ton
32	II	5
33	III	3.5
34	IV	2
35	V	1.5

Tabel 3.4 Pengkodean Untuk Status Ruas Jalan

Kode	Status
21	Arteri Primer
22	Arteri Sekunder
23	Kolektor Primer
24	Kolektor Sekunder
25	Lokal Primer

Tabel 3.5. Pengkodean untuk Atribut ruas Jalan

Kode Ruas Jalan	Keterangan
1001 2001 3001	Angka pertama menerangkan lokasi kecamatan dimana ruas jalan berada

Tabel 3.6. Pengkodean Untuk Kecelakaan

Kode Kecelakaan	Kecelakaan
900	0 -1
901	2 – 3
902	> 3

Tabel 3.7. Pengkodean Untuk Persimpangan Jalan

Kode	Simpang jalan
61	Jalan lurus
62	Persimpangan Tidak Sebidang
63	Persimpangan Sebidang

Tabel 3.8. Pengkodean Untuk Penggunaan Lahan

Kode	Penggunaan Lahan
110	Fasilitas Umum
120	Industri dan pergudangan
130	Lahan Kosong
140	Pertanian
150	Kawasan Militer

160	Perkantoran
170	Pemukiman
180	Ruang Terbuka Hijau
190	Pendidikan
200	Perdagangan dan Jasa

III.3.2.4. Topologi

Topologi adalah hubungan yang digunakan untuk menyajikan persambungan antar pertemuan feature. Pada pembuatan peta secara digital, topologi menentukan hubungan diantara feature, mengidentifikasi poligon yang besebelahan dan dapat menentukan bentuk suatu feature, misalnya feature poligon (area) yang merupakan kumpulan feature lainnya yaitu feature garis.

Untuk membangun topologi pada ARC/INFO digunakan menu BUILD dan CLEAN. Meskipun keduanyan digunakan untuk membangun topologi dan membuat tabel atribut feature, keduanya berbeda dalam beberapa hal. Salah satu perbedaan penting adalah :

1. BUILD memproses titik, garis, dan poligon, sedangkan CLEAN memproses garis dan poligon saja.
2. BUILD membuat topologi tanpa melakukan perubahan terhadap data grafis, sedangkan CLEAN membentuk struktur data topologi sekaligus dengan fasilitas koreksi terhadap kesalahan-kesalahan sederhana (minor error).

3. BUILD hanya mengenal perpotongan yang telah ada, sedangkan CLEAN membuat perpotongan bilamana garis melintang dengan garis lainnya.
4. BUILD berasumsi bahwa data koordinat telah dikoreksi, sedangkan CLEAN membuat perpotongan bilamana garis melintang dengan garis lainnya.
5. BUILD memproses titik, garis, dan poligon, sedangkan CLEAN memproses garis dan poligon saja.
6. BUILD membuat topologi tanpa melakukan perubahan terhadap data grafis, sedangkan CLEAN membentuk struktur data topologi sekaligus dengan fasilitas koreksi terhadap kesalahan-kesalahan sederhana (minor error).
7. BUILD hanya mengenal perpotongan yang telah ada, sedangkan CLEAN membuat perpotongan bilamana garis melintang dengan garis lainnya.
8. BUILD berasumsi bahwa data koordinat telah dikoreksi, sedangkan CLEAN membuat perpotongan bilamana garis melintang dengan garis lainnya.

Topologi mengeksplisitkan hubungan antar feature geografis di dalam coverage. Proses pengeksplisitan ini membantu untuk mengidentifikasi kesalahan yang terdapat pada data. Beberapa kesalahan yang sangat umum dimana pembangunan topologi dapat mengidentifikasinya antara lain :

- Arc yang tidak berhubungan dengan Arc yang lainnya.
- Poligon yang tidak tertutup.
- Poligon yang tidak mempunyai titik label atu terlalu banyak titik label.
- User-ID yang tidak unik.

Pembangunan topologi dapat mengidentifikasi kesalahan ini karena pada saat dibangunnya topologi, perpotongan Arc dibuat, Arc yang menyusun setiap poligon diidentifikasi, dan titik label disatukan dengan poligon.

Langkah pembuatan topologi :

- [ARC] **Clean land use** (nama coverage) [enter]
- [ARC] **Build land use** (nama coverage) [enter]

3.2.5. Desain Basis Data Non-Spasial

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

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

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

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

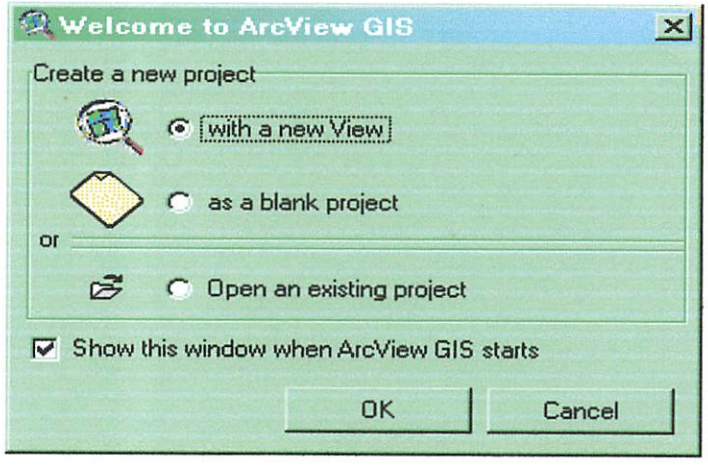
III.4. Operasi ArcView

III.4.1. Membuka dan Menutup ArcView

Untuk mengoperasikan perangkat lunak ArcView pertama kali, setelah ter-*install* pada sistem komputer, seorang pengguna hanya memerlukan beberapa menit 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 / Program / ESRI / ArcView GIS version3.3 / ArcView GIS version 3.1"

Setelah muncul tampilan pembuka mengenai versi perangkat lunak ArcView yang digunakan, beberapa saat kemudian muncul pula tampilan susulan ArcView yang menanyakan apakah pengguna akan membuat sebuah *project* baru yang masih kosong. ArcView secara *default* menganjurkan pengguna untuk

mengambil pilihan yang pertama, yaitu memilih *tool* "*with a new view*" sepert terlihat pada gambar 3.20



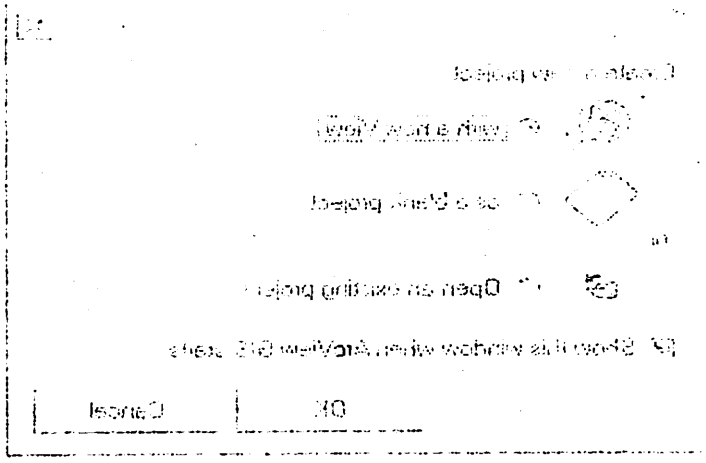
Gambar 3.20. Tampilan dialog Pembuka ArcView versi 3.1.

III.4.2. Membuat *Project*

Project sangat diperlukan untuk pekerjaan-pekerjaan (aplikasi) yang tidak mudah untuk diulang kembali, bersifat komplks 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)

mengambil pilihan yang pertama, yaitu memilih *tool* "*with a new view*" seperti terlihat pada gambar 3.20



Gambar 3.20. Tampilan dialog Pembuka *ArcView* versi 3.1.

III.4.2. Membuat Project

Project sangat diperlukan untuk pengelolaan-pengelolaan (aplikasi) yang tidak mudah untuk dialang 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 ditampilkan sebuah *project* baru dengan sebuah *view* (dengan nama "View1") yang baru pula. (pada pencetakan 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.

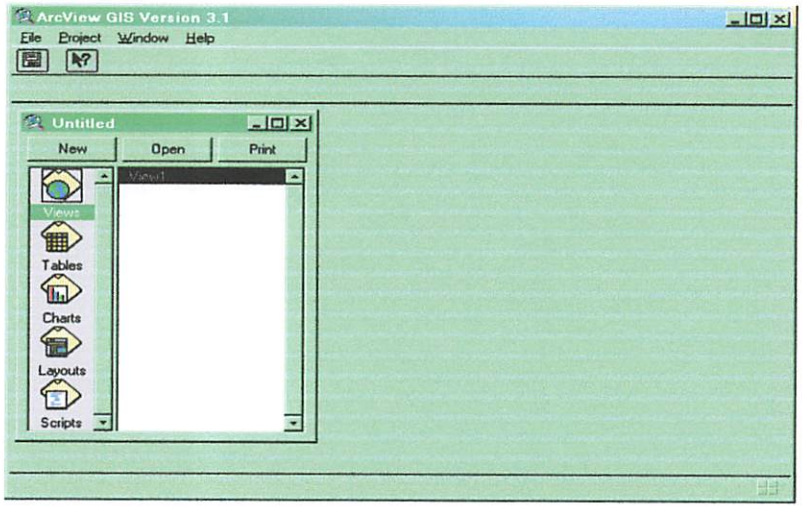
3 Setelah mengaktifkan ArcView dan berada pada kondisi seperti pada gambar 3.27. secara otomatis didapatkan project yang masih kosong dengan cara memilih menu *pulldown* "*File / New Project*"

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.

III.4.3. Mengganti *Properties View.*

Setelah proses pembuatan *project* dengan pilihan 1 telah selesai maka akan secara otomatis didapatkan *view* baru yang masih dalam keadaan kosong seperti yang telah dijelaskan pada sus bab sebelumnya. Untuk memudahkan identifikasi dan memenuhi kebutuhan-kebutuhan representasi spasial, sebaiknya *properties*-nya (termasuk nama *view*) disesuaikan dengan nama *theme* peta dijital (*map unit, distance unit, projection,* dll) yang akan disipkan 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 3.21

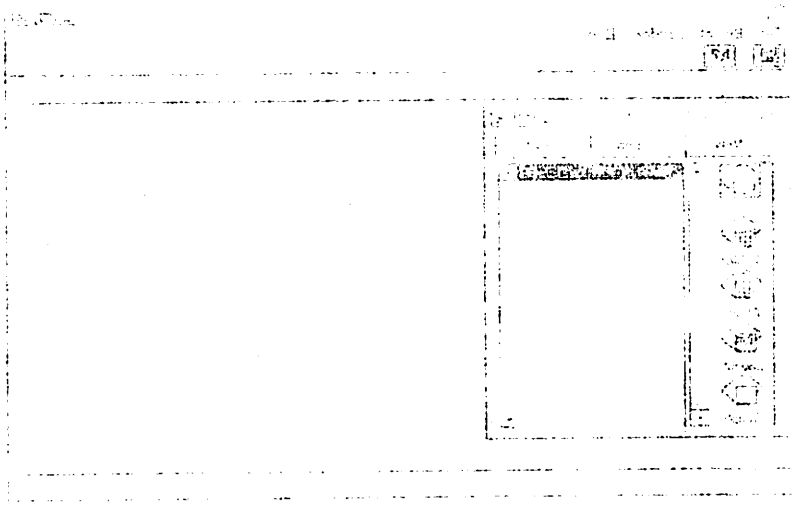


Gambar 3.21. Project dengan *view* baru dengan *properties* yang diganti

III.4.4. Menampilkan *Theme* / Peta Tematik

Peta tematik adalah suatu peta yang merepresentasikan (memperlihatkan)data atau informasi kualitatif dan ata kuantitaif dari suatu tema, maksud, konsep tertentu, serta hubungan dengan unsur/detail topografi yang spesifik, yang lebih praktis, dapat dikatakan bahwa peta tematik adalah suatu peta yang menampilkan jenis atau kelas informasi berdasarkan tema tertentu, misalnya peta administrasi, peta jenis tanah, peta curah hujan, peta kelembapan, peta kelerengan, peta tutupan lahan dan sebagainya.

Administrasi). Setelah dilakukan perubahan pada view propervices-nya maka akan didapatkan tampilan seperti pada gambar 3.21

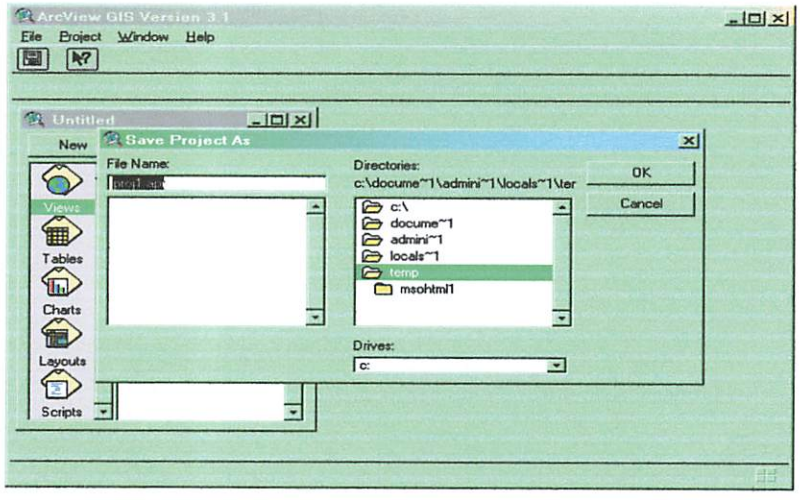


Gambar 3.21. Project dengan view baru dengan propervices yang digunti

III.4.4. Menampilkan Vbeme / Peta Tematik

Peta tematik adalah suatu peta yang menyajikan(menyperlihatkan)data atau informasi kualitatif dan atau kuantitatif dari suatu tema, maksud, konsep tertentu, serta hubungan dengan unsur/detail topografi yang spesifik, yang lebih praktis, dapat dikatakan bahwa peta tematik adalah suatu peta yang menampilkan jenis atau kelas informasi berdasarkan tema tertentu, misalnya peta administrasi, peta jenis tanah, peta curah hujan, peta kependudukan, peta kelerengan, peta tutupan lahan dan sebagainya.

Penampilan *theme* / peta tematik merupakan langkah awal pada perangkat lunak ArcView dalam proses identifikasi daerah rawan kekeringan. Untuk menampilkan *theme* pada *view* yang telah tersedia pilih menu *pulldown* "*View / add theme*" hingga muncul dialog "add theme" seperti ditampilkan pada gambar 3.22

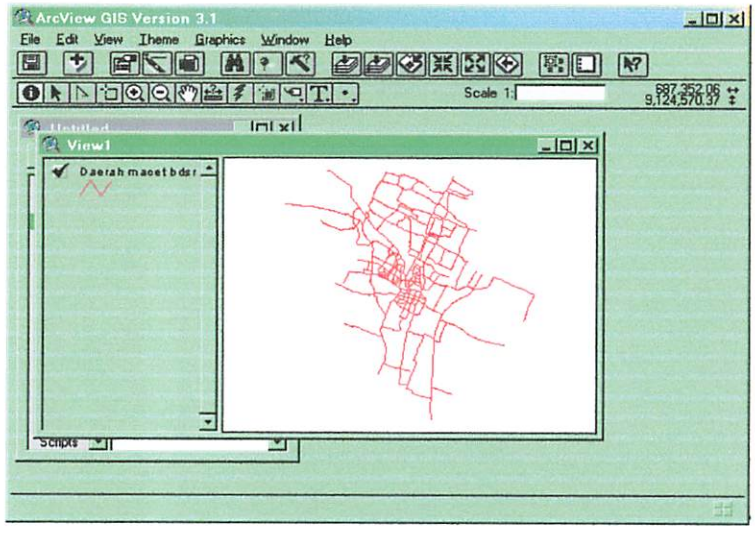


Gambar 3.22. Project dengan view baru dengan dialog "add theme"

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.

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 3.23.

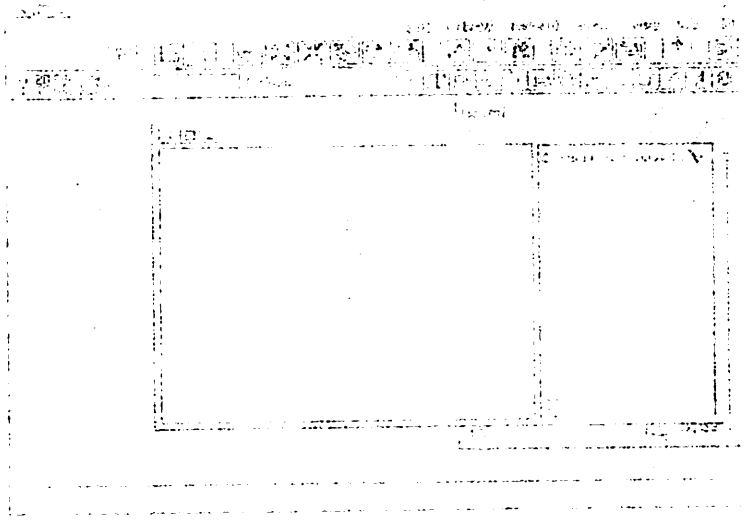


Gambar 3.23 theme akan ditampilkan pada window view

III.4.5. Mengubah *Properties* Theme

Setelah *theme*-nya muncul pada window view, maka langkah berikutnya adalah merubah *properties* theme-nya. Karena nama atau keterangan pada legenda (mengenai *theme*-nya) secara *default* adalah nama *shapefile* atau coverage-nya. Untuk melakukan perubahan, kita dapat memilih menu *pulldown* "*Theme / Properties*" kemudian rubahlah item "*Theme Name*"-nya sesuai kebutuhan. Tampilan *Theme Properties* seperti ditampilkan pada gambar 3.24.

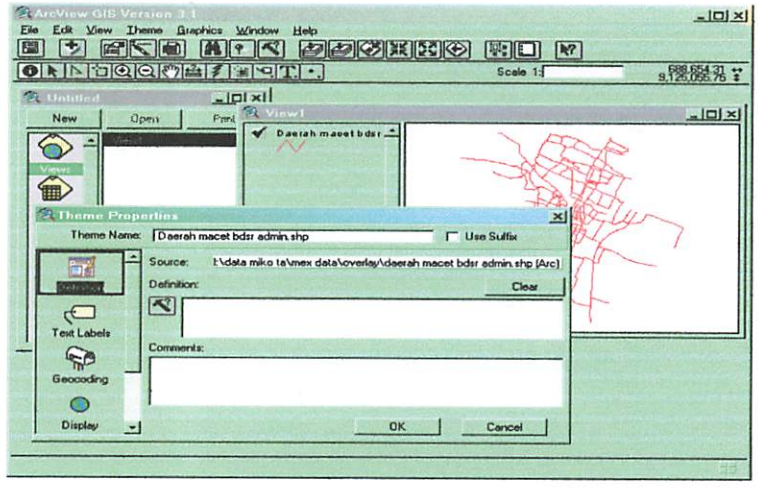
menampilkan theme-nya pada *window view*, klik *check-box theme* tersebut hingga aktif. Setelah *check-box theme* diaktifkan maka *theme* akan ditampilkan pada *window view*, seperti pada contoh gambar 3.23.



Gambar 3.23 theme akan ditampilkan pada *window view*

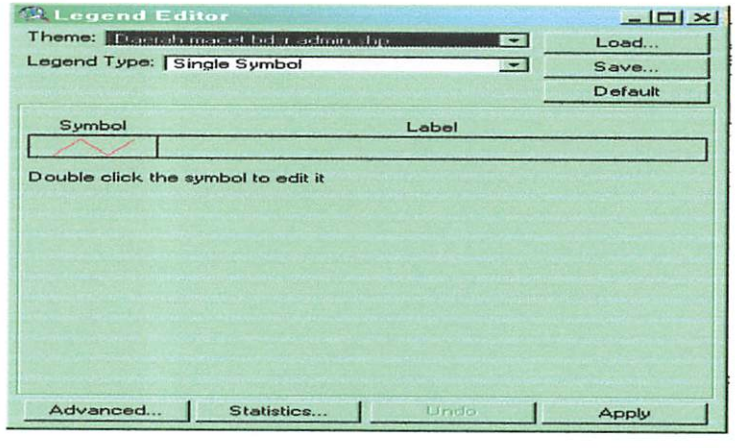
III.4.5. Mengubah Properties Theme

Setelah *theme*-nya muncul pada *window view*, maka langkah berikutnya adalah merubah properties theme-nya. Karena nama atau keterangan pada legenda (mengenai theme-nya) secara defaulf 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 3.24.

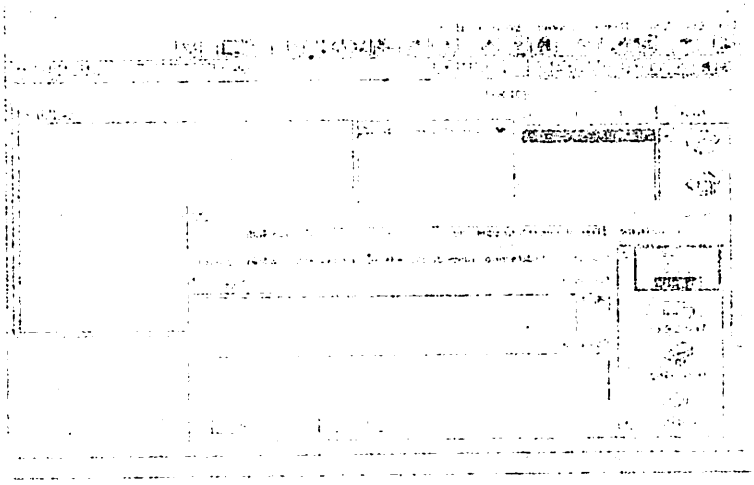


Gambar 3.24. Dialog theme *properties*

Sementara untuk merubah simbol dan warnanya, dapat dilakukan dengan *double-click* terhadap simbol (legenda) yang lama hingga muncul dialog "Legend Editor" (gambar 3.31.) yang dapat digunakan untuk meng-*costumize properties* simbol dan warna *theme* yang bersangkutan. Pada dialog "legend editor", *double click* simbol *theme* yang akan di *costumize* hingga muncul dialog "*Pen Parlette*". Pada dialog terakhir inilah dapat dilakukan perubahan ukuran, bentuk, dan warna simbol.

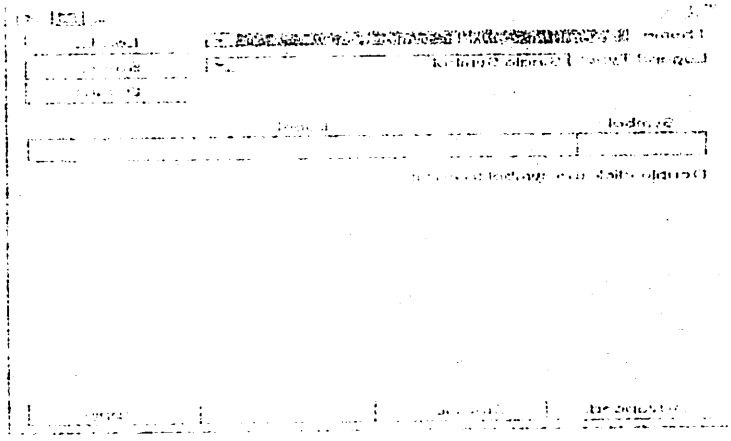


Gambar 3.25. Dialog legend edit



Gambar 3.24. Dialog theme properties

Sementara untuk merubah simbol dan warnanya, dapat dilakukan dengan double-click terhadap simbol (legenda) yang lama hingga muncul dialog "Legend Editor" (gambar 3.31.) yang dapat digunakan untuk meng-customize properties simbol dan warna theme yang bersangkutan. Pada dialog "legend editor", double click simbol theme yang akan di customize hingga muncul dialog "Fill Palette". Pada dialog tersebut inilah dapat dilakukan perubahan ukuran, bentuk, dan warna simbol.

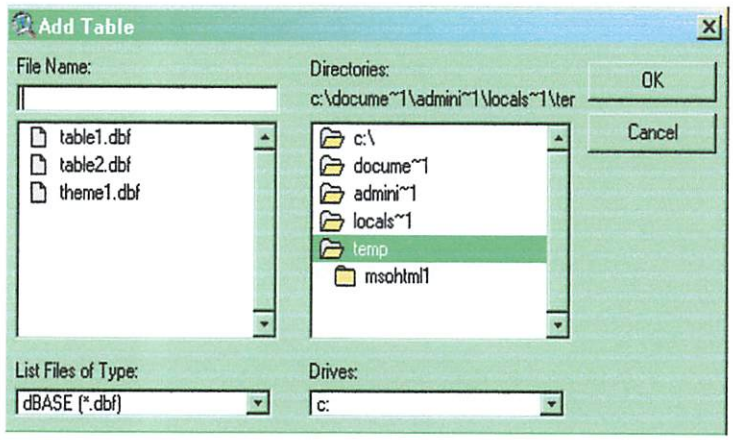


Gambar 3.25. Dialog legend edit

III.4.6. Pemanggilan Data Atribut Pada ArcView

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

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

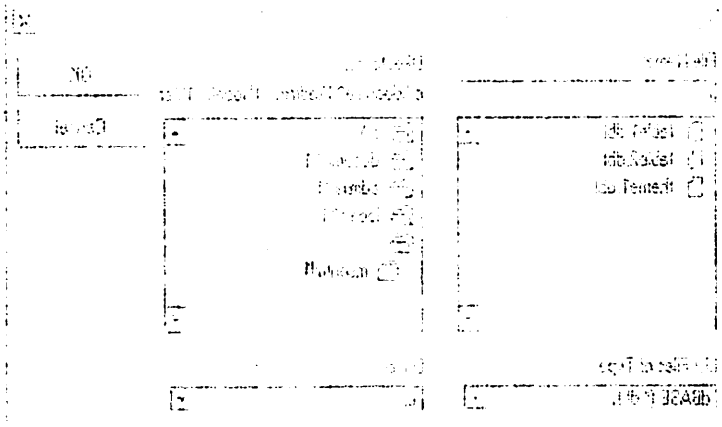


Gambar 3.26. Tampilan kotak dialog "*"Add Table"*

III.4.6. Pemanggilan Data Atribut Pada ArcView

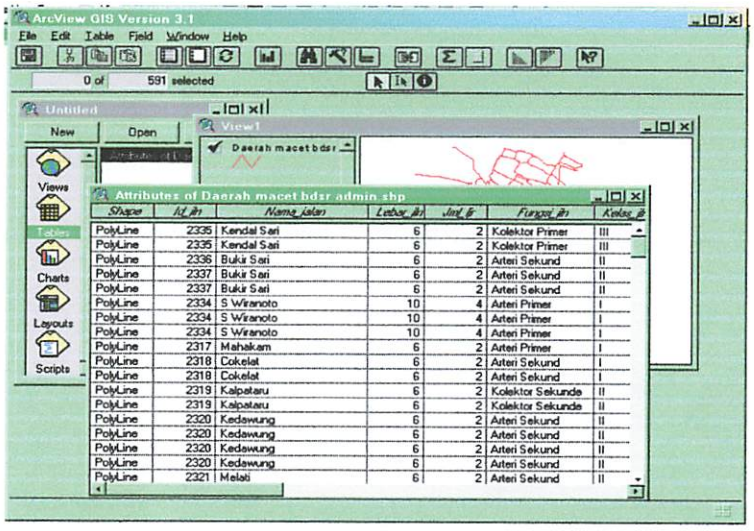
Jika tabel atau data penggunaan telah selesai diimplementasikan di dalam tabel-tabel basisdata (DBMS), maka sama sekali tidak perlu melakukan pengetikan ulang terhadap data-data atribut atau tabel ini kedalam ArcView. Kita bisa langsung menampilkannya pada lembar kerja (*project*). Langkah-langkah yang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

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



Gambar 3.26. 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 3.33)



Gambar 3.27. Tampilan Tabel Atribut pada ArcView

III.4.7. Join Item

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

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

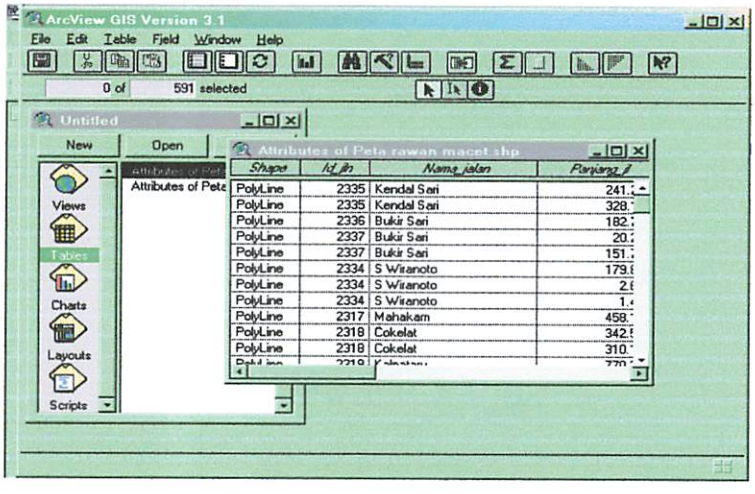
Penggabungan tabel-tabel dengan menggunakan fungsi *join* dilakukan berdasarkan kesamaan (*common*) nilai-nilai sebuah *field* yang dapat ditemukan baik pada tabel yang ditambahkan maupun pada tabel atribut *theme*-nya (yang satu *field primary key* dan yang lain adalah *field foreign key*). Di dalam 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 denga format Dbase(Admin.dbf). Sementara peta dijitalnya telah diimplementasikan dalam bentuk tabel atribut *theme* (*shapefiles*). Langkah-langkah secara sistematis dapat dijelaskan seperti dibawah ini :

Langkah-langkah penggabungan data sebagai berikut :

- Tampilkan lembar kerja ArcView
- Klik: **View**
- Klik: **New**

- Klik: **add theme**
- Klik: view yang akan ditampilkan, misalnya land use
- Klik: **OK**
- Untuk menampilkan data klik: **Table**
- Klik: **add**
- Klik: **land use**
- Klik: **OK**
- Tampilkan tabel otomatis view1 (lang use) dengan cara klik: Open theme table
- Klik kolom: **land use_id pada tabel land use. Dbf**
- Klik kolom: **id_land use pada tabel view1**
- Klik: **join** maka akan tampil posisi dan tabel land use pada Arc view.

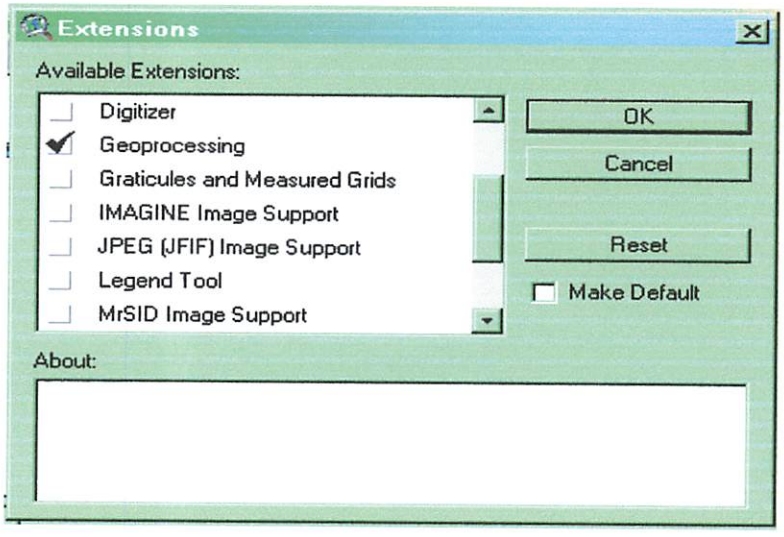


Gambar 3. 328. Tampilan join Tabel Atribut pada ArcView

III .4.8. 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 rawah kekeringan. 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 *pulldown* "*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 3.29.)

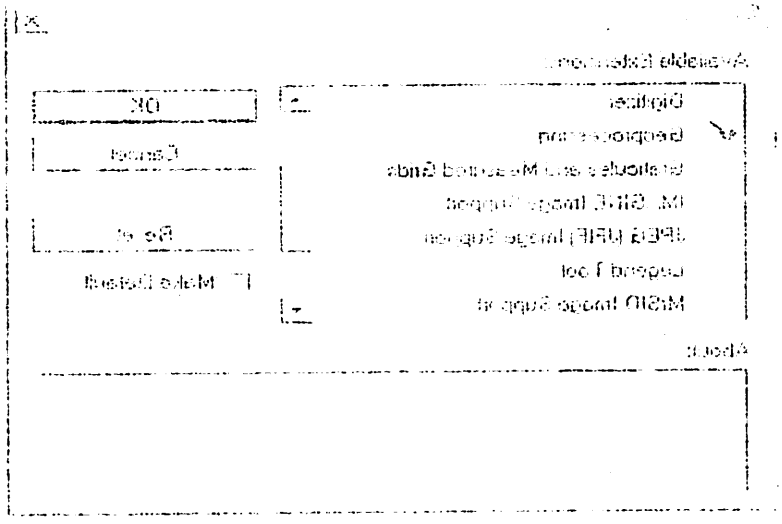


Gambar 3.29. Tampilan dialog *Extension*

III .4.8. Operasi Overlay

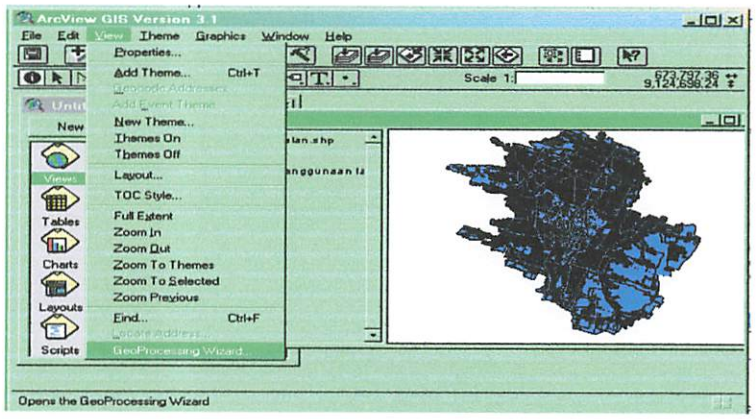
Operasi Overlay adalah suatu tahap pekerjaan penampilan beberapa layer / peta tematik yang berbeda dalam satu view. Dimana layer / peta tematik tersebut merupakan data dalam proses penelitian Pemanfaatan SIG untuk identifikasi daerah rawan kekeringan. Operasi overlay ini dilakukan dengan menggunakan media perangkat lunak ArcView versi 3.3. Adapun langkah-langkah untuk melakukan operasi overlay adalah sebagai berikut:

1. Klik menu pulldown "File", dan pilih "Extensions". Maka akan keluar kotak dialog yang berisi extension-extension berisi fitur sesuai dengan fungsi masing-masing extension (seperti terlihat pada gambar 3.29.)



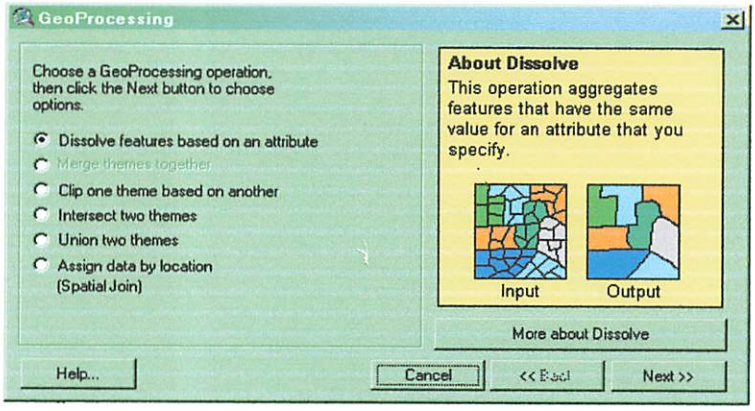
Gambar 3.29. Tampilan dialog Extension

2. Pilih ekstension "*Geoprocessing*" pada *pickbox*-nya dengan memberikan tanda centang ✔ dan klik Ok. Sehingga menu "*Geoprocessing*" muncul pada menu *pulldown* "*View / Geoprocessing Wizard* (seperti pada gambar 3.8.).



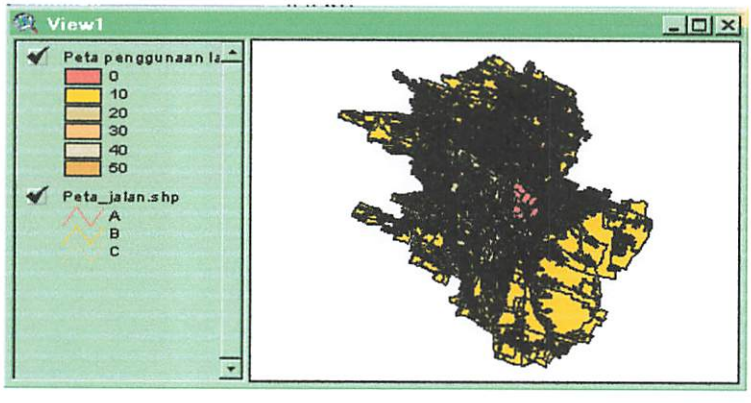
Gambar 3.30. Tampilan menu pulldown *View*

3. Untuk menjalankan operasi *overlay*, maka klik menu *pulldown* pada *View* dan pilih "*Geoprocessing Wizard..*" maka akan tampil kotak dialog seperti pada gambar 3.31.



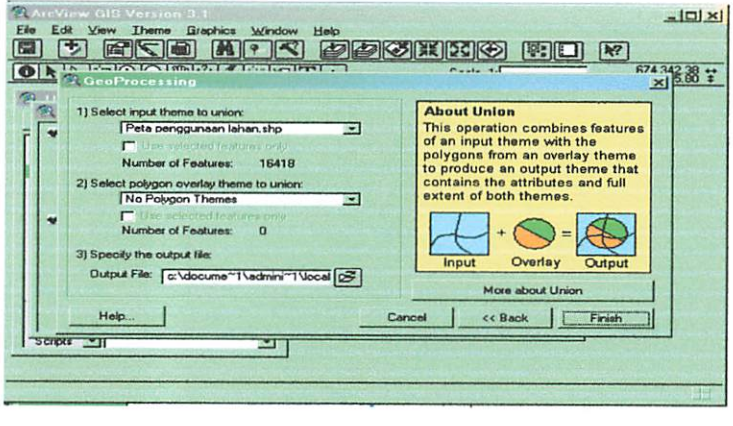
Gambar 3.31. Tampilan kotak dialog *Geoprocessing*

4. Pada operasi overlay kali ini dimana menggabungkan dua theme yaitu *theme* peta Penggunaan Lahan Kota Malang yang akan ditampalkan dengan *theme* peta Jalan Kota Malang Tahun 2003, seperti terlihat pada gambar 3.32. Pilihan operasi *overlay*-nya adalah operasi *overlay union* (disesuaikan dengan *option* kebutuhan) dengan meng-klik *Union two themes*..



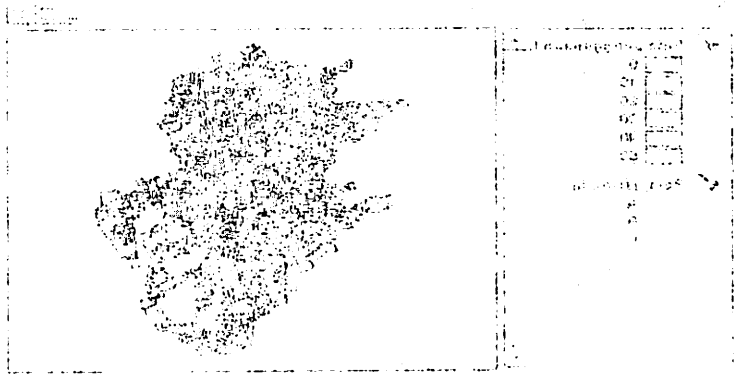
Gambar 3.32. Dua *theme* yang akan di-*overlay*-kan

5. Pada kotak dialog *Geoprocessing* seperti yang ditampilkan pada gambar 3.32. selanjutnya klik *Next*, maka terlihat *themes* yang akan digabungkan pada kotak dialog *Geoprocessing* seperti pada gambar 3.33.



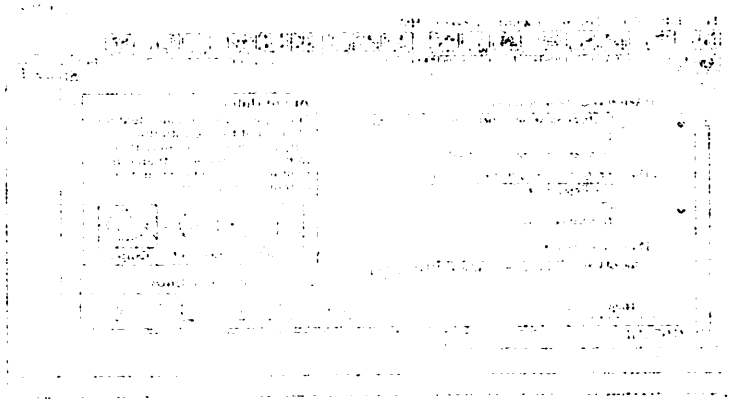
Gambar 3.33. Tampilan Proses Operasi *Overlay Union*

4. Pada operasi overlay kali ini dimana menggabungkan dua theme yaitu theme pada Penggunaan Jalan Kota Malang yang akan dimpalkan dengan theme pada Jalan Kota Malang Tahun 2003, seperti terlihat pada gambar 3.32. Pilihan operasi overlay-nya adalah operasi overlay union (disesuaikan dengan opsion kebutuhan) dengan meng-klik (union overlay).



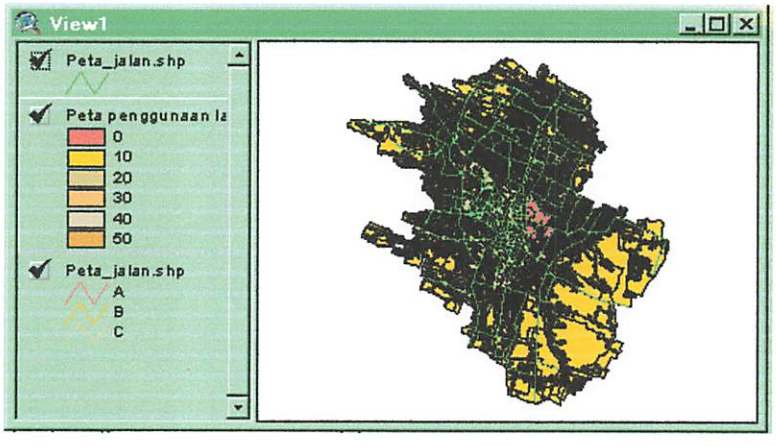
Gambar 3.32. Dua theme yang akan di-overlay-kan

5. Pada kotak dialog Geoprocessing seperti yang ditampilkan pada gambar 3.32. selanjutnya klik View, maka terlihat theme yang akan digabungkan pada kotak dialog Geoprocessing seperti pada gambar 3.33.



Gambar 3.33. Tampilan Proses Operasi Overlay Union

6. Pada "*Select input theme to union*", pilih peta Administrasi. Sedangkan pada "*Select polygon overlay theme to union*", pilih peta Pengguanaan lahan (seperti terlihat pada gambar 3.33.)
7. Selanjutnya pada "*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*-kan sehingga menghasilkan *theme* baru (hasil pertampalan 2 *theme* tersebut di atas) seperti contoh hasil operasi *overlay* pada gambar 3.34.

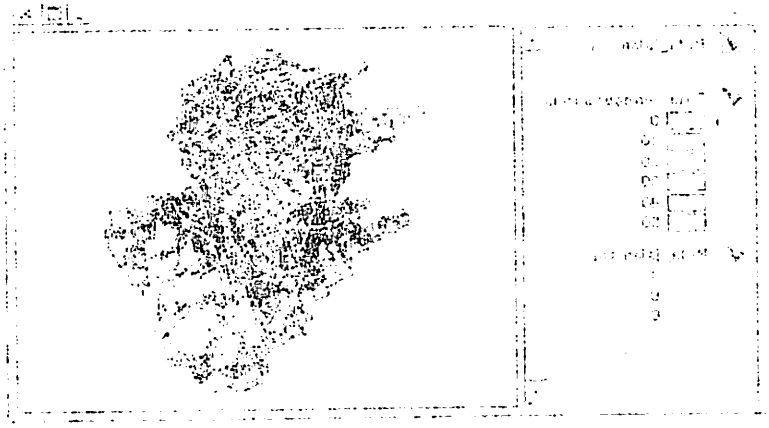


Gambar 3.34. *Theme* hasil operasi *overlay*

Untuk operasi *overlay theme* yang lain langkah-langkahnya sama dengan operasi *overlay* sebelumnya (hasil operasi *overlay* untuk *theme* yang lain dapat dilihat pada lampiran).

9. Untuk *theme-theme* yang akan dioverlaykan harus terletak di dalam satu form.

6. Pada "Select input frame to render", pilih pada Administrasi. Sedangkan pada "Select polygon overlay frame to render", pilih pada Penggunaan lahan (seperti terlihat pada gambar 3.33.)
7. Selanjutnya pada "Specify the output file", tentukan lokasi penyimpanan file hasil overlay pada drive dan direktori yang telah ditentukan.
8. Klik Finish, maka akan terlihat proses yang dilakukan oleh perangkat lunak ArcView dalam mengolah theme yang di-overlay-kan sehingga menghasilkan frame baru (hasil perampolan 2 frame tersebut di atas) seperti contoh hasil operasi overlay pada gambar 3.34.



Gambar 3.34. Frame hasil operasi overlay

(untuk operasi overlay frame yang lain langkah-langkahnya sama dengan operasi overlay sebelumnya (hasil operasi overlay untuk frame yang lain dapat dilihat pada lampiran).

9. Untuk frame-frame yang akan dioverlay kan harus tersimpan di dalam satu form.

III.4.9. Analisa Data

Kriteria hasil overlay dianalisa berdasarkan nilai (skoring). Nilai-nilai (skor) tiap-tiap coverage dijumlahkan kemudian dibagi dengan banyaknya klasifikasi tingkat keamanan daerah lalu-lintas, untuk menentukan kategori daerah rawan kecelakaan dan daerah rawan kemacet

kriteria Rawan Kemacetan

Tabel 3.9. kriteria Rawan Kemacetan

TINGKAT	VCR
A	0,00 – 0,19
B	0, 20 – 0,44
C	0,45 – 0,74
D	0,75 – 0,84
E	0,85 – 1,00
F	> 1,00

Tabel 3.10. Kriteria Rawan Kecelakaan lalu lintas

Klasifikasi	Kriteria
Daerah aman macet	A - B
Daerah sedang macet	C - D
Daerah rawan macet	E - F

NO	Variable	Kriteria	Nilai
1	TPJ(VCR)	Arus stabil 0.00 – 0.44	10
		Arus sedang 0.045 – 0.84	20
		Arus tidak stabil > 0.85	30
2	Kecelakaan	Aman 0 – 1	10
		Sedang 2 – 3	20
		Rawan > 3	30
3	Penggunaan Lahan	Pertanian, lahan kosong	10
		Fasum&sosial, awasan militer,Pemukiman,Ruang Terbuka Hijau	20
		Industri&Pergudangan	30
		Perdagangan dan Jasa	40
		Pendidikan & Prkantoran	50

$$\text{Interval (range)} = \frac{\sum \text{nilai terbesar} - \sum \text{nilai terkecil}}{\text{Jumlah klasifikasi}} = \frac{110-30}{3} = 26$$

Tabel 3.11. Klasifikasi kondisi daerah kerawanan lalu lintas

Klasifikasi	Kriteria
Daerah aman	30 – 56
Daerah sedang	57–83
Daerah rawan	84-110

Dari kedua parameter kemacetan dan kecelakaan tersebut akan diketahui hubungan atara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan.Contohnya di jalan Raya Tlogomas tingkat kemacetan rawan dengan kriteria F dengan tingkat kecelakaan juga rawan dengan skoring 100.

III.4.10. Penyajian Hasil / *Layout*

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

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

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Pengolahan Data Daerah Rawan Kecelakaan

Seperti yang telah dijelaskan pada bab III, jenis data yang digunakan terdiri dari data spasial dan data atribut.

- Beberapa data yang digunakan dalam Analisis Pengolahan Data Daerah Rawan Kecelakaan berupa peta dalam wilayah Kota Malang, antara lain meliputi :

  1. Peta Jaringan Jalan Kota Malang, Skala 1: 10.000 Tahun 2003
  2. Peta Batas Administrasi Kota Malang, Skala 1: 10.000 Tahun 2003
  3. Peta Penggunaan Lahan Kota Malang, Skala 1: 10.000 Tahun 2003

Selain data spasial, data atribut yang digunakan sebagai penunjang informasi meliputi :

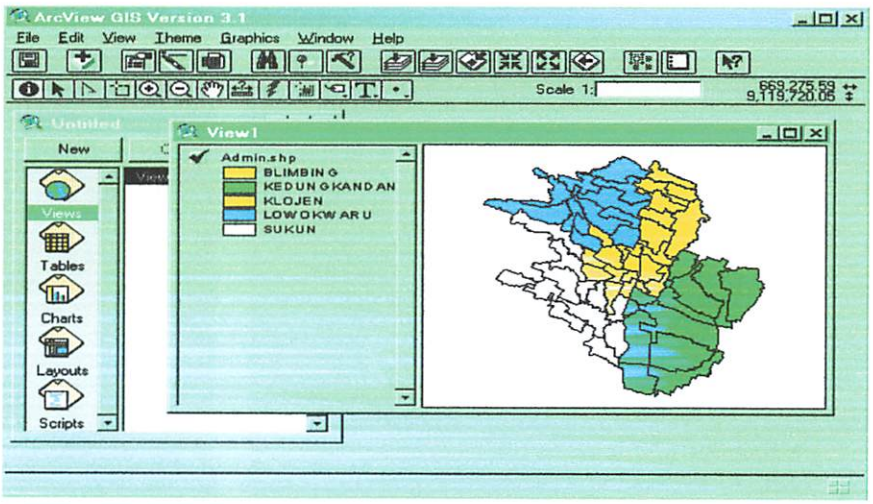
1. Data Jalan
2. Data Penggunaan Lahan
3. Data Administrasi
4. Data Tingkat Pelayanan Jalan
5. Data jumlah Kecelakaan Pertahun

Selanjutnya untuk mencapai maksud dan tujuan studi ini, data tersebut diproses dengan menggunakan teknologi SIG. Metode yang dipilih dalam penerapan

SIG yaitu dengan cara pengharkatan atau skoring dan tumpang susun (overlay) setiap layer. Dalam melakukan proses tersebut, akan dijelaskan data-data pokok yang digunakan sebagai bahan analisa

1. Peta Administrasi

Peta Administrasi memberikan informasi tentang batas-batas administrasi dari tingkat kota, kecamatan hingga tingkat kelurahan. Dimana Suatu ruas jalan mungkin melintasi beberapa kelurahan dan satu kelurahan mungkin mempunyai beberapa ruas jalan. Secara administrasi Kota Malang terbagi dalam 5 kecamatan yang membawahi 57 kelurahan.



Gambar 4.1. Peta Administrasi Kota Malang

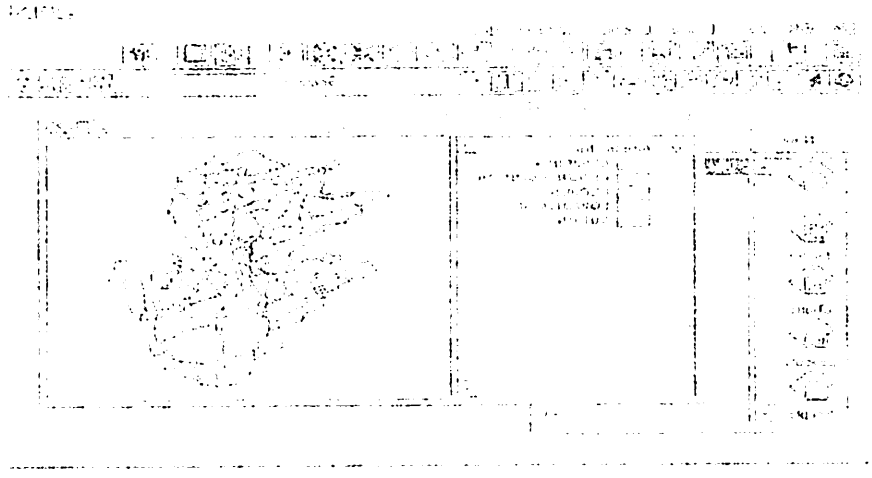
2. Peta Jaringan Jalan

Peta Jaringan Jalan memberikan informasi tentang nama jalan, panjang jalan, Lebar jalan, jumlah lajur, fungsi jalan, kelas jalan, bahu jalan, pada ruas jalan di kota Malang.

SIG yaitu dengan cara penghubungan atau skoring dan tumpang susun (overlay) setiap layer. Dalam melakukan proses tersebut, akan dijelaskan dua-dua pokok yang digunakan sebagai bahan analisa

1. Peta Administrasi

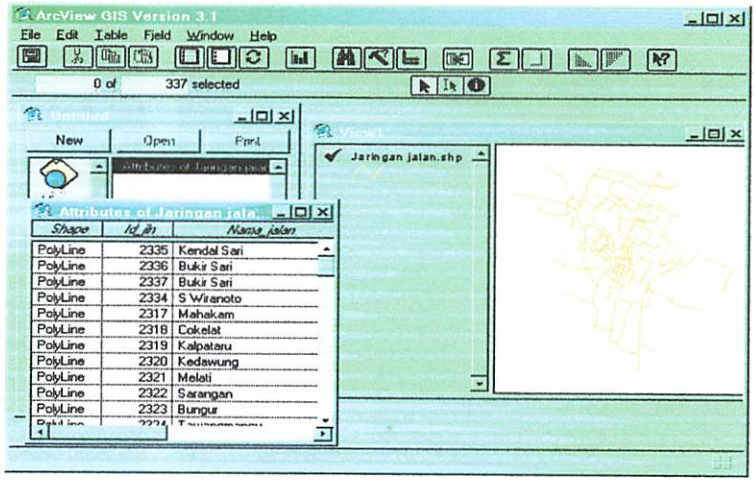
Peta Administrasi memberikan informasi tentang batas-batas administrasi dari tingkat kota, kecamatan hingga tingkat kelurahan. Dimana Suatu ruas jalan mungkin melintasi beberapa kelurahan dan satu kelurahan mungkin mempunyai beberapa ruas jalan. Secara administrasi Kota Malang terbagi dalam 5 kecamatan yang membawahi 57 kelurahan.



Gambar 4.1. Peta Administrasi Kota Malang

2. Peta Jaringan Jalan

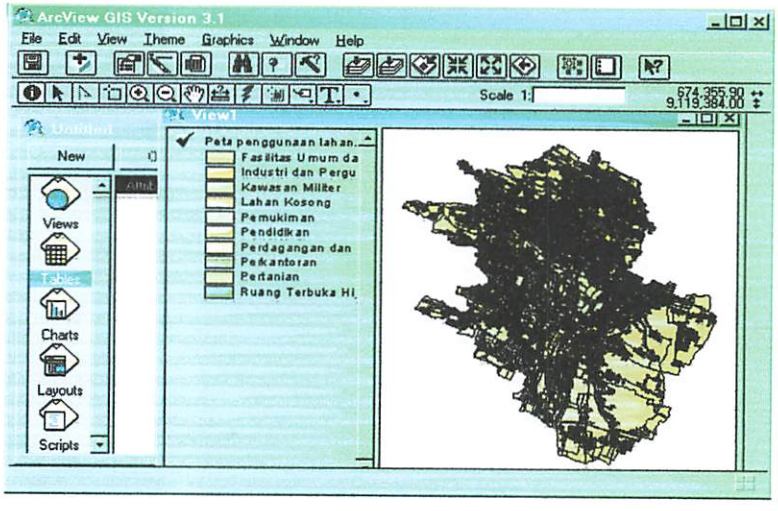
Peta Jaringan Jalan memberikan informasi tentang nama jalan, panjang jalan, Lebar jalan, jumlah lajur, fungsi jalan, kelas jalan, bahu jalan, pada ruas jalan di kota Malang.



Gambar 4.2. Peta jaringan jalan

3. Peta Penggunaan Lahan

Peta penggunaan lahan memberikan informasi tentang tata guna lahan yang ada pada suatu wilayah atau area. Informasi yang diberikan berupa jenis-jenis penggunaan lahan.



Gambar 4.3. Peta Penggunaan Lahan

Tabel 4.1. Kalsifikasi dan Skoring Peta penggunaan Lahan

No	Penggunaan Lahan	Skoring
1	Pertanian, lahan kosong	10
2	Fasum & sosial, Kawasan militer,Pemukiman, Ruang Terbuka Hijau	20
3	Industri & Pergudangan	30
4	Perdagangan dan Jasa	40
5	Pendidikan & Perkantoran	50

4. Data Kecelakaan

Data Kecelakaan memberikan informasi tentang lokasi terjadi kecelakaan, waktu terjadi kecelakaan dan berdasarkan korban kecelakaan.

Tabel 4.2. Klasifikasi dan Skoring Data Kecelakaan

No	Klasifikasi	Tingkat (Kecelakaan / Tahun)	Skoring
1	Aman	0 – 1	10
2	Sedang	2 – 3	20
3	Rawan	> 3	30

5. Data Tingkat Pelayanan

.Data Tingkat Pelayanan Jalan merupakan data berupa rasio antara volume lalulintas terhadap kapasitas yang dapat ditampung oleh jalan tersebut.

Tabel 4.3. Kriteria dan Skoring Tingkat Pelayanan Jalan

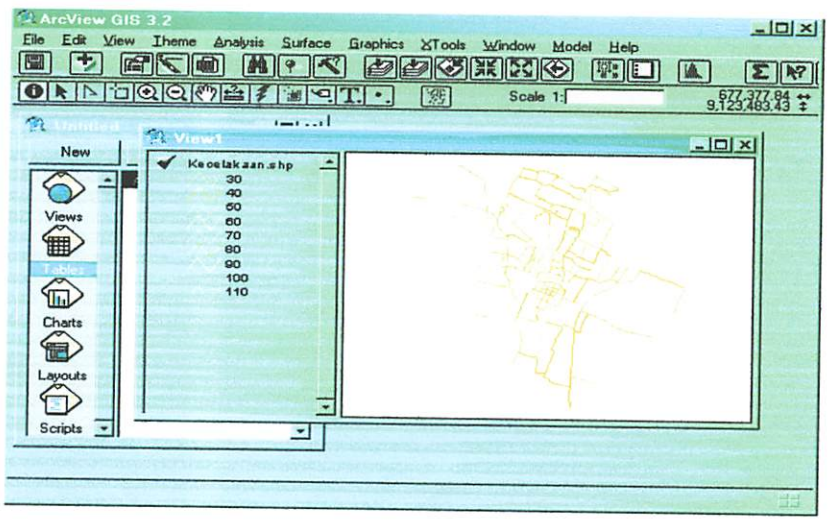
No	Variable	Kriteria	TPJ
1	TPJ(VCR)	Arus stabil 0.00 – 0.44	A - B
2		Arus sedang 0.45 – 0.84	C - D
3		Arus tidak stabil > 0.85	E - F

4.1.1. Hasil Akhir Analisis Daerah Rawan Kecelakaan

Nilai-nilai (scoring) yang ada pada table hasil overlay dijumlahkan, sehingga menghasilkan nilai (skor) baru. Nilai yang diperoleh dari hasil penjumlahan adalah antara 30 sampai 110. Nilai-nilai tersebut dibagi sesuai dengan jumlah kriteria kondisi kerawanan daerah lalulintas sebagai berikut:

Tabel 4.4. Kriteria Daerah Kerawanan lalu lintas

No	Kriteria	Skoring
1	Lalu-lintas aman Kecelakaan	30 – 56
2	Lalu-lintas sedang Kecelakaan	57 – 83
3	Lalu-lintas rawan Kecelakaan	84 –110



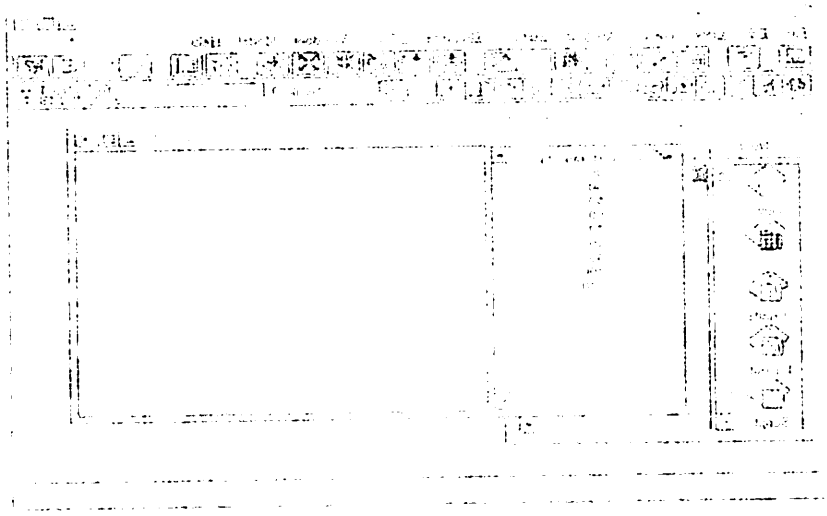
Gambar 4.4. Peta hasil Akhir Daerah Rawan Kecelakaan

4.1.1. Hasil Akhir Analisis Daerah Rawan Kecelakaan

Nilai-nilai (scoring) yang ada pada table hasil overlay dijumlahkan, sehingga menghasilkan nilai (skor) baru. Nilai yang diperoleh dari hasil penjumlahan adalah antara 30 sampai 110. Nilai-nilai tersebut dibagi sesuai dengan jumlah kriteria kondisi kerawanan daerah lalulintas sebagai berikut:

Tabel 4.4. Kriteria Daerah Kerawanan lalu lintas

No	Kriteria	Skoring
1	Lalu-lintas aman kecelakaan	30 - 56
2	Lalu-lintas sedang kecelakaan	57 - 83
3	Lalu-lintas rawan kecelakaan	84 – 110



Gambar 4.4. Peta hasil Akhir Daerah Rawan Kecelakaan

Berdasarkan hasil akhir analisis yang memanfaatkan teknologi SIG dengan teknik skoring dan overlay setiap layer yang ada pada data dasar,. Diperoleh gambaran informasi tentang lokasi daerah rawan kecelakaan berdasarkan kriteria kerawanan lalulintas.

Adapun rincian daerah kecelakaan lalulintas sebagai berikut:

1. **Daearah lalu-lintas aman** : dimana daerah aman tersebut mempunyai arus lalu-lintas yang stabil, angka kecelakaan yang terjadi tiap tahun antara 0 sampai 1 korban kecelakaan, diman ruas jalan tersebut terletak pada daerah pertanian, pemukiman, kawasan militer,industri dan pergudangan, ruang terbuka hijau, fasum. Adapun daerah aman terletak pada ruas jalan: Arjuno, Bandulan Barat,Besar ijen, Binar, Bendungan Sigura-gura, Bondowoso, Bromo, Bukir sari Cakalang, Candi Bima, Candi Bukirsari, Candi Mendut, Candi Panggung, Candi Sari Utara, Tlaga Wangi, Cengger Ayam, Ciliwung, Ciliwung, Citandui DR sutomo, Gadang-Bumiayu,Girindilu, Guntur Hamid Rusdi, Ir Rais Blok II, Ikan Gurami, Ikan Tombro Selatan, Ikan Tombro Timur, Ir. Rais Istana Dieng, Jakarta, Jakarta Dalam, Tombro, Piranha, Kapri, Joyo Agung, Joyo Sari, Joyo Suko, Joyo Utomo, Joyo Tambak sari, Juanda, Jupri, Kalimantan, Kaliurang Kalimosodo, Kendal Sari, KH. Malik, KH. Yusuf, Ki Ageng Gribik, Klayatan, Ksatrian, Kunir, Lawu, Lekso, Lembayung MT. Haryono X, MT. Haryono XI F, Manunggal, Mayjend M. Wiyono, Mayjend Sungkono, Merbabu, Merdeka Utara, Merapi, Merdeka Barat, Mertojoyo, Muria Pahlawan Balearjosari, Pahlawan Trip, Niaga, Papandayan, Peltu Sujuno, Piranha Atas, Plaosan barat, Plaosan Timur, Punto Dewo, Raja

Wesi, Ranugrati, Raya Arjowangun, Raya Bandulan, Raya Ijen, Raya Madyopuro, Raya sulfat Agung, Raya Tlogowaru, Retawu, Rumah Sakit, , Simpang Kh. Yusuf, Simpang Laksda Adi Sucipto, Simpang Kartini, Simpang Sudimoro, Simpang Vinolia, Simpang Sulfat, Sulfat Indah I, Slamet, Simpang Gajayana, Sono Keling, Sudimoro, Sunan Kalijaga, Tambora, Teluk Cendrawasih, Teluk Grajakan, Tenes, Terusan Kyai Parseh, Terusan Sulfat, Veteran ,Thamrin, Tidar, Warinoi Timur, Wilis B, Wilis Indah, Wonorejo Indah.

2. **Daerah Lalu-lintas Sedang:** Daerah ini memiliki arus lalulintas sedang, angka kecelakaan yang terjadi 2 sampai 3 korban kecelakaan dalam setahun, dimana ruas jalan terletak pada daerah pemukiman, industri dan perdagangan, kawasan militer, pertanian, Jasa, fasum dan Sosial, kawasan militer dan pendidikan. Adapun daerah ini terletak pada ruas jalan: Abdulrahman hakim, Ade Irma Suryani, Akordion, Arif margono, Aris munandar, Asahan, , Batu Bara, Bendungan Sutami, Borobudur, Bogor, Brawijaya, Brigjend Katamso, Bromo, Bukir sari, Bukit Barisan, Bukit dieng, Bungur, Buring, Candi Badut, Cokelat, Cokro Aminoto, Danau Kerinci, Danau Kerinci Raya, Danau Toba, Dr. Wahidin, Gadang-Bumiayu, Gajah Mada, Gajayana, Galunggung, Gede, Halmahera, Irian Jaya, Janti Barat, Joyo Tamanrejo, Kahuripan, KH Agus Salim, KH Zainul Arifin, Kalpataru, Karya Timur, Kawi, Kawi Atas, Kedawung, Kerta negara , Kolonel Sugiono, Kunir, KH Tamin, Letjen Sutoyo, Letjen S parman, Mahakam, Mangun Sarkoro, Mayjend Panjaitan, Melati, Merapi, Merdeka Timur, Majapahit, Muharto, Oro-oro Dowo, Pahlawan

Balearjosari, Pahlawan Trip, Pajajaran, Pandan, Panderman, Parangtritis, Pasar Besar, Patimurra, Pekalongan, Piere Tendean, Peltu Sujono, Pisang Kipas, Plaosan Barat, Plaosan Timur, Prof. Muh. Yamin. Pulo Sari, Raya Dieng, Raya Langsep, Ronggolawe, S. Supriadi, Sarangan, Sartono, Sebuku, Semeru, Simpang Gajayana, Slamet, Sudanco Supriadi, Sulawesi, Sulfat, Sulfat Indah, Sumbersari, Sunan Kalijaga, Surabaya, Suropati, Taman Agung, Taman Tenaga, Tangkuban Perahu, Tawangmangu, Telomoyo, Teluk Grajakan, Tenaga, Tenaga Utara, Ters. Sigura-gura, Ters. Ksatrian, ters. Batubara, Ters. Wilis, Thamrin, Trunojoyo, Tugu, Untung Suropati Selatan, Urip Sumoharjo, Vinolia, Walet, WGR. Sugiopramono, Wilis, Zainal Zakze.

3. **Daerah Lalu-lintas Rawan**: daerah ini mempunyai arus lalulintas padat, angka kecelakaan yang terjadi lebih dari 3 korban, terletak pada simpul jalan sebidang dan tidak sebidang, dan terletak pada daerah pemukiman, industri dan pergudangan, perdagangan dan jasa, pendidikan dan perkantoran serta terletak pada ruas jalan : Bandung, Gatot Subrato, Jaksa Agung Suprapto, Jend. A Yani, Jend. Basuki Rahmat, Kh. Wahid Hasym, Laks. Adi Sucipto, Merdeka Selatan, MT Haryono, Panji Suroso, RA Kartini, Raden Intan, Raya Tlogomas, Soekarno Hatta, Tanimbar dan W.R Supratman.

4.2. Analisis Pengolahan Data Daerah Rawan Kemacetan

Beberapa data yang digunakan dalam Analisis Pengolahan Data Daerah Rawan Kemacetan berupa peta dalam wilayah Kota Malang, antara lain meliputi :

Data spasial :

1. Peta Jaringan Jalan Kota Malang, Skala 1: 10.000 Tahun 2003

2. Peta Batas Administrasi Kota Malang, Skala 1: 10.000 Tahun 2003

3. Peta Penggunaan Lahan Kota Malang, Skala 1: 10.000 Tahun 2003

Selain data spasial, data atribut yang digunakan sebagai penunjang informasi meliputi

1. Data Jalan
2. Data Tingkat Pelayanan Jalan
3. Data Penggunaan Lahan
4. Data Administrasi

Proses analisa daerah rawan kemacetan, menggunakan analisa perhitungan nilai VCR dengan berdasarkan criteria nilai tpj.

Untuk mendapatkan nilai VCR menggunakan rumus ;

VCR =V/C

Dimana : V = Volume (perhitungan lalu lintas Harian (LHR)

C = Kapasitas

Dimana untuk menghitung kapasitas digunakan rumus :

C = Co . FCw . FCsp . FCsf . FCsc (smp/jam)

Dimana : Co = Kapasitas Standart

FCw = Faktor penyesuaian Lebar Jalan

FCsp = Faktor Penyesuaian Pemisah Arah

FCsf = Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan bahu jalan

FCsc = Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Dari hasil perhitungan ini nantinya akan diketahui tingkat rawan kemacetan berdasarkan standarisasi dari Departemen perhubungan. Standarisasi yang ditetapkan Departemen Perhubungan ada 6 kriteria Tingkat Pelayanan Jalan, yaitu:

Tingkat A : $V/c = 0{,}00 - 0{,}19$

Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.

Tingkat B : $V/c = 0{,}20 - 0{,}44$

Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu-lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.

Tingkat C : $V/c = 0{,}45 - 0{,}74$

Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan

Tingkat D : $V/c = 0{,}75 - 0{,}84$

Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan

Tingkat E : $V/c = 0{,}85 - 1{,}00$

Volume lalu-lintas mendekati / berada pada kapasitas. Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti.

Tingkat F : $V/c > 1{,}00$

Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume melebihi kapasitas. Antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.

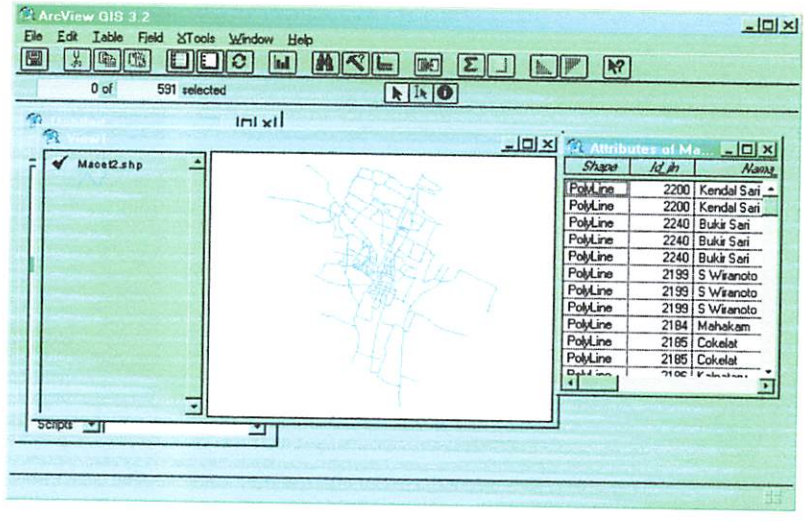
4.2.1. Hasil Akhir Analisis Daerah Rawan Kemacetan

Dari hasil perhitungan nilai VCR tiap-tiap ruas jalan, maka akan dapat diketahui gambaran tentang daerah kemacetan berdasarkan kriteria Tingkat Pelayanan Jalan.

Tabel 4.5. Tingkat kriteria Kemacetan

Klasifikasi	Kriteria
Jarang Terjadi Kemacetan	A - B
Cukup Rawan Kemacetan	C - D
Rawan Kemacetan	E - F

Gambar 4.5. Peta Hasil akhir daerah kemacetan



Adapun rincian Kemacetan daerah lalulintas sebagai berikut:

Jarang terjadi kemacetan : Arjuno, bandulan Barat, Bandung, Batu Bara, Besar Ijen, Binar, Bodowoso, brawijaya, Bromo, Bukir Sari, Bukit Barisan, Cakalang, Candi Bima, Candi Bukir sari, Bukit Barisan, Bukit Dieng, Candi Mendut, Candi Panggung, Candi Sari Utara, Candi Telaga Wangi, Cengger Ayam, Ciliwung,

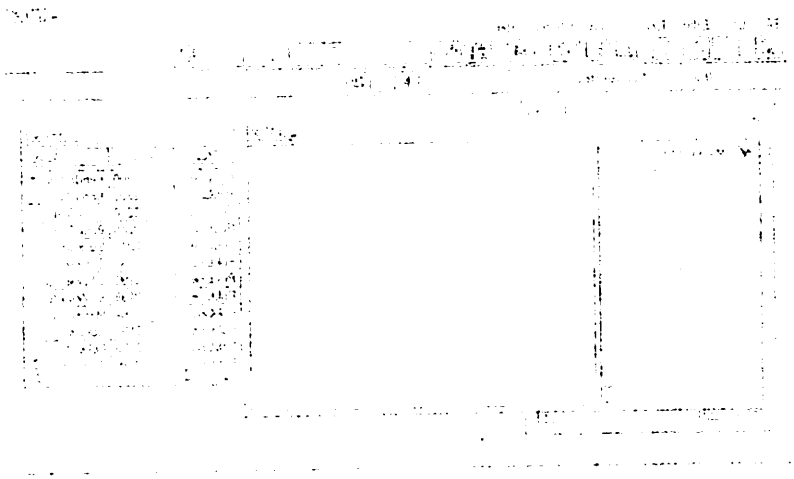
4.2.1. Hasil Akhir Analisis Daerah Rawan Kemacetan

Dari hasil perhitungan nilai VCR tiap-tiap ruas jalan, maka akan dapat diketahui gambaran tentang daerah kemacetan berdasarkan kriteria Tingkat Pelayanan Jalan.

Tabel 4.5. Tingkat kriteria Kemacetan

Klasifikasi	Kriteria
Jarang Terjadi Kemacetan	A - B
Cukup Rawan Kemacetan	C - D
Rawan Kemacetan	E - F

Gambar 4.5. Peta Hasil akhir daerah Kemacetan



Adapun rincian Kemacetan daerah lalulintas sebagai berikut:

Jarang terjadi kemacetan : Arjuno, bandulan Barat, Bandung, Batu Bara, Besar Ijen, Bihar, Bodowoso, brawijaya, Bromo, Bukir Sari, Bukit Barisan, Cakalang, Candi Bima, Candi Bukir sari, Bukit Barisan, Bukit Dieng, Candi Mendut, Candi Panggung, Candi Sari Utara, Candi Telaga Wangi, Cengger Ayam, Ciliwung,

Ciliwung air Das Gg I, Ciliwung air Das II, Ciliwung air Das II B, Citandui, Dr Sutomo, Danau Toba, Dr Wahidin, Girindulu, Gadang Bumiayu, Gajah Mada, Gede, Hamid Rusdi Timur, Hamid Rusdi, Halmahera, ikan tombro, ikan gurami, ikan gurami barat, ikan gurami selatan ikan gurami timur, Piranha, Irian jaya, Istana Dieng, Jakarta, Jakarta dalam, kapri, joyo agung, joyosuko, Juanda, jupri, Kalimosodo, Kh Malik,Kahuripan, Kendalsari, Ki Ageng Gribik, Kstrian, Kunir, Kyai H Tamin, Kyia Arseh Jaya, Lekso, Lawu, MT Haryono XI F, MT Haryono XIII, Mangun Sarkoro, Manunggal, Mayjen Sungkono, Merapi, merbabu, Merdeka barat, selatan, Mojopahit, Muria, Pajajaran, Pandan, Panderman, Pekalongan, Peltu Sujono, Piranha atas, Pisang Kipas, Prof M Yamin, Puntodewo, Ranigrati, Raya Arjowinangun, Raya Bandulan, Raya ijen, Raya Kebalen, Raya Lowokdoro, Raya Tlogowaru, Retawu, Rumah Sakit, Sarangan, Sebuku, SimpKH Yusuf, Simp Kartini, Simp Sudimoro, Simp Vinolia, Sidimoro, SuropatiTaman Tenaga, Tambora, Tangkupan Perahu, Telomoyo. Teluk Cendrawasih, Teluk Grajakan, Tenaga, Tenaga Utara, Tenes, Ters Kyai Parseh, Ters Kyai Parseh Jaya, Ters Batu Bara, Ters Sulfat, Thamrin, Thidar, Tugu, Untung Suropaati Selatan, Veteran, WGR Suiopramono, Warinoi Timur, Wonorejo Indah,

Daerah Yang Cukup Rawan Kemacetan : Akordion, Asahan, Bendungan Sigura-gura, Brigjen katamso, Bungur, Buring, Cokelat, Danau Kerinci, Danau Kerinci Raya, Guntur, hamid Rusdi, Ir Rais Blok II, Janti Barat, KH Malik Dalam, Kaliurang, kawi, KH YUsuf, Klayatan , Klayatan III, Laks Adi Sucipto, MT HAryono X, Mahakam, Melati, Merbabu, Mertojoyo, Muharto, Oro-oro Dowo, Pahlawan balearjosari, Pahlaewan Trip, Papandayan , Parangtritis,Palosan

barat, Plaoasan Timur, Pulosari, RA kartini, Raden Intan, Raya Dieng, Raya langsep, Raya Sawojajar, Raya Sulfat Agung, Sarangan, Sartono SH, SA Adisucipto, Simpang Gajayana, Slamet, Sulfat, Tanimbar, Tawangmangu, Ter sigura-gura, Terusan Wilis, Trunojoyo, Vinolia, Walet, Wilis (a), Wilis (b), Wilis Indah.

Daerah Rawan Kemacetan : Jend A Yani, Galunggung, S. Wiranoto, Semeru, Aris Munandar,Abdurrahman Saleh, Letjen Sutoyo, Bendungan Sutami, Simpang Sulfat Barat, Mayjen Panjaitan , Galunggung, Sumber Sari, Soekarno hatta, Arief margono, KH Wahid hasym, Syarif Al-Qodri, KH Hasym Asyari, KH Zainul Arifin, KH Agus Salim, Patimura, Letjen S Parman, Kopras Usman, Sersan Harun, Gajayana, Satsuit Tubun, Sutan Syahrir, Piere Tendean,Yulius Usman, Borobudur, Lembayung, Sunandar Priyo sudanco, Pasar Besar, Ade Irma Suryani, Arif Margono, kauman, Merdeka Timur, Merdeka Utara, panji Saroso, Jaksa Agung Suprapto, Candi Badut, Jendral Basuki Rahmat, KH Ahmad Dahlan, KH Tamin, Sudanco Supriadi, Kolonel Sugiono, Raya Lowokdoro, Raya Tlogomas, MT haryono, Taman Agung, Panglima Sudirman, Gatot Subroto, DR Sutomo, Mayjen M Wiyono.

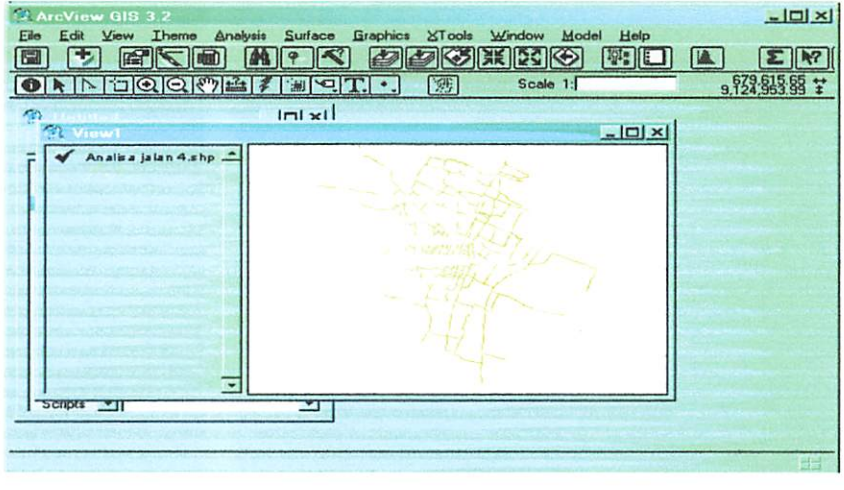
4.3. Hubungan Antara Daerah Rawan Kemacetan Dengan Daerah Rawan Kecelakaan

Peranan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengetahui hubungan antara dearah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan adalah dalam pengolahan data baik data spasial maupu data non spasial. Pengolahan dan

manipulasi data dengan Sistem Informasi Geografis dapat meliputi beberapa tahap diantaranya digitasi peta, editing peta, pemberian label, tumpang susun peta, manipulasi data atribut dan penyusunan komposisi peta *(layout)*.

Pengolahan data dengan Sistem Informasi Geografis dapat dilakukan dengan cepat, terutama pada proses overlay pete-peta tematik, manipulasi data dan penyusunan komposisi peta bila dibandingkan dengan cara manual. Pada penelitian ini overlay peta dilakukan dengan beberapa tahapan untuk dapat menghasilkan peta akhir yaitu peta hubungan antara dearah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan. Peta-peta yang dioverlaykan antara lain: Peta Jaringan Jalan, Peta Kecelakaan, Peta Kemacetan Kota Malang, , Peta Batas Administrasi Kota Malang, Peta Penggunaan Lahan Kota Malang. Dalam proses overlay peta tersebut juga dilakukan penggabungan data atributnya untuk menghasilkan unit pemetaan baru, informasi baru, serta data atribut baru.

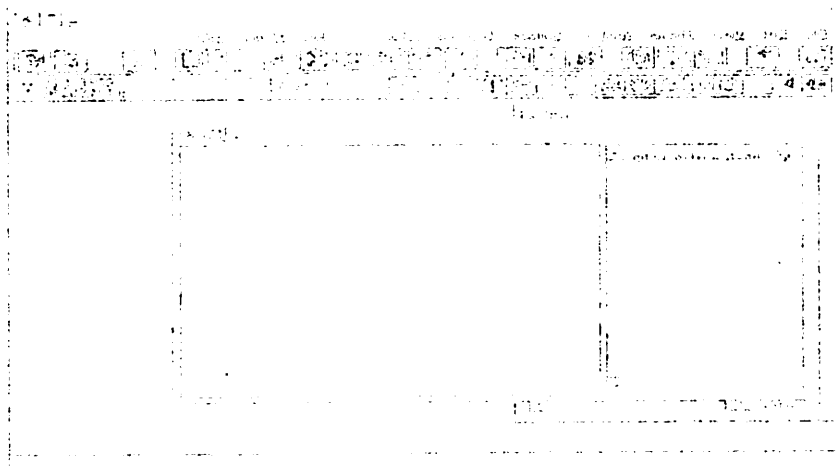
Gambar 4.6. Peta hasil Akhir Daerah Rawan kemacetan dengan Daerah Rawan Kecelakaan



manipulasi data dengan Sistem Informasi Geografis dapat meliputi beberapa tahap diantaranya digitasi peta, editing peta, pemberian label, tumpang susun peta, manipulasi data atribut dan penyusunan komposisi peta (Arnoldus).

Pengolahan data dengan Sistem Informasi Geografis dapat dilakukan dengan cepat, terutama pada proses overlay peta-peta tematik, manipulasi data dan penyusunan komposisi peta bila dibandingkan dengan cara manual. Pada pendidikan ini overlay peta dilakukan dengan beberapa tahapan untuk dapat mengklasifikasi peta akhir yaitu peta hubungan antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan. Peta-peta yang dioverlaykan antara lain: Peta Jaringan Jalan, Peta Kecelakaan, Peta Kemacetan Kota Malang, Peta Batas Administrasi Kota Malang, Peta Penggunaan Lahan Kota Malang. Dalam proses overlay peta tersebut juga dilakukan penggabungan data atributnya untuk mengklasifikasi unit pemetaan baru, informasi baru, serta data atribut baru.

Gambar 4.6. Peta hasil Akhir Daerah Rawan kemacetan dengan Daerah Rawan Kecelakaan



Dari analisa antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan diketahui jalan-jalan yang terkait hubungan antara rawan kemacetan dengan rawan kecelakaan meliputi jalan Panji Suroso, Soekarno Hatta, KH. Wahid Hasim, Tlogomas, MT Haryono, Ahmad Yani, Jaksa Agung Suprapto, Basuki Rahmad, Gatot Subroto.

Tabel 4.6. Daerah Rawan Kemacetan dengan Rawan Kecelakaan

JALAN	PANJANG (m)	LAJUR	KELAS	FUNGSI	PENGGUNAAN LAHAN	TPJ
Panji Suroso	403	4	I	Arteri	Industri,Pergudangan	F
Gatot Subroto	75	4	I	Arteri	Pendidikan	F
KH. Wahid Hasim	183	4	I	Arteri	Pendidikan	F
Tlogomas,	425	4	I	Arteri	Pendidikan	F
MT haryono	1427	4	I	Arteri	Perdagangan ,Jasa	F
J.Ahmad Yani	307	4	I	Arteri	Perdagangan ,Jasa	F
Jaksa A. Suprapto	2325	4	I	Arteri	Perdagangan ,Jasa	E
Basuki Rahmad,.	513	4	I	Arteri	Perdagangan ,Jasa	E
Soekarno Hatta	725	4	I	Arteri	Perdagangan ,Jasa	F

Keterangan Analisa Tabel

1. **Jalan J. Ahmad Yani,** hasil analisa kemacetan dengan kecelakaan dipengaruhi factor penggunaan lahan didaerah perdagangan dan jasa yang merupakan lalulintas sibuk dan tingkat pelayanan jalan dengan nilai vcr 1.57, masuk criteria F yang merupakan kemacetan tertinggi.

2. **Jalan Jaksa Agung Suprapto**, dipengaruhi penggunaan lahan di daerah perdagangan dan jasa, dan tingkat pelayanan jalan dengan nilai vcr 0.80 masuk criteria E yang merupakan daerah kemacetan.
3. **Jalan Panji Suroso**, dipengaruhi penggunaan lahan di daerah Industri dan Pergudangan dan tingkat pelayanan jalan dengan nilai vcr 1.44 masuk criteria F yang merupakan kemacetan tertinggi...
4. **Jalan Gatot Subroto,** dipengaruhi penggunaan lahan di daerah pendidikan yang banyak aktifitas manusia disepanjang jalan tersebut, dan tingkat pelayanan jalan dengan nilai vcr 1,08 masuk criteria F yang merupakan kemacetan tertinggi.
5. **Jalan KH. Wahid Hasym,** Hasim dipengaruhi penggunaan lahan di daerah pendidikan yang banyak aktifitas manusia disepanjang jalan tersebut, dan tingkat pelayanan jalan dengan nilai vcr 1,06 masuk criteria F yang merupakan kemacetan tertinggi.
6. **Jalan Tlogomas**, dipengaruhi penggunaan lahan di daerah pendidikan yang banyak aktifitas manusia disepanjang jalan tersebut, merupakan jalan utama menuju Kota Batu, dan tingkat pelayanan jalan dengan nilai vcr 1,08 masuk criteria F yang merupakan kemacetan tertinggi.
7. **Jalan MT Haryono,** dipengaruhi factor penggunaan lahan didaerah perdagangan dan jasa yang merupakan lalulintas sibuk dan tingkat pelayanan jalan dengan nilai vcr 1.62, masuk criteria F yang merupakan kemacetan tertinggi.

8. **Jalan Basuki Rahmad**, dipengaruhi factor penggunaan lahan didaerah perdagangan dan jasa yang merupakan lalulintas sibuk dan tingkat pelayanan jalan dengan nilai vcr 0.87, masuk criteria E yang merupakan daerah kemacetan tinggi.
9. **Jalan Soekarno Hatta,** dipengaruhi factor penggunaan lahan didaerah perdagangan dan jasa yang merupakan lalulintas sibuk dan kecepatan pengendara tinggi serta tingkat pelayanan jalan dengan nilai vcr 1.10, masuk criteria F yang merupakan daerah kemacetan tinggi.

Berdasarkan analisa hubungan antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan meiliki persamaan yaitu pada jumlah lajur,kelas jalan, fungsi jalan dan penggunaan lahan pada daerah pendidikan, industri dan pergudangan , serta perdagangan dan jasa.

4.4. Hubuganan antara Daerah Jarang Terjadi Kemacetan Dengan Daerah Rawan Kemacetan

Dari analisa antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan diketahui jalan yang terkait hubungan antara daerah jarang terjadi kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan terjadi pada jalan Merdeka Selatan.

Tabel 4.7. Daerah Jarang Terjadi Kemacetan Dengan Rawan Kecelakaan

JALAN	PANJANG (M)	LAJUR	KLAS	FUNGSI	LAND USE	TPJ
Merdeka Selatan	97.615	4	I	Arteri	Perkantoran	A

Jalan Merdeka Selatan teletak pada deerah perkantoran yang ramai. Diketahui nilai VCR 0.16 dengan tingkat pelayanan jalan pada criteria A. Jalan Merdeka Selatan Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, namun tingkat kecelakaan pada jalan Merdeka Selatan terjadi 2-3 kecelakaan pertahun, meruapkan criteria rawan kecelakaan.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil studi penelitian Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Mengetahui Hubungan Antara Daerah Rawan Kemacetan Dengan Daerah Rawan Kecelakaan dapat diperoleh kesimpulan antara lain :

1. Di wilayah kota Malang terdapat jalan dengan tingkat rawan kemacetan tinggi terletak pada ruas jalan Jend A Yani, Galunggung, S. Wiranoto, Semeru, Aris Munandar,Abdurrahman Saleh, Letjen Sutoyo, Bendungan Sutami, Simpang Sulfat Barat, Mayjen Panjaitan , Galunggung, Sumber Sari, Soekarno hatta, Arief margono, KH Wahid hasym, Syarif Al-Qodri,KH Hasym Asyari, KH Zainul Arifin, KH Agus Salim, Patimura,Letjen S Parman, Kopras Usman, Sersan Harun, Gajayana, Satsuit Tubun, Sutan Syahrir, Piere Tendean,Yulius Usman, Borobudur, Lembayung, Sunandar Priyo sudanco, Pasar Besar, Ade Irma Suryani, Arif Margono, kauman, Merdeka Timur, Merdeak Utara, panji Saroso, Jaksa Agung Suprapto, Candi Badut, Jendral basuki Rahmat, KH Ahmad Dahlan, KH Tamin, Sudanco Supriadi,Kolonel Sugiono, Raya Lowokdoro, Raya Tlogomas, MT haryono, Taman Agung, Panglima Sdirman. Gatot Subroto, DR Sutomo, Mayjen M Wiyono, Gatot Subroto.
2. Di wilayah Kota Malang Kemacetan terjadi pada penggunaan jalan padat antara lain terletak di jalan M.T. Haryono kelurahan Dinoyo, di jalan

Ahmad Yani kelurahan Purwodadi, di Jalan Panglima Sudirman kelurahan Ksatrian, jalan Trunojoyo kelurahan klojen, Jalan Letjend. Suparman kelurahan Purwodadi, dll.

3. Di wilayah kota Malang terdapat lokasi-lokasi ruas jalan dengan tingkat kecelakaan cukup tinggi yaitu lebih dari 3 kecelakaan dalam setahun, yang terdapat di jalan Raden Intan dan jalan Kolonel Sogiono.
4. Lokasi- lokasi ruas jalan tempat terjadinya rawan kecelakaan mempunyai arus lalulintas padat, sering terjadi pada simpul simpang sebidang yang tidak memiliki rambu-rambu lalulintas dan terletak pada daerah permukiman, pendidikan, perkantoran, industri, seperti jalan Borobudur, Buring, jaksa Agung Soeprapto, Jendral A. Yani, Kolonel Soegiono, Laks. Adi Sucipto, M.T Haryono, Raden Intan dan Jalan Raya tlogomas.
5. Hubungan antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan diketahui jalan yang tingkat kemacetan tinggi dengan tingkat kecelakaan cukup tinggi ada di jalan Panji Suroso, Soekarno Hatta, KH. Wahid Hasyim,Tlogomas, MT haryono, Ahmad Yani, Jaksa Agung Suprapto, Basuki Rahmad, Gatot Subroto.
6. Hubungan antara daerah rawan kemacetan dengan daerah rawan kecelakaan meiliki persamaan yaitu pada jumlah jumlah lajur,klas jalan, fungsi jalan dan penggunaan lahan pada daerah pendidikan, industri dan pergudangan , serta perdagangan dan jasa.
7. Daerah jarang terjadi kemacetan tetapi merupakan daerah rawan kecelakaan terletak pada ruas jalan Merdeka Selatan.

5.2. Saran

1. Sebelum melakukan penelitian, sebaiknya diperhatikan kelengkapan data dan kelengkapan alat-alat yang digunakan untuk mendukung lancarnya proses penelitian.
2. Pemerintah Daerah Kota Malang diharapkan melakukan penanganan secara serius dengan permasalahan lalu lintas jalan untuk mengurangi tingkat kecelakaan. dan tingkat kemacetan Misalnya dalam pembuatan rambu-rambu lalulintas dan penertiban jalur lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

Bappeda, 2001, **Greater Malang Traffic Management & Public Transport Study, Mac Donald**, Amerika.

Departemen Perhubungan, 2000, **Tingkat Pelayanan Jalan**, Jakarta.

Direktort Jendral Binamarga P.U. , 1970, **Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No. 13/1970**, Badan Penerbit P.U., Jakarta.

Eddy Prahasta, **Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis**, Informatika Bandung.

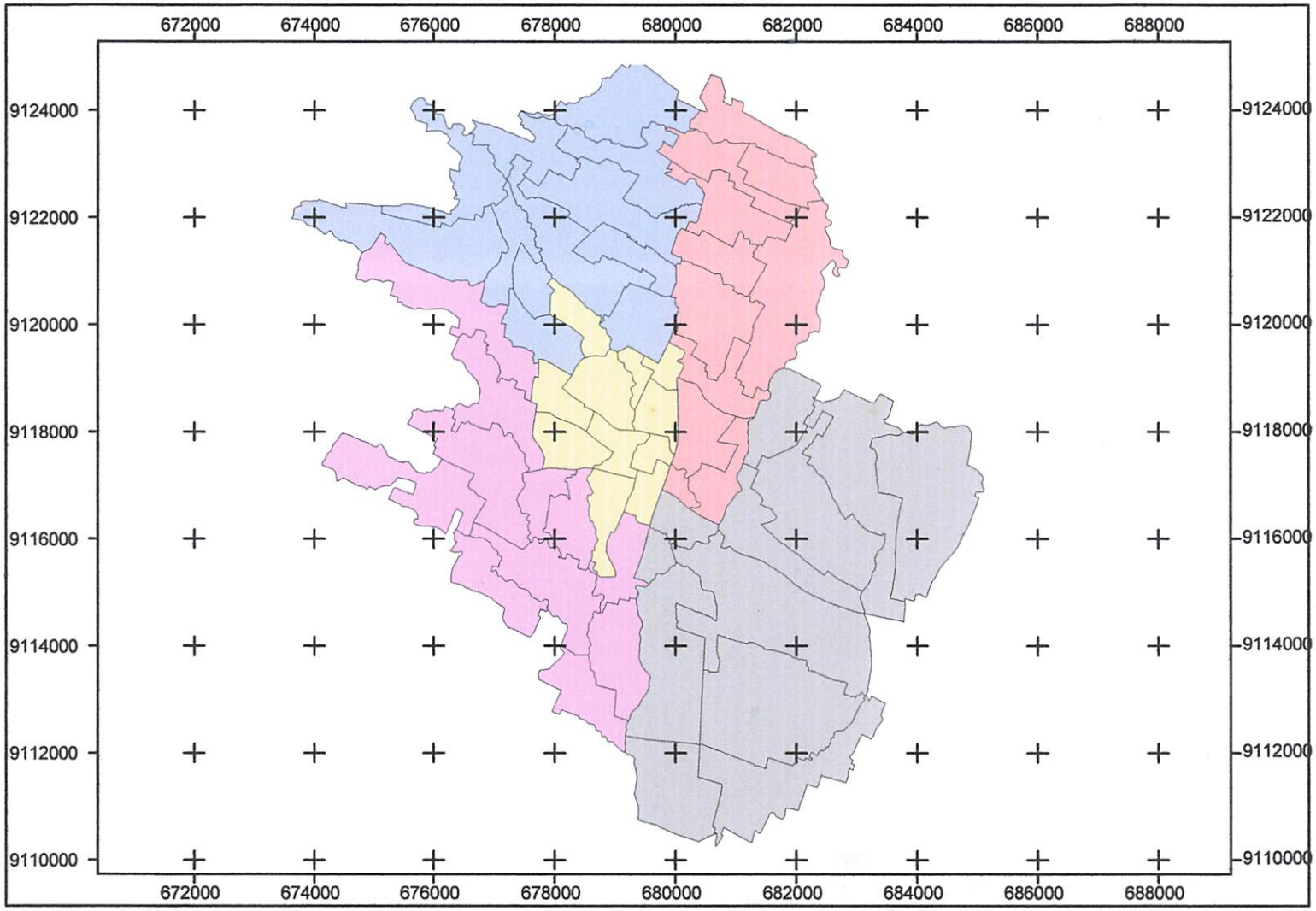
Hobbs, F.D.1995, **Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas**, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Morlok. E. K, **Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi**, Erlangga Jakarta, 1995

Pantimena L, **Sistem Manajemen Basis Data**

Priyanto Sigit, 1990, **Tindak Programatik Penanganan kecelakaan Lalu Lintas Jalan, Kumpulan Makalah Konferensi Tahunan Teknik Jalan Ke-4**, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

LAMPIRAN I
DATA SPASIAL



PETA ADMINISTRASI KOTA MALANG

JURUSAN GEODESI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

N
W E
S

LEGENDA

Bts administrasi.shp

- **BLIMBING**
- **KEDUNG KANDANG**
- **KLOJEN**
- **LOWOKWARU**
- **SUKUN**

SISTEM PROYEKSI :
UNIVERSAL TRANSVERSE
MERCATOR (UTM)

SKALA 1 : 10.000

Disusun Oleh
Tri Hary Jatmiko
99. 25. 085

JURUSAN GEODESI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

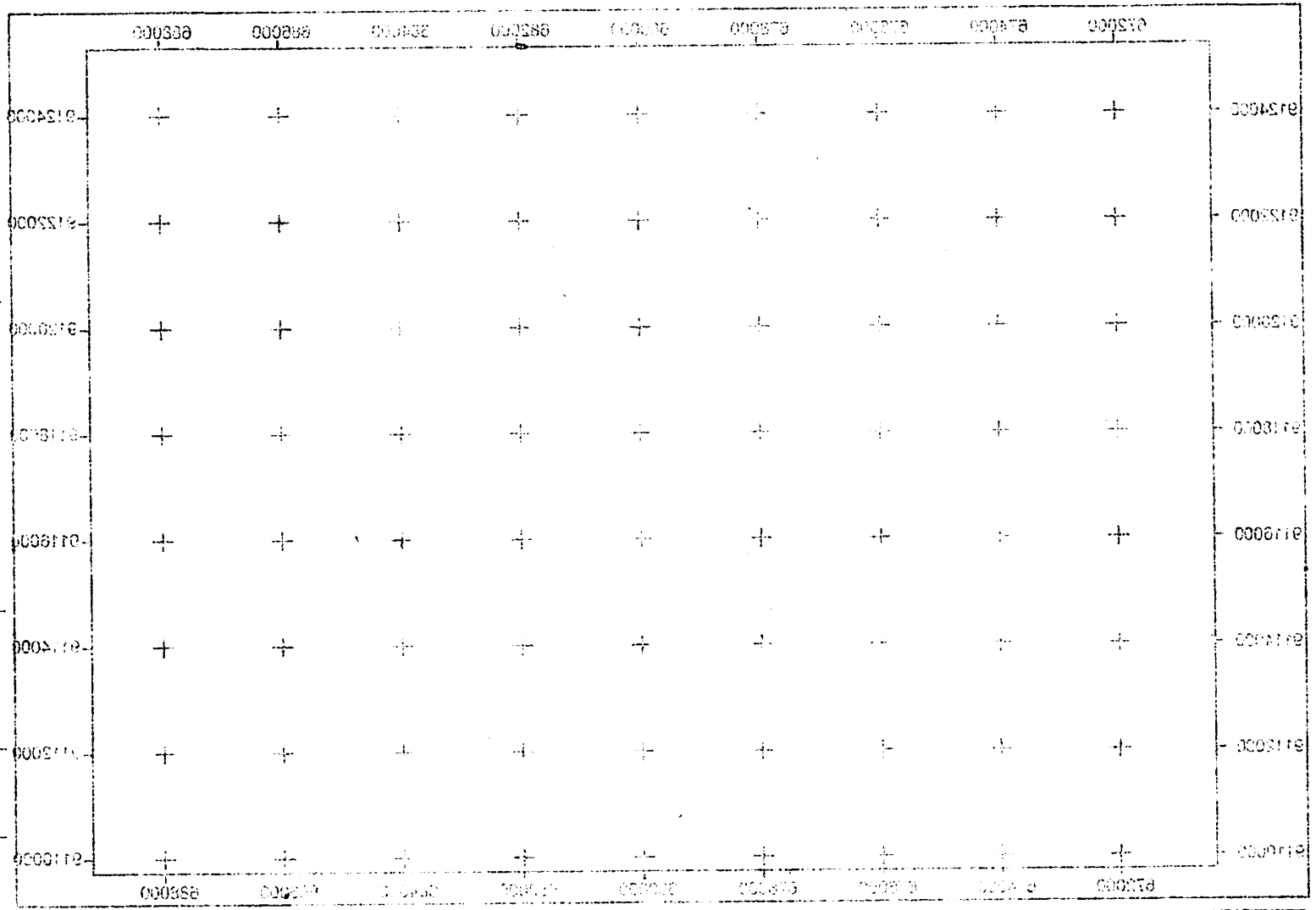
LEGENDA

Bts administrasi/ay
BUMBING
KEJONG KAKDANG
KLOJEN
LOWOKWARU
SUKUN

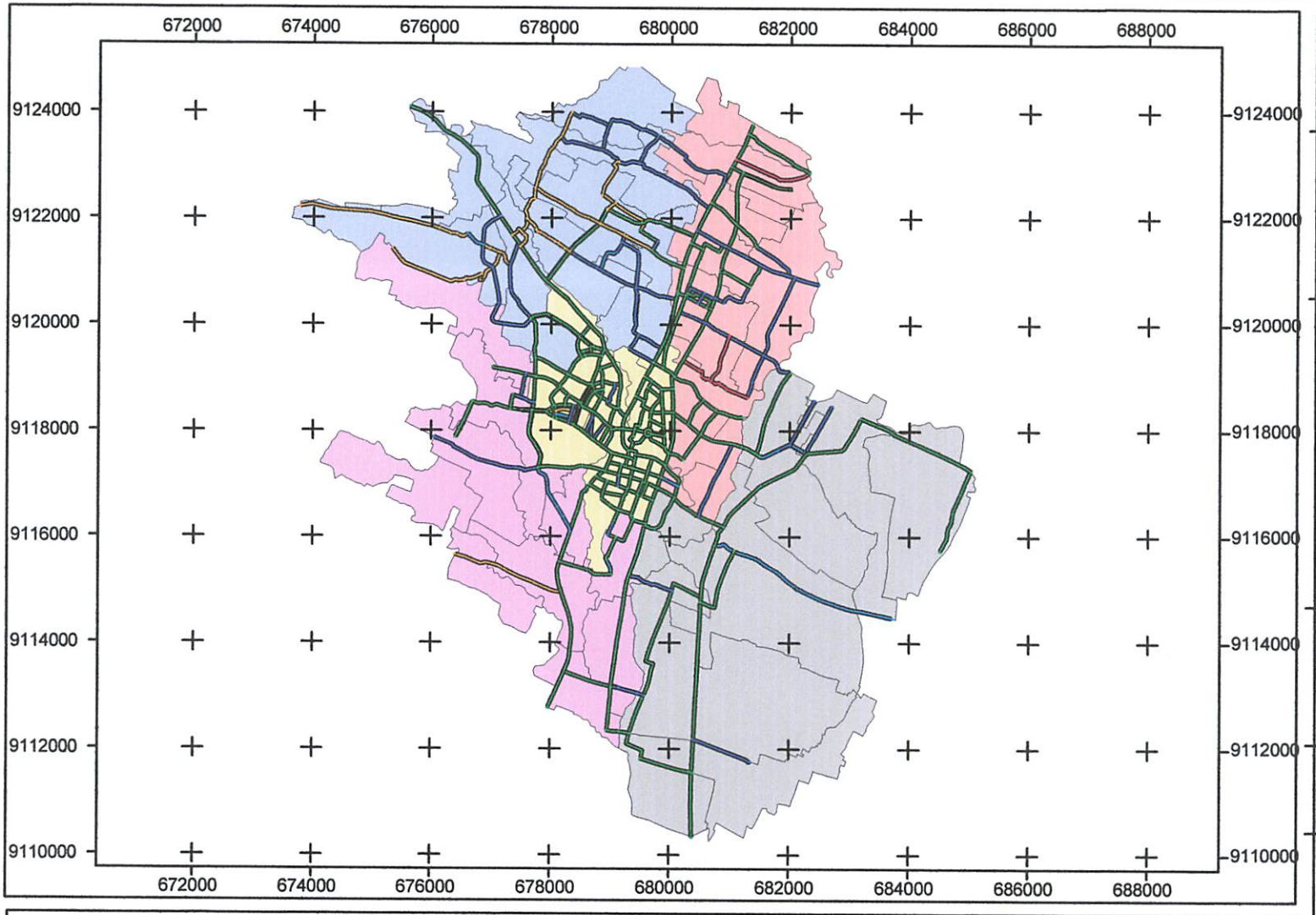
SIST. PROYEKSI
UNIVERSAL TRANSVERSE
MERCATOR (UTM)

SKALA : 1 : 10.000

Dibuat oleh
Tri Hery Jaenudin
99.22.085



PETA ADMINISTRASI KOTA MALANG



PETA JARINGAN JALAN KOTA MALANG

JURUSAN GEODESI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

N
W E
S

LEGENDA

Jaringan jalan.shp
- Arteri Primer
- Arteri Sekund
- Kolektor Primer
- Kolektor Sekunde
- Lokal Primer

Bts administrasi.shp
- BLIMBING
- KEDUNG KANDANG
- KLOJEN
- LOWOKWARU
- SUKUN

SISTEM PROYEKSI :
UNIVERSAL TRANSVERSE
MERCATOR (UTM)

SKALA 1 : 10.000

Disusun Oleh
Tri Hary Jatmiko
99. 25. 085

JURUSAN GEODESI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

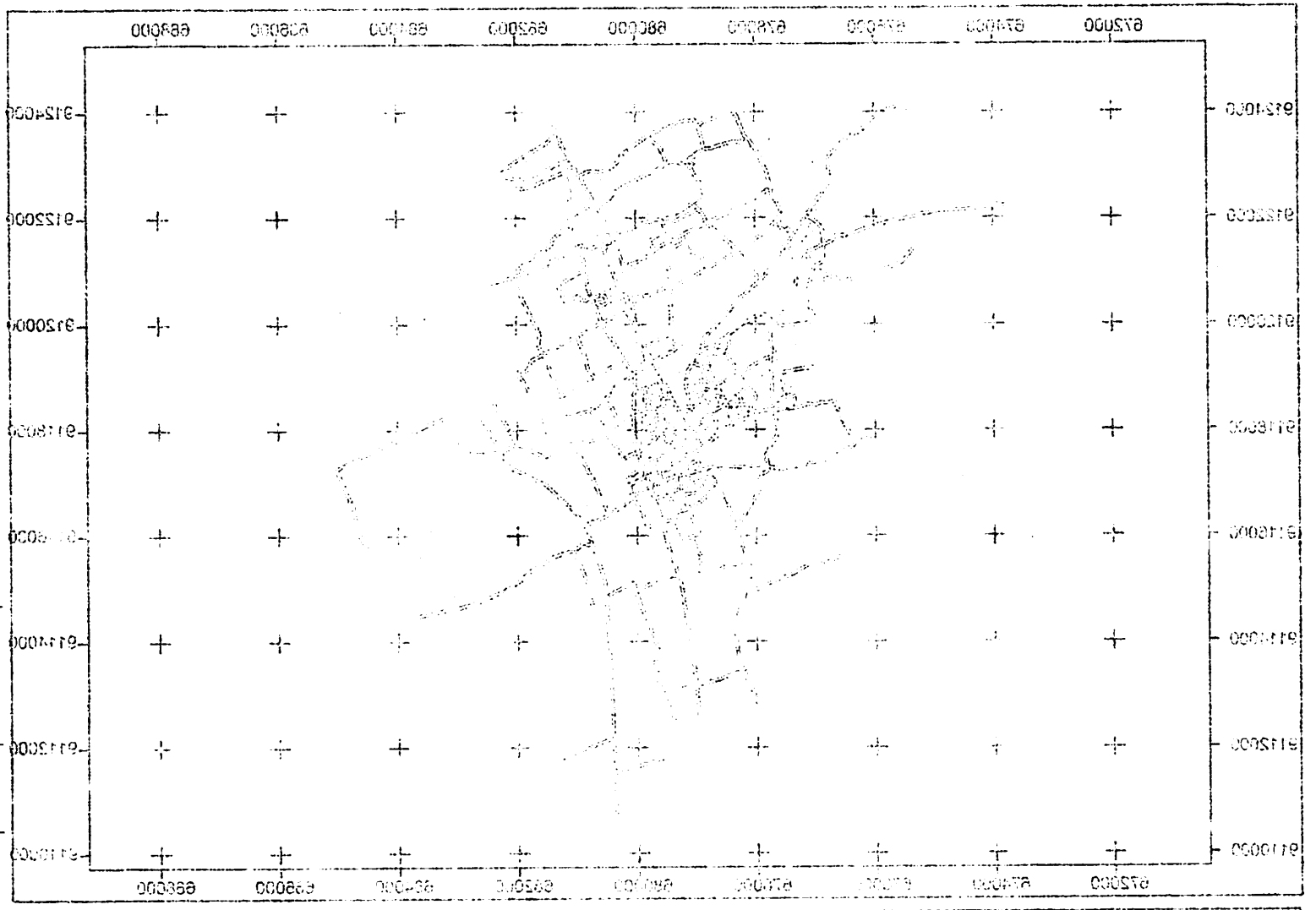
N

LEGENDA

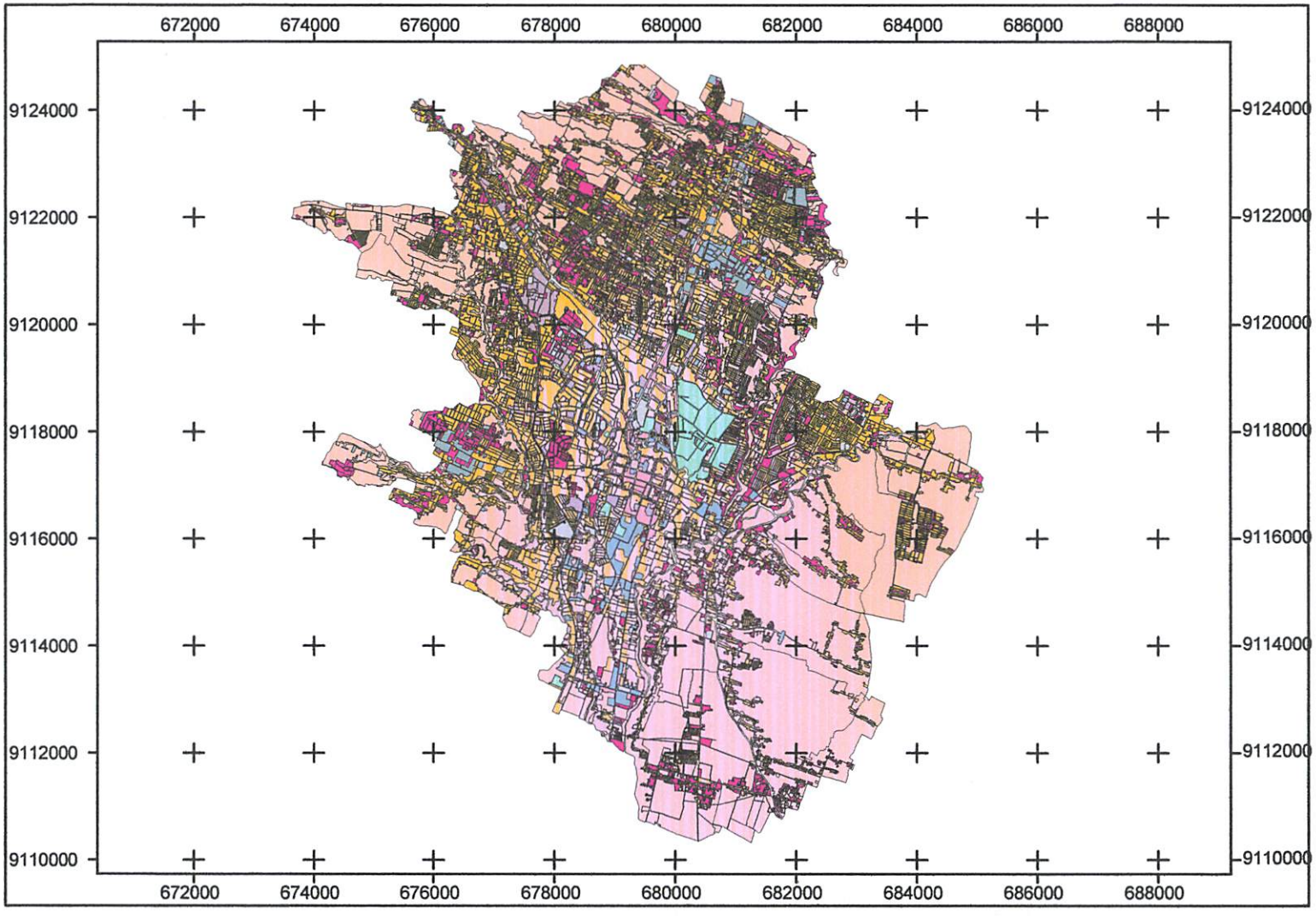
SISTEM PROYEKSI
UNIVERSAL TRANSVERSE
MERCATOR (UTM)

SKALA 1 : 2.000

Disusun Oleh
Fi Hary Jatmiko
98.25.095



PETA JARINGAN JALAN KOTA MALANG



PETA PENGGUNAAN LAHAN KOTA MALANG

JURUSAN GEODESI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

N
W E
S

LEGENDA

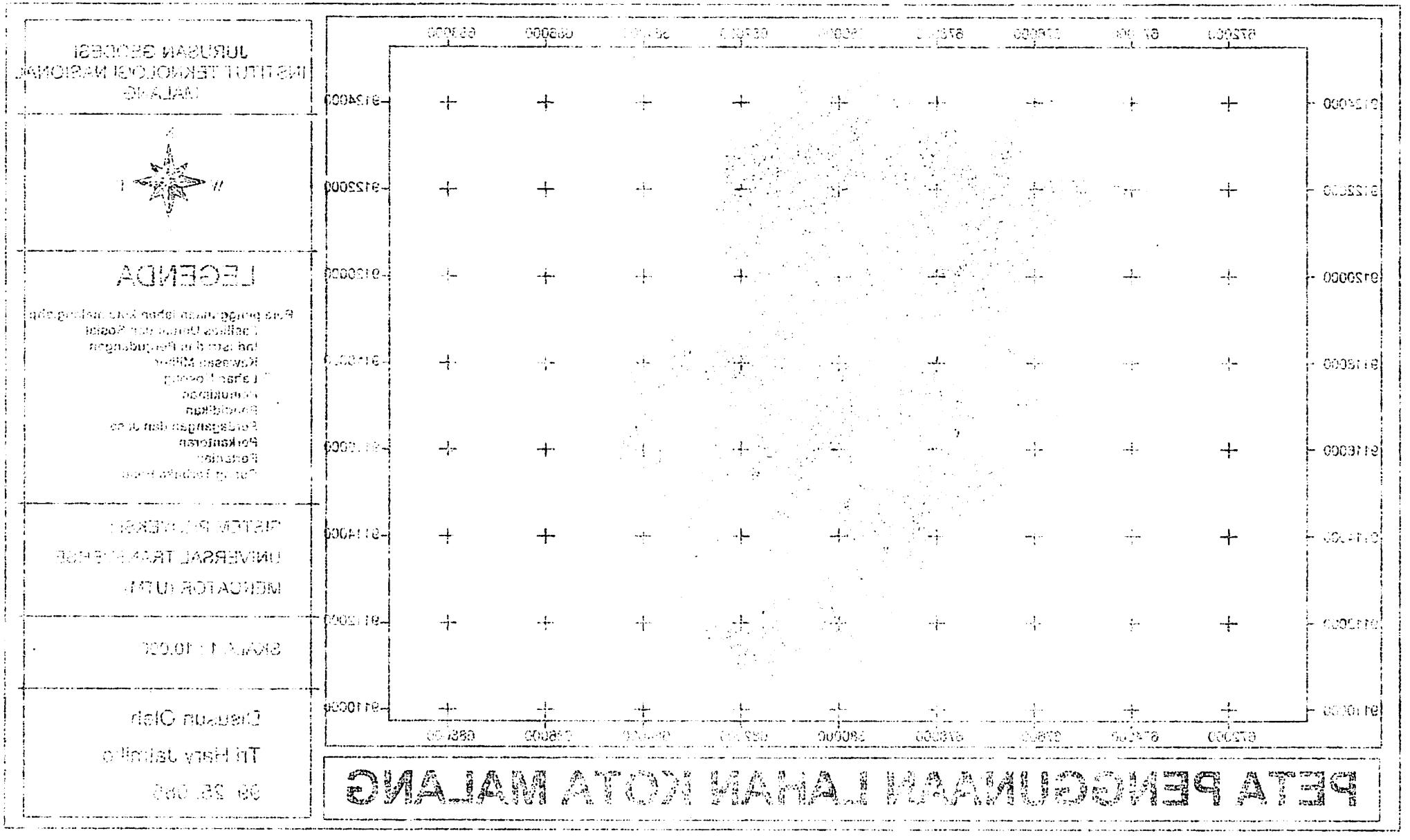
Peta penggunaan lahan kota malang.shp

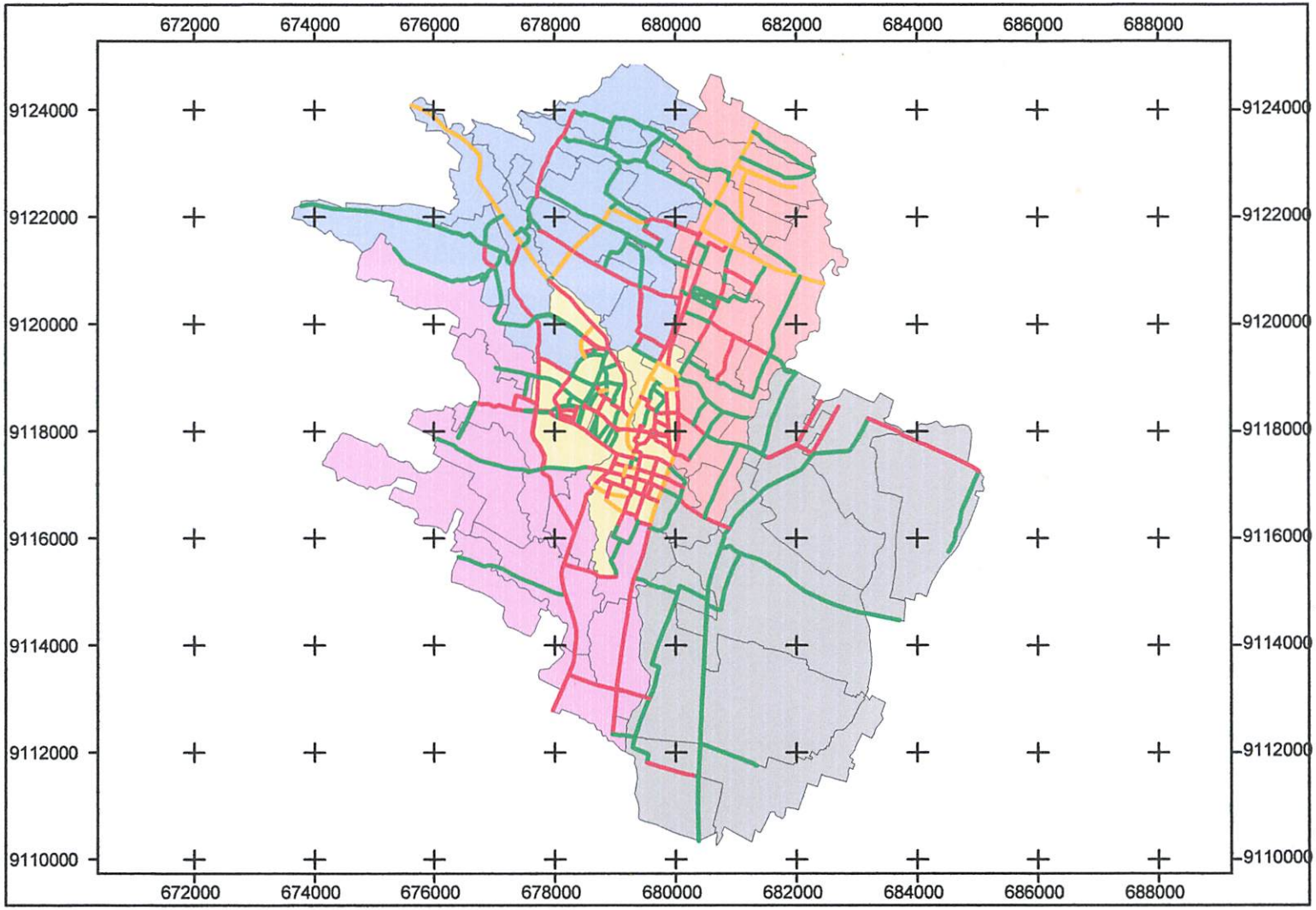
- Fasilitas Umum dan Sosial
- Industri dan Pergudangan
- Kawasan Militer
- Lahan Kosong
- Pemukiman
- Pendidikan
- Perdagangan dan Jasa
- Perkantoran
- Pertanian
- Ruang Terbuka Hijau

SISTEM PROYEKSI :
UNIVERSAL TRANSVERSE
MERCATOR (UTM)

SKALA 1 : 10.000

Disusun Oleh
Tri Hary Jatmiko
99. 25. 085


JURUSAN GEODESI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
LEGENDA
Pemukiman
Sungai
Jalan
SISTEM PROJEKSI
UNIVERSAL TRANSVERSE
MERCATOR (UTM)
SKALA 1 : 10.000
Diesun Oleh
Tri Hary Jatmiko
99 25.085
PETA PENGGUNAAN LAHAN KOTA MALANG



PETA ANALISA KEMACETAN DAN KECELAKAAN

JURUSAN GEODESI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

N
W E
S

LEGENDA

Analisa jalan 4.shp
- Tingkat Aman
- Tingkat Rawan
- Tingkat Sedang

Bts administrasi.shp
- BLIMBING
- KEDUNG KANDANG
- KLOJEN
- LOWOKWARU
- SUKUN

SISTEM PROYEKSI :
UNIVERSAL TRANSVERSE
MERCATOR (UTM)

SKALA 1 : 10.000

Disusun Oleh
Tri Hary Jatmiko
99. 25. 085

JABATAN GEODESI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALAYSIA

LEGENDA

Anallisa Jalan Lasip
Tingkat Amar
Tingkat Sawan
Tingkat Sedang
Bis Lambatlawasiship
BUMBING
KEBUNG RANDANG
KLOLEN
LOWOKWARU
SUKUN

SISTEM PROJEKSI
UNIVERSAL TRANSVERSE
MERCATOR (UTM)

SKALA 1 : 10,000

Lingkungan Oleh
Tri Hady Jatmiko
99.21.085

PETA ANALISA KEMACETAN DAN KECELAKAAN

LAMPIRAN II
DATA NON SPASIAL

Tabel Atribut Peta Administrasi Kota Malang

PERIMETER	KOTA_ID	_KOTA	CAMAT_ID	_KECAMATAN	LURAH_ID	_KELURRAHAN	LUAS_METER	LUAS_HA_
0089.044954	1	MALANG	10	LOWOKWARU	110201	Tasikmadu	2692185.656250	269.219
7854.975946	1	MALANG	20	BLIMBING	120202	Balearjosari	1548802.781250	154.880
11925.607304	1	MALANG	10	LOWOKWARU	110207	Tlogomas	1988469.343750	198.847
9499.427417	1	MALANG	10	LOWOKWARU	110203	Tunggulwulung	1547128.562500	154.713
11092.394182	1	MALANG	10	LOWOKWARU	110204	Tunjungsekar	2129328.156250	212.933
9370.018306	1	MALANG	20	BLIMBING	120205	Polowijen	1482162.656250	148.216
5073.373142	1	MALANG	20	BLIMBING	120206	Arjosari	1158894.250000	115.889
11974.935454	1	MALANG	10	LOWOKWARU	110213	Jatimulyo	2620989.687500	262.099
12194.195761	1	MALANG	10	LOWOKWARU	110208	Mojolangu	2866487.406250	286.649
9063.949913	1	MALANG	20	BLIMBING	120209	Purwodadi	1707246.718750	170.725
7725.083166	1	MALANG	10	LOWOKWARU	110212	Dinoyo	1149763.812500	114.976
11857.723089	1	MALANG	10	LOWOKWARU	110211	Merjosari	3491052.031250	349.105
12877.504009	1	MALANG	20	BLIMBING	120210	Pandanwangi	3968701.312500	396.870
6318.203966	1	MALANG	10	LOWOKWARU	110214	Tulusrejo	1151644.312500	115.164
5955.368452	1	MALANG	20	BLIMBING	120215	Blimbing	1288379.593750	128.838
13957.459967	1	MALANG	40	SUKUN	140216	Karangbesuki	2936080.187500	293.608
3893.314567	1	MALANG	10	LOWOKWARU	110217	Ketawanggede	764703.781250	76.470
7900.688359	1	MALANG	20	BLIMBING	120220	Purwantoro	2346548.343750	234.655
4692.078030	1	MALANG	30	KLOJEN	130218	Penanggungan	860544.656250	86.054
5286.854547	1	MALANG	10	LOWOKWARU	110219	Lowokwaru	1533200.718750	153.320
5776.034523	1	MALANG	10	LOWOKWARU	110221	Sumbersari	1320419.437500	132.042
9056.655194	1	MALANG	20	BLIMBING	120225	Bunulrejo	1291906.312500	129.191
10286.626511	1	MALANG	40	SUKUN	140227	Pisangcandi	2035813.718750	203.581
3419.654204	1	MALANG	30	KLOJEN	130224	Rampal Celaket	430280.500000	43.028
3414.636126	1	MALANG	30	KLOJEN	130223	Samaan	376739.375000	37.674
5113.284858	1	MALANG	30	KLOJEN	130222	Oro-Oro Dowo	1392012.656250	139.201
4617.352050	1	MALANG	30	KLOJEN	130228	Gadingkasri	869369.156250	86.937
6073.219819	1	MALANG	50	KEDUNGKANDANG	150226	Sawojajar	1679097.687500	167.910
6372.438074	1	MALANG	20	BLIMBING	120231	Kesatrian	1535448.593750	153.545

4151.718395	1	MALANG	30	KLOJEN	130230	Klojen	817121.437500	81.712
16001.392644	1	MALANG	50	KEDUNGKANDANG	150235	Madyopuro	4057900.218750	405.790
10615.342210	1	MALANG	40	SUKUN	140238	Bandulan	2901357.375000	290.136
11632.815355	1	MALANG	50	KEDUNGKANDANG	150237	Lesanpuro	3892177.343750	389.218
4962.889834	1	MALANG	30	KLOJEN	130229	Kauman	764528.562500	76.453
4544.738945	1	MALANG	30	KLOJEN	130239	Bareng	1147865.312500	114.787
6941.226206	1	MALANG	20	BLIMBING	120233	Polehan	1163349.843750	116.335
10798.208319	1	MALANG	50	KEDUNGKANDANG	150236	Cemorokandang	4873983.437500	487.398
2964.085904	1	MALANG	30	KLOJEN	130232	Kidul Dalem	426902.812500	42.690
11740.607161	1	MALANG	40	SUKUN	140246	Mulyorejo	2705970.625000	270.597
3659.395774	1	MALANG	30	KLOJEN	130243	Sukoharjo	601148.656250	60.115
10031.848668	1	MALANG	50	KEDUNGKANDANG	150245	Kedungkandang	2244241.656250	224.424
2688.454834	1	MALANG	20	BLIMBING	120234	Jodipan	311295.656250	31.130
7165.214373	1	MALANG	40	SUKUN	140241	Sukun	1292802.906250	129.280
5681.543708	1	MALANG	40	SUKUN	140240	Tunjungrejo	867725.250000	86.773
5943.390349	1	MALANG	30	KLOJEN	130242	Kasin	1095416.968750	109.542
4123.169330	1	MALANG	50	KEDUNGKANDANG	150244	Kotalama	859593.375000	85.959
7399.277570	1	MALANG	40	SUKUN	140249	Ciptomulyo	1171874.656250	117.187
10706.465462	1	MALANG	40	SUKUN	140248	Bandungrejosari	2507712.968750	250.771
3161.975842	1	MALANG	50	KEDUNGKANDANG	150250	Mergosono	529247.218750	52.925
7662.219137	1	MALANG	40	SUKUN	140247	Bakalan Krajan	1585902.906250	158.590
16050.690727	1	MALANG	50	KEDUNGKANDANG	150251	Buring	5938780.375000	593.878
11600.160710	1	MALANG	50	KEDUNGKANDANG	150254	Bumiayu	4037264.468750	403.726
6609.417369	1	MALANG	40	SUKUN	140252	Gadang	1935414.593750	193.541
11055.586694	1	MALANG	50	KEDUNGKANDANG	150255	Wonokoyo	5560129.500000	556.013
6972.765274	1	MALANG	40	SUKUN	140253	Kebonsari	1544931.875000	154.493
14295.800167	1	MALANG	50	KEDUNGKANDANG	150256	Tlogowaru	3501104.000000	350.110
7071.309427	1	MALANG	50	KEDUNGKANDANG	150257	Arjowinangun	2667976.406250	266.798

Data Atribut Penggunaan Lahan

ID_PL	PENGGUNAAN	AREA	PERIMETER	HECTAR	ID_VEG	SKOR
180	Ruang Terbuka Hijau	0.000	0.108	0.000	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	1.656	7.174	0.000	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	7.781	38.456	0.001	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	10.250	42.236	0.001	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	10.313	41.355	0.001	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	11.125	15.558	0.001	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	14.031	67.679	0.001	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	17.531	17.861	0.002	1	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	21.125	18.868	0.002	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	27.938	132.058	0.003	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	30.000	21.558	0.003	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	33.750	22.531	0.003	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	39.367	40.561	0.004	1	20
170	Pemukiman	42.844	26.236	0.004	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	47.809	31.647	0.005	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	49.125	66.833	0.005	1	20
130	Lahan Kosong	51.531	36.332	0.005	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	52.500	30.231	0.005	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	63.313	46.985	0.006	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	64.754	35.153	0.006	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	69.625	94.275	0.007	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	72.063	49.045	0.007	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	72.828	41.123	0.007	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	77.531	38.948	0.008	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	81.969	33.385	0.008	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	87.875	45.567	0.009	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	110.250	65.901	0.011	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	126.031	46.743	0.013	1	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	140.813	69.877	0.014	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	145.844	54.243	0.015	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	146.063	59.913	0.015	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	146.156	50.073	0.015	1	20
130	Lahan Kosong	147.438	56.471	0.015	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	165.438	52.364	0.017	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	166.563	50.853	0.017	1	20
130	Lahan Kosong	170.344	324.460	0.017	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	171.375	51.874	0.017	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	185.906	64.403	0.019	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	186.258	61.399	0.019	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	192.265	57.700	0.019	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	208.375	57.862	0.021	1	20
130	Lahan Kosong	236.125	60.661	0.024	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	241.309	85.659	0.024	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	243.625	62.891	0.024	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	249.094	328.247	0.025	1	20

110	Fasilitas Umum dan Sosial	254.031	65.493	0.025	2	20
130	Lahan Kosong	258.094	68.043	0.026	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	272.219	73.666	0.027	1	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	283.813	67.723	0.028	2	20
130	Lahan Kosong	285.063	68.272	0.029	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	286.813	76.772	0.029	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	290.779	329.319	0.029	1	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	292.938	85.566	0.029	2	20
130	Lahan Kosong	294.938	69.320	0.029	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	309.539	153.116	0.031	1	20
130	Lahan Kosong	351.000	77.066	0.035	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	355.625	70.566	0.036	1	20
130	Lahan Kosong	364.250	84.260	0.036	2	10
130	Lahan Kosong	372.688	79.803	0.037	2	10
130	Lahan Kosong	373.563	78.857	0.037	2	10
130	Lahan Kosong	373.563	107.173	0.037	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	377.008	158.094	0.038	1	20
130	Lahan Kosong	394.375	76.536	0.039	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	395.781	87.049	0.040	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	398.031	269.264	0.040	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	418.344	94.100	0.042	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	418.980	179.477	0.042	1	20
130	Lahan Kosong	433.250	117.576	0.043	2	10
130	Lahan Kosong	439.031	94.257	0.044	2	10
130	Lahan Kosong	455.469	78.969	0.046	2	10
130	Lahan Kosong	457.688	98.019	0.046	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	486.531	216.286	0.049	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	507.149	158.574	0.051	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	515.844	106.758	0.052	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	516.125	91.722	0.052	1	20
130	Lahan Kosong	518.438	97.851	0.052	2	10
130	Lahan Kosong	540.125	97.609	0.054	2	10
130	Lahan Kosong	545.969	101.716	0.055	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	551.148	162.302	0.055	1	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	566.563	118.639	0.057	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	567.301	183.721	0.057	1	20
130	Lahan Kosong	582.469	94.496	0.058	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	585.813	96.886	0.059	2	20
130	Lahan Kosong	608.313	126.350	0.061	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	615.438	207.822	0.062	1	20
130	Lahan Kosong	622.281	103.031	0.062	2	10
130	Lahan Kosong	649.000	112.827	0.065	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	671.625	109.406	0.067	2	20
130	Lahan Kosong	678.875	161.628	0.068	2	10
130	Lahan Kosong	689.875	154.626	0.069	2	10
130	Lahan Kosong	714.688	114.133	0.071	2	10
130	Lahan Kosong	723.344	115.124	0.072	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	726.125	110.099	0.073	2	20

110	Fasilitas Umum dan Sosial	729.219	112.576	0.073	2	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	730.219	115.675	0.073	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	730.500	107.382	0.073	1	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	736.531	116.271	0.074	2	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	736.969	114.373	0.074	2	20
130	Lahan Kosong	739.500	106.979	0.074	2	10
130	Lahan Kosong	743.281	145.138	0.074	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	744.750	113.923	0.074	2	20
130	Lahan Kosong	765.250	110.837	0.077	2	10
200	Perdagangan dan Jasa	768.469	114.316	0.077	2	40
110	Fasilitas Umum dan Sosial	785.344	116.805	0.079	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	785.750	129.580	0.079	1	20
130	Lahan Kosong	786.313	126.527	0.079	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	788.719	117.133	0.079	2	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	790.438	117.624	0.079	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	791.677	328.008	0.079	1	20
130	Lahan Kosong	827.344	120.192	0.083	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	830.750	178.956	0.083	2	20
130	Lahan Kosong	833.469	113.759	0.083	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	836.844	136.208	0.084	1	20
130	Lahan Kosong	852.063	116.940	0.085	2	10
130	Lahan Kosong	866.875	154.314	0.087	2	10
130	Lahan Kosong	884.656	120.986	0.088	2	10
130	Lahan Kosong	892.938	125.219	0.089	2	10
200	Perdagangan dan Jasa	897.250	121.836	0.090	2	40
170	Pemukiman	902.938	221.610	0.090	2	20
130	Lahan Kosong	908.188	163.053	0.091	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	908.719	312.335	0.091	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	909.312	774.437	0.091	1	20
130	Lahan Kosong	909.469	158.236	0.091	2	10
130	Lahan Kosong	911.094	127.643	0.091	2	10
130	Lahan Kosong	922.594	186.958	0.092	2	10
130	Lahan Kosong	939.844	124.202	0.094	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	959.609	130.149	0.096	1	20
130	Lahan Kosong	963.656	122.601	0.096	2	10
130	Lahan Kosong	973.781	127.266	0.097	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	979.625	141.047	0.098	2	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	982.500	140.235	0.098	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	983.133	130.588	0.098	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	993.469	174.407	0.099	1	20
170	Pemukiman	1012.375	154.097	0.101	2	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	1022.719	128.841	0.102	2	20
130	Lahan Kosong	1030.688	137.122	0.103	2	10
130	Lahan Kosong	1048.344	147.314	0.105	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	1053.938	372.180	0.105	1	20
130	Lahan Kosong	1087.281	166.824	0.109	2	10
130	Lahan Kosong	1094.000	132.796	0.109	2	10
200	Perdagangan dan Jasa	1096.094	126.091	0.110	2	40

130	Lahan Kosong	1098.031	171.452	0.110	2	10
130	Lahan Kosong	1098.750	147.486	0.110	2	10
130	Lahan Kosong	1131.625	141.437	0.113	2	10
200	Perdagangan dan Jasa	1145.563	177.843	0.115	2	40
130	Lahan Kosong	1145.844	224.019	0.115	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	1158.078	534.995	0.116	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	1162.917	147.314	0.116	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	1176.156	155.620	0.118	1	20
130	Lahan Kosong	1181.156	144.657	0.118	2	10
160	Perkantoran	1210.781	136.397	0.121	2	50
130	Lahan Kosong	1222.500	164.210	0.122	2	10
130	Lahan Kosong	1235.844	132.555	0.124	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	1244.313	167.200	0.124	1	20
200	Perdagangan dan Jasa	1245.750	145.008	0.125	2	40
130	Lahan Kosong	1264.250	149.258	0.126	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	1273.500	153.840	0.127	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	1276.107	711.122	0.128	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	1315.406	158.797	0.132	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	1316.781	138.159	0.132	1	20
200	Perdagangan dan Jasa	1332.469	149.379	0.133	2	40
110	Fasilitas Umum dan Sosial	1339.313	146.564	0.134	2	20
200	Perdagangan dan Jasa	1341.125	214.313	0.134	2	40
160	Perkantoran	1368.375	160.004	0.137	2	50
130	Lahan Kosong	1390.125	149.451	0.139	2	10
160	Perkantoran	1403.563	145.478	0.140	2	50
180	Ruang Terbuka Hijau	1407.575	378.962	0.141	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	1427.625	146.006	0.143	1	20
200	Perdagangan dan Jasa	1428.063	396.717	0.143	2	40
130	Lahan Kosong	1439.938	171.944	0.144	2	10
200	Perdagangan dan Jasa	1457.969	146.956	0.146	2	40
200	Perdagangan dan Jasa	1464.313	271.716	0.146	2	40
130	Lahan Kosong	1486.156	159.495	0.149	2	10
130	Lahan Kosong	1503.625	151.538	0.150	2	10
130	Lahan Kosong	1520.156	158.667	0.152	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	1555.031	157.956	0.156	2	20
130	Lahan Kosong	1562.156	215.088	0.156	2	10
130	Lahan Kosong	1571.156	178.260	0.157	2	10
130	Lahan Kosong	1581.781	180.079	0.158	2	10
200	Perdagangan dan Jasa	1583.625	221.295	0.158	2	40
130	Lahan Kosong	1590.469	160.994	0.159	2	10
190	Pendidikan	1614.375	163.645	0.161	2	50
200	Perdagangan dan Jasa	1616.344	171.714	0.162	2	40
180	Ruang Terbuka Hijau	1649.063	167.838	0.165	1	20
110	Lahan Kosong	1650.500	171.589	0.165	2	20
130	Lahan Kosong	1684.063	222.790	0.168	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	1684.219	195.415	0.168	2	20
130	Lahan Kosong	1698.313	198.420	0.170	2	10
170	Pemukiman	1734.781	165.111	0.173	2	20

200	Perdagangan dan Jasa	1751.531	174.935	0.175	2	40
130	Lahan Kosong	1790.375	416.116	0.179	2	10
190	Pendidikan	1796.438	190.257	0.180	2	50
170	Pemukiman	1797.344	170.245	0.180	2	20
190	Pendidikan	1800.781	177.172	0.180	2	50
180	Ruang Terbuka Hijau	1818.531	256.501	0.182	1	20
200	Perdagangan dan Jasa	1841.219	258.590	0.184	2	40
130	Lahan Kosong	1856.688	179.956	0.186	2	10
130	Lahan Kosong	1870.969	172.755	0.187	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	1871.406	725.139	0.187	1	20
130	Lahan Kosong	1877.563	175.457	0.188	2	10
130	Lahan Kosong	1882.906	219.759	0.188	2	10
130	Lahan Kosong	1890.938	187.500	0.189	2	10
130	Lahan Kosong	1907.625	199.569	0.191	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	1921.469	268.747	0.192	1	20
130	Lahan Kosong	1930.500	222.886	0.193	2	10
170	Pemukiman	1936.938	183.290	0.194	2	20
200	Perdagangan dan Jasa	1940.688	214.194	0.194	2	40
180	Ruang Terbuka Hijau	1948.375	297.474	0.195	1	20
200	Perdagangan dan Jasa	1967.594	349.840	0.197	2	40
130	Lahan Kosong	2002.844	188.951	0.200	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	2033.813	504.331	0.203	1	20
200	Perdagangan dan Jasa	2049.625	180.793	0.205	2	40
180	Ruang Terbuka Hijau	2069.219	185.987	0.207	1	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	2074.375	176.559	0.207	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	2075.750	429.393	0.208	1	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	2090.188	175.737	0.209	2	20
130	Lahan Kosong	2104.813	279.465	0.210	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	2108.808	1128.961	0.211	1	20
130	Lahan Kosong	2141.844	230.182	0.214	2	10
130	Lahan Kosong	2160.969	272.695	0.216	2	10
200	Perdagangan dan Jasa	2162.406	181.643	0.216	2	40
200	Perdagangan dan Jasa	2167.000	220.038	0.217	2	40
190	Pendidikan	2199.375	194.209	0.220	2	50
180	Ruang Terbuka Hijau	2236.156	304.264	0.224	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	2255.719	202.173	0.226	1	20
130	Lahan Kosong	2261.875	192.211	0.226	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	2293.051	320.746	0.229	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	2294.250	229.101	0.229	1	20
130	Lahan Kosong	2365.344	240.742	0.237	2	10
200	Perdagangan dan Jasa	2423.313	235.600	0.242	2	40
130	Lahan Kosong	2431.500	198.233	0.243	2	10
130	Lahan Kosong	2451.031	221.290	0.245	2	10
190	Pendidikan	2467.438	236.872	0.247	2	50
200	Perdagangan dan Jasa	2486.656	423.611	0.249	2	40
200	Perdagangan dan Jasa	2530.313	207.724	0.253	2	40
130	Lahan Kosong	2549.281	207.860	0.255	2	10
130	Lahan Kosong	2613.375	206.069	0.261	2	10

130	Lahan Kosong	2625.406	273.043	0.263	2	10
130	Lahan Kosong	2627.813	245.191	0.263	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	2633.639	386.918	0.263	1	20
130	Lahan Kosong	2648.906	305.664	0.265	2	10
130	Lahan Kosong	2653.281	342.169	0.265	2	10
170	Pemukiman	2657.094	238.044	0.266	2	20
190	Pendidikan	2659.969	209.123	0.266	2	50
130	Lahan Kosong	2660.938	294.005	0.266	2	10
130	Lahan Kosong	2720.031	215.445	0.272	2	10
150	Kawasan Militer	2798.563	249.030	0.280	2	0
110	Fasilitas Umum dan Sosial	2830.719	244.372	0.283	2	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	2830.719	269.532	0.283	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	2843.397	851.413	0.284	1	20
130	Lahan Kosong	2853.969	275.691	0.285	2	10
170	Pemukiman	2860.938	227.044	0.286	2	20
170	Pemukiman	2881.438	287.422	0.288	2	20
130	Lahan Kosong	2904.875	248.130	0.290	2	10
200	Perdagangan dan Jasa	2915.656	274.294	0.292	2	40
180	Ruang Terbuka Hijau	2953.299	1114.038	0.295	1	20
120	Industri dan Pergudangan	2963.531	216.182	0.296	2	30
200	Perdagangan dan Jasa	3049.594	216.757	0.305	2	40
130	Lahan Kosong	3073.531	258.211	0.307	2	10
130	Lahan Kosong	3099.625	264.093	0.310	2	10
110	Fasilitas Umum dan Sosial	3204.688	238.233	0.320	2	20
130	Lahan Kosong	3217.906	245.216	0.322	2	10
200	Perdagangan dan Jasa	3230.188	274.179	0.323	2	40
170	Pemukiman	3249.500	283.718	0.325	2	20
200	Perdagangan dan Jasa	3251.844	304.183	0.325	2	40
170	Pemukiman	3266.875	282.249	0.327	2	20
190	Pendidikan	3287.656	234.565	0.329	2	50
200	Perdagangan dan Jasa	3322.875	318.559	0.332	2	40
170	Pemukiman	3332.906	599.357	0.333	2	20
160	Perkantoran	3336.063	227.203	0.334	2	50
170	Pemukiman	3350.219	284.475	0.335	2	20
170	Pemukiman	3370.406	286.737	0.337	2	20
200	Perdagangan dan Jasa	3374.406	339.277	0.337	2	40
130	Lahan Kosong	3385.438	240.087	0.339	2	10
130	Lahan Kosong	3406.031	249.387	0.341	2	10
130	Lahan Kosong	3416.031	241.409	0.342	2	10
190	Pendidikan	3425.531	238.966	0.343	2	50
130	Lahan Kosong	3428.406	235.307	0.343	2	10
200	Perdagangan dan Jasa	3435.750	233.188	0.344	2	40
200	Perdagangan dan Jasa	3564.000	308.296	0.356	2	40
130	Lahan Kosong	3593.281	240.748	0.359	2	10
170	Pemukiman	3648.469	263.892	0.365	2	20
130	Lahan Kosong	3653.875	395.881	0.365	2	10
170	Pemukiman	3658.313	337.227	0.366	2	20
120	Industri dan Pergudangan	3668.594	257.110	0.367	2	30

200	Perdagangan dan Jasa	3680.188	319.599	0.368	2	40
130	Lahan Kosong	3714.000	246.154	0.371	2	10
120	Industri dan Pergudangan	3727.781	242.073	0.373	2	30
200	Perdagangan dan Jasa	3738.875	403.303	0.374	2	40
200	Perdagangan dan Jasa	3811.688	606.008	0.381	2	40
200	Perdagangan dan Jasa	3857.500	278.146	0.386	2	40
130	Lahan Kosong	3858.000	317.231	0.386	2	10
130	Lahan Kosong	3930.438	310.096	0.393	2	10
180	Ruang Terbuka Hijau	3959.563	311.567	0.396	1	20
190	Pendidikan	4058.250	276.807	0.406	2	50
130	Lahan Kosong	4065.563	316.821	0.407	2	10
170	Pemukiman	4177.906	309.361	0.418	2	20
160	Perkantoran	4216.500	313.391	0.422	2	50
130	Lahan Kosong	4256.219	317.253	0.426	2	10
150	Kawasan Militer	4271.563	261.933	0.427	2	0
200	Perdagangan dan Jasa	4316.969	322.882	0.432	2	40
160	Perkantoran	4337.844	255.704	0.434	2	50
200	Perdagangan dan Jasa	4354.094	441.968	0.435	2	40
190	Pendidikan	4366.688	281.569	0.437	2	50
130	Lahan Kosong	4373.719	296.728	0.437	2	10
170	Pemukiman	4377.313	485.439	0.438	2	20
190	Pendidikan	4383.281	278.752	0.438	2	50
190	Pendidikan	4405.844	304.844	0.441	2	50
200	Perdagangan dan Jasa	4500.125	548.532	0.450	2	40
170	Pemukiman	4533.500	541.327	0.453	2	20
160	Perkantoran	4541.656	309.665	0.454	2	50
170	Pemukiman	4546.719	283.948	0.455	2	20
190	Pendidikan	4550.781	296.069	0.455	2	50
180	Ruang Terbuka Hijau	4563.642	626.158	0.456	1	20
200	Perdagangan dan Jasa	4567.500	652.544	0.457	2	40
190	Pendidikan	4594.500	271.306	0.459	2	50
130	Lahan Kosong	4654.938	270.182	0.465	2	10
190	Pendidikan	4696.656	274.316	0.470	2	50
180	Ruang Terbuka Hijau	4751.531	340.461	0.475	1	20
180	Ruang Terbuka Hijau	4803.281	292.754	0.480	1	20
170	Pemukiman	4865.969	404.664	0.487	2	20
200	Perdagangan dan Jasa	4879.844	383.867	0.488	2	40
130	Lahan Kosong	4929.750	442.411	0.493	2	10
130	Lahan Kosong	4948.531	281.577	0.495	2	10
190	Pendidikan	4974.406	292.454	0.497	2	50
170	Pemukiman	4979.469	287.069	0.498	2	20
130	Lahan Kosong	5011.000	339.374	0.501	2	10
130	Lahan Kosong	5024.250	409.829	0.502	2	10
190	Pendidikan	5067.000	281.479	0.507	2	50
170	Pemukiman	5160.844	307.571	0.516	2	20
110	Fasilitas Umum dan Sosial	5163.046	432.599	0.516	2	20
180	Ruang Terbuka Hijau	5201.844	323.714	0.520	1	20
170	Pemukiman	5224.000	339.936	0.522	2	20

200	Perdagangan dan Jasa	5288.531	449.881	0.529	2	40
170	Pemukiman	5376.594	435.925	0.538	2	20
200	Perdagangan dan Jasa	5460.781	431.029	0.546	2	40
200	Perdagangan dan Jasa	5467.781	920.915	0.547	2	40
130	Lahan Kosong	5487.156	450.951	0.549	2	10
190	Pendidikan	5588.156	413.280	0.559	2	50
190	Pendidikan	5621.938	302.280	0.562	2	50
190	Pendidikan	5625.719	376.055	0.563	2	50
170	Pemukiman	5696.344	502.371	0.570	2	20
190	Pendidikan	5820.594	402.011	0.582	2	50
110	Fasilitas Umum dan Sosial	5858.438	334.111	0.586	2	20
170	Pemukiman	5958.594	304.300	0.596	2	20
130	Lahan Kosong	5979.375	362.621	0.598	2	10
130	Lahan Kosong	5996.563	319.088	0.600	2	10
200	Perdagangan dan Jasa	6002.000	340.493	0.600	2	40
130	Lahan Kosong	6034.688	411.835	0.603	2	10

Tabel Atribut Jaringan Jalan Kota Malang

ID_JLN	NAMA_JALAN	LEBAR_JLN	JML_LJR	FUNGSI_JLN	KELAS_JLN	BAHU_JLN
2001	Bendungan Sutami	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2002	Sunan Kalijaga	6	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2003	Sumbersari	8	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2004	Surabaya	8	4	Arteri Primer	I	3.50
2006	Soekarno Hatta	15	4	Arteri Primer	I	1.50
2007	Bendungan Sigura-gura	6	2	Arteri Sekunder	II	0.60
2008	Joyotamanrejo	6	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2010	Veteran	12	4	Arteri Primer	I	1.00
2011	Gajayana	8	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2012	Mertojoyo	6	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2013	Joyotambaksari	4	2	Kolektor Skunder	II	2.00
2015	Simpang Gajayana	4	2	Kolektor Skunder	II	2.00
2016	MT Haryono X	6	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2017	Joyo Utomo	4	2	Kolektor Primer	II	2.00
2018	Joyo Agung	4	2	Kolektor Skunder	III	1.00
2019	MT Haryono XI F	6	2	Kolektor Skunder	III	2.00
2020	MT Haryono XIII	4	2	Kolektor Skunder	III	1.50
2021	Raya Tlogomas	10	4	Arteri Primer	I	2.00
2022	MT Haryono	10	4	Arteri Primer	I	1.00
2025	Bogor	6	2	Arteri Primer	I	2.00
2031	Pisang Kipas	4	2	Kolektor Skunder	IV	1.50
2033	Candi Mendut	4	2	Kolektor Skunder	III	1.50
2034	Vinolia	4	2	Kolektor Skunder	III	1.50
2035	Candi Panggung	4	2	Kolektor Skunder	III	1.50
2036	Akordion	4	2	Kolektor Skunder	III	1.50
2037	Akordion	4	2	Kolektor Skunder	III	1.50
2038	Ikan Tombro Selata	4	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2039	Ikan Tombro Timur	4	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2040	Ikan Tombro Barat	4	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2041	Sudimoro	4	2	Kolektor Skunder	IV	1.00
2042	Manunggal	4	2	Kolektor Skunder	IV	1.00

2043	Kh. Yusuf	5	2	Arteri Sekunder	II	1.00
2044	Simp. Kh Yusuf	6	2	Arteri Sekunder	II	1.00
2045	Ikan Tombro	4	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2046	Ikan Gurami	6	2	Arteri Sekunder	II	1.30
2047	Candi Sari Utara	4	2	Kolektor Skunder	III	1.70
2048	Candi Badut	6	2	Arteri Primer	I	2.00
2050	Borobudur	10	2	Arteri Primer	I	2.00
2051	Borobudur	10	2	Arteri Primer	I	2.00
2054	Piranha Atas	4	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2055	Ikaniranha	4	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2056	Letjen Sutoyo	12	4	Arteri Primer	I	2.00
2057	Besar Ijen	12	4	Arteri Primer	I	3.00
2058	Letjend S.Parman	12	4	Arteri Primer	I	2.00
2059	Candi Bima	4	2	Arteri Sekunder	II	1.20
2060	Candi Telaga Wangi	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2062	Galunggung	8	2	Arteri Primer	I	1.00
2063	Jend. A. Yani	15	4	Arteri Primer	I	2.50
2064	ORO-ORO DOWO	10	3	Arteri Primer	I	1.50
2065	Raya Ijen	12	4	Arteri Primer	I	3.00
2067	Jakarta Dalam	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2070	Bandung	14	4	Arteri Primer	I	0.80
2071	Bondowoso	8	2	Arteri Primer	I	1.00
2072	Gede	6	2	Arteri Primer	I	2.50
2073	Tidar	12	4	Arteri Primer	I	1.50
2074	Tambora	4	2	Arteri Sekunder	II	1.30
2075	Taman Agung	6	2	Arteri Primer	I	0.50
2077	Bukit Barisan	6	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2078.	Mayjen. Panjaitan	10	4	Arteri Primer	I	0.80
2079	Pahlawan Trip	10	4	Arteri Primer	I	0.50
2080	Retawu	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2082	Jakarta	9	2	Arteri Primer	I	2.50
2083	Jupri	6	2	Arteri Sekunder	II	1.00
2084	Raya Bandulan	6	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2085	Bukit Dieng	6	2	Arteri Primer	I	1.00

2086	Raya Dieng	10	4	Arteri Primer	I	2.50
2088	Istana Dieng	12	4	Arteri Primer	I	1.00
2089	Bandulan Barat	6	2	Arteri Sekunder	II	1.00
2090	Teluk Cendrawasih	4	4	Lokal Primer	V	1.00
2091	Pahlawan Balearjosari	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2095	Raden Intan	6	2	Arteri Primer	I	1.00
2096	Klayatan III	4	2	Kolektor Skunder	III	0.50
2098	Satsuit Tubun	8	2	Arteri Primer	I	2.80
2099	Sulfat	6	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2100	Ciliwung Gg.II B	4	2	Arteri Sekunder	II	0.40
2101	Karya Timur	6	2	Arteri Primer	I	1.70
2103	Batu Bara	5	2	Arteri Sekunder	II	1.00
2104	Sulfat Indah I	4	2	Arteri Sekunder	II	1.80
2105	Teluk Grajakan	4	2	Arteri Sekunder	II	1.00
2106	Sunandar Priyo Sudarmo	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2108	Ciliwung	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2109	Tenaga	5	2	Arteri Primer	I	2.50
2111	Tenaga Utara	4	2	Arteri Primer	I	2.50
2112	Terusan Batu Bara	4	2	Arteri Primer	I	1.00
2114	Taman Tenaga	5	2	Arteri Primer	I	2.50
2115	Panji Suroso	10	4	Arteri Primer	I	3.00
2116	Ciliwung Gg.I	4	2	Arteri Sekunder	II	0.40
2117	Ciliwung Air Das	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2118	Plaosan Barat	5	2	Arteri Primer	I	1.00
2120	Laks. Adi Sucipto	12	4	Arteri Sekunder	II	2.00
2121	Ciliwung Gg.II	4	2	Arteri Sekunder	II	0.40
2123	Citandui	4	2	Arteri Sekunder	II	0.50
2124	Plaosan Timur	5	2	Arteri Primer	I	1.00
2125	Simp. Laksda Adi Sucipt	4	2	Arteri Sekunder	II	1.80
2126	Asahan	6	2	Arteri Primer	I	1.70
2127	Warinoi Timur	4	2	Lokal Primer	V	1.00
2128	Simpang Sulfat	4	2	Arteri Sekunder	II	0.80
2129	Simpang Sulfat Barat	4	2	Arteri Sekunder	II	0.80
2130	Terusan Sulfat	4	2	Arteri Sekunder	II	0.80

2132	Sebuku	4	2	Lokal Primer	V	1.30
2133	Raya Sulfat Agung	6	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2135	LEKSO	4	2	Lokal Primer	V	1.30
2136	WARINOI	4	2	Lokal Primer	V	1.00
2137	KALIMOSODO	6	2	Arteri Sekunder	II	1.00
2138	URIP SUMOHARJO	6	2	Arteri Primer	I	2.00
2139	Ters. KESATRIAN	4	2	Arteri Primer	I	1.00
2140	HAMID RUSDI	12	4	Arteri Primer	I	3.50
2141	HAMID RUSDI TIMUR	12	4	Arteri Primer	I	3.50
2142	GIRINDULU	4	2	Lokal Primer	V	1.30
2144	MAYJEND M WIYONO	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2148	Danau Toba	6	2	Kolektor Primer	III	1.50
2150	Danau Kerinci Raya	6	2	Arteri Sekunder	II	5.00
2151	Raya Sawojajar	4	2	Arteri Primer	I	1.50
2153	Danau Kerinci	6	2	Arteri Sekunder	II	5.00
2154	Ranugrati	6	2	Arteri Primer	I	0.80
2155	Mayjen. M Wiyono	6	2	Arteri Primer	I	0.80
2158	Danau Sentani Raya	6	2	Arteri Sekunder	II	1.00
2159	Gatot Subroto	12	4	Arteri Primer	I	2.50
2160	Jl.Kapri	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2161	Kyaiarseh Jaya	6	2	Arteri Primer	I	1.70
2162	Mayjend. Sungkono	10	4	Arteri Primer	I	2.00
2163	Puntodewo	6	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2164	KH. Malik	6	2	Kolektor Primer	III	1.50
2167	Slamet	10	4	Kolektor Skunder	I	1.70
2168	W. R. Supratman	7	2	Arteri Primer	I	2.00
2171	Pang. Sudirman	10	4	Arteri Primer	I	2.50
2172	Kunir	6	2	Arteri Primer	I	3.50
2173	Brawijaya	10	2	Arteri Primer	I	3.00
2175	Ksatrian	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2176	Untung Suropati Selatan	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2177	Juanda	6	2	Arteri Primer	I	1.00
2178	Mangun Sarkoro	5	2	Kolektor Primer	III	1.30
2180	Ronggolawe	6	2	Arteri Primer	I	1.00

2181	Zaenal Zakze	12	4	Arteri Primer	I	1.30
2182	Ki Ageng Gribik	6	2	Arteri Primer	I	2.00
2184	Muharto	8	2	Arteri Primer	I	1.30
2186	Raya Kebalen	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2187	Wonorejo Indah	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2189	Raya Arjowinangun	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2192	Gadang-Bumiayu	10	2	Arteri Sekunder	II	1.00
2193	KH. Malik Dalam	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2194	Kolonel Soegiono	12	4	Arteri Primer	I	2.00
2195	Lembayung	4	2	Arteri Sekunder	II	2.00
2196	Raya Lowokdoro	8	2	Arteri Primer	I	2.80
2197	Ters. Kyai Parseh Jaya	6	2	Arteri Primer	I	1.70
2198	Ters. Kyai Parseh	6	2	Arteri Primer	I	1.70
2199	Raya Tlogowaru	4	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2201	Raya Madyopuro	8	2	Kolektor Skunder	II	1.00
2202	Sono Keling	6	2	Kolektor Primer	III	5.00
2203	Sudanco Supriadi	10	4	Arteri Primer	I	1.50
2205	Kyai Haji Tamin	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2206	KH Ahmad Dahlan	8	2	Arteri Primer	I	2.50
2207	Rumah Sakit	6	2	Arteri Primer	I	1.00
2208	Jend. Basuki Rahmat	15	4	Arteri Primer	I	1.00
2209	Cokroaminoto	12	4	Arteri Primer	I	2.00
2211	Jaksa Agung Suprapto	12	4	Arteri Primer	I	2.00
2212	Merdeka Utara	15	4	Arteri Primer	I	2.50
2213	Merdeka Timur	15	4	Arteri Primer	I	2.00
2214	Merdeka Selatan	15	4	Arteri Primer	I	2.00
2215	Merdeka Barat	15	4	Arteri Primer	I	2.00
2216	Kauman	9	3	Arteri Primer	I	2.00
2217	Abdurachman Hakim	10	4	Arteri Primer	I	2.00
2218	Kahuripan	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2219	Aris Munandar	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2221	Arif Margono	12	4	Arteri Primer	I	1.00
2222	Ade Irma Suryani	12	4	Arteri Primer	I	2.50
2223	Pasar Besar	12	3	Arteri Primer	I	1.50

2224	Yulius Usman	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2225	Pierre Tendean	12	4	Arteri Primer	I	2.00
2226	Nusa Kambangan	8	2	Arteri Primer	I	1.00
2227	Sutan Syahrir	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2228	Halmahera	6	2	Arteri Primer	I	2.50
2229	Sulawesi	6	2	Arteri Primer	I	3.00
2231	Tanimbar	5	2	Arteri Primer	I	1.00
2232	Irian Jaya	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2233	Sartono SH	8	2	Arteri Primer	I	1.50
2234	Prof M Yamin	12	4	Arteri Primer	I	2.50
2235	Sersan Harun	8	3	Arteri Primer	I	2.50
2236	Kopral Usman	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2239	RA. Kartini	6	2	Arteri Primer	I	1.00
2240	Patimura	6	2	Arteri Primer	I	1.30
2241	Dr. Wahidin	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2242	Trunojoyo	8	4	Arteri Primer	I	2.00
2243	Gajah Mada	8	2	Arteri Primer	I	2.50
2244	Suropati	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2246	Thamrin	8	4	Arteri Primer	I	2.00
2247	DR. Sutomo	8	2	Arteri Primer	I	3.50
2248	Pajajaran	8	2	Arteri Primer	I	1.50
2249	Mojopahit	8	2	Arteri Primer	I	2.50
2250	KH Agus Salim	10	4	Arteri Primer	I	3.00
2251	KH Zainul Arifin	12	4	Arteri Primer	I	3.00
2252	KH Hasyim Asyari	8	2	Arteri Primer	I	2.50
2253	Syarif Al-Qodri	6	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2254	KH Wahid Hasyim	8	4	Arteri Primer	I	2.00
2255	Tugu	7	3	Arteri Primer	I	2.00
2259	Semeru	10	4	Arteri Primer	I	1.70
2261	Kerta Negara	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2262	Peltu Sujono	6	2	Arteri Primer	I	3.00
2263	Kalimantan	6	2	Arteri Sekunder	II	2.00
2264	Niaga	6	2	Arteri Primer	I	3.50
2265	Janti Barat	6	2	Arteri Primer	I	3.00

2266	Rajawesi	6	2	Arteri Primer	I	1.50
2267	Kawi Atas	10	4	Arteri Primer	I	2.00
2268	Arjuno	6	2	Arteri Primer	I	1.70
2270	Bromo	8	2	Arteri Primer	I	1.80
2272	Buring	6	2	Arteri Primer	I	1.00
2273	Guntur	6	2	Arteri Primer	I	1.00
2274	Lawu	6	2	Arteri Primer	I	1.00
2275	Merapi	6	2	Arteri Primer	I	2.00
2276	Merbabu	6	2	Arteri Primer	I	3.50
2277	Papandayan	5	2	Arteri Primer	I	1.00
2278	Brigjen Katamso	12	4	Arteri Primer	I	1.50
2280	Tangkubanperahu	4	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2281	Tenes	4	2	Arteri Sekunder	II	1.00
2282	Muria	6	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2283	Wilis (a)	6	2	Arteri Primer	I	3.00
2284	Pulosari	4	2	Arteri Primer	I	2.00
2285	Pandan	6	2	Kolektor Primer	III	1.50
2286	Wilis Indah	6	2	Arteri Primer	I	3.00
2289	Raya Langsep	8	4	Arteri Primer	I	2.50
2291	Walet	6	2	Kolektor Primer	III	1.50
2292	Kawi	10	4	Arteri Primer	I	2.00
2293	Terusan Wilis	6	2	Arteri Primer	I	3.00
2294	Telomoyo	4	2	Kolektor Skunder	IV	0.80
2295	Panderman	5	2	Arteri Sekunder	II	4.50
2296	IR. Rais Blok II	12	4	Arteri Primer	I	1.50
2297	S. Supriadi II	6	2	Kolektor Primer	III	1.50
2298	Gereja	8	2	Arteri Primer	I	2.50
2299	Brawijaya	10	2	Arteri Primer	I	3.00
2300	Cakalang	4	2	Arteri Sekunder	II	1.50
2301	Pekalongan	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2302	Simp.Vinolia	4	2	Kolektor Skunder	III	1.50
2303	Klayatan	4	2	Kolektor Skunder	III	0.50
2304	Buring	6	2	Arteri Primer	I	1.00
2305	Simp.Sudimoro	4	2	Kolektor Skunder	IV	1.00

2306	Buring	6	2	Arteri Primer	I	1.00
2307	Bandung	14	4	Arteri Primer	I	0.80
2308	Simp.Kartini	8	2	Arteri Primer	I	3.50
2309	Merbabu	6	2	Arteri Primer	I	3.50
2310	Kunir	6	2	Arteri Primer	I	3.50
2312	Pekalongan	8	2	Arteri Primer	I	2.00
2314	Joyo Sari	4	2	Kolektor Skunder	II	2.00
2315	Joyo Suko	4	2	Kolektor Skunder	II	1.00
2316	Binar	4	2	Lokal Primer	V	1.30
2317	Mahakam	6	2	Arteri Primer	I	2.00
2318	Cokelat	6	2	Arteri Sekunder	I	2.00
2319	Kalpataru	6	2	Arteri Sekunder	I	2.00
2320	Kedawung	6	2	Arteri Sekunder	II	2.00
2321	Melati	6	2	Arteri Sekunder	II	2.00
2322	Sarangan	6	2	Arteri Sekunder	II	2.00
2323	Bungur	6	2	Arteri Sekunder	II	2.00
2324	Tawangmangu	6	2	Arteri Sekunder	II	2.00
2325	Parangtritis	6	2	Arteri Sekunder	II	2.00
2326	Kaliurang	6	2	Arteri Sekunder	II	2.00
2327	Cengger Ayam	6	2	Arteri Sekunder	II	2.00
2328	Candi Bukir sari	6	2	Arteri Sekunder	II	2.00
2329	Joyo Sari	4	2	Kolektor Skunder	II	2.00
2330	Joyo Suko	4	2	Kolektor Skunder	III	1.30
2331	Wilis (b)	6	2	Arteri Primer	I	3.00
2332	Binar	4	2	Lokal Primer	V	1.30
2333	Ters Sigura-gura	6	2	Arteri Sekunder	II	0.50
2334	S Wiranoto	10	4	Arteri Primer	I	2.00
2335	Kendal Sari	6	2	Kolektor Primer	III	1.50
2337	Bukir Sari	6	2	Arteri Sekunder	II	2.00

ATRIBUT HASIL AKHIR DAERAH RAWAN KEMACETAN DAN KECELAKAAN

ID_JLN	NAMA_JALAN	PENGGUNAAN	PANJG	LBR	LJR	FUNGSI	KLS	VOL	KAPAST	VCR	TPJ	KRIT	KECAM	KELURAHAN	KETR_KEMACETAN	KETR_KECEL
2001	Bendungan Sutami	Pemukiman	493.000	6	2	Kolektor	II	14500	14645.000	1.01	F	0 - 1	Lowokwaru	Sumbersari	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2002	Sunan Kalijaga	Pemukiman	398.000	6	2	Arteri	II	16900	10140.000	0.60	C	0 - 1	Sukun	Karangbesuki	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2003	Sumbersari	Pemukiman	321.000	4	2	Arteri	II	14000	14420.000	1.03	F	0 - 1	Lowokwaru	Sumbersari	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2004	Surabaya	Pendidikan	461.000	6	4	Kolektor	II	12000	3600.000	0.30	B	0 - 1	Lowokwaru	Sumbersari	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2005	Bend Sigura-gura	Pemukiman	1652.000	4	2	Kolektor	II	16900	10140.000	0.60	C	0 - 1	Lowokwaru	Sumbersari	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2006	Joyotamanrejo	Pemukiman	78.000	6	2	Arteri	II	16900	10140.000	0.60	C	2 - 3	Lowokwaru	Merjosari	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2007	Gajayana	Perdagangan, Jasa	1131.000	10	2	Arteri	II	14000	14420.000	1.03	F	0 - 1	Lowokwaru	Sumbersari	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2008	Mertojoyo	Pertanian	450.000	6	2	Arteri	II	16900	10140.000	0.60	C	0- 1	Lowokwaru	Merjosari	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2009	Joyotambaksari	Pemukiman	2262.000	6	2	Kolektor	II	14800	10064.000	0.68	C	0 - 1	Lowokwaru	Merjosari	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2010	MT Haryono X	Pemukiman	3145.000	6	2	Arteri	II	16900	10140.000	0.60	C	0 - 1	Lowokwaru	Merjosari	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2011	Joyo Utomo	Pemukiman	1434.000	8	2	Kolektor	II	14800	10064.000	0.68	C	0 - 1	Lowokwaru	Merjosari	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2012	Joyo Agung	Pertanian	1031.000	6	2	Kolektor	III	8200	2870.000	0.35	B	0 - 1	Lowokwaru	Tlogomas	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2013	MT Haryono XI F	Pemukiman	716.000	6	2	Kolektor	III	13000	4550.000	0.35	B	0 - 1	Lowokwaru	Ketawanggede	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2014	MT Haryono XIII	Pemukiman	930.000	8	2	Kolektor	III	11950	3704.500	0.31	B	0 - 1	Lowokwaru	Dinoyo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2015	Raya Tlogomas	Pendidikan	425.000	12	4	Arteri	I	18000	19440.000	1.08	F	0 - 1	Lowokwaru	Tlogomas	Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2016	MT Haryono	Perdagangan, Jasa	1477.000	6	4	Arteri	I	24000	38880.000	1.62	F	0 - 1	Lowokwaru	Tlogomas	Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2018	Candi Mendut	Pemukiman	1951.000	15	2	Kolektor	III	11950	3704.500	0.31	B	0 - 1	Lowokwaru	Tulusrejo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2019	Vinolia	Pemukiman	258.000	7	2	Kolektor	III	12000	6720.000	0.56	C	0 - 1	Lowokwaru	Mojolangu	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2020	Candi Panggung	Pemukiman	2645.000	15	2	Kolektor	III	11950	3704.500	0.31	B	0 - 1	Lowokwaru	Mojolangu	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2021	Ikan Tombro Selata	Pemukiman	694.000	12	2	Arteri	II	9180	2754.000	0.30	B	2 - 3	Lowokwaru	Tunjungsekar	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2022	Ikan Tombro Timur	Pemukiman	391.000	14	2	Arteri	II	9180	2754.000	0.30	B	2 - 3	Blimbing	Polowijen	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2022	Ikan Tombro Timur	Pemukiman	391.000	14	2	Arteri	II	9180	2754.000	0.30	B	2 - 3	Lowokwaru	Tunjungsekar	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2023	Ikan Tombro Barat	Pemukiman	1488.000	10	2	Arteri	II	9180	2754.000	0.30	B	0 - 1	Lowokwaru	Tunjungsekar	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2024	Sudimoro	Pemukiman	149.000	5	2	Kolektor	IV	8200	2870.000	0.35	B	0 - 1	Lowokwaru	Mojolangu	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2025	Manunggal	Pertanian	881.000	8	2	Kolektor	IV	12000	4200.000	0.35	B	0 - 1	Lowokwaru	Tunjungsekar	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2026	Kh. Yusuf	Pertanian	609.000	5	2	Arteri	II	16100	9660.000	0.60	C	0 - 1	Lowokwaru	Tasikmadu	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2027	Simp. Kh Yusuf	Pertanian	433.000	7	2	Arteri	II	10200	3060.000	0.30	B	0 - 1	Lowokwaru	Tunjungsekar	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2028	Ikan Tombro	Pemukiman	2371.000	15	2	Arteri	II	9180	2754.000	0.30	B	0 - 1	Lowokwaru	Tunjungsekar	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2029	Ikan Gurami	Pemukiman	1031.000	8	2	Arteri	II	9880	2964.000	0.30	B	0 - 1	Lowokwaru	Tunjungsekar	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2030	Candi Sari Utara	Pemukiman	627.000	6	2	Kolektor	III	8300	1411.000	0.17	A	0 - 1	Lowokwaru	Mojolangu	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2031	Candi Badut	Pemukiman	906.000	6	2	Kolektor	III	45000	67500.000	1.50	F	0 - 1	Lowokwaru	Mojolangu	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2032	Piranha Atas	Pemukiman	2521.000	8	2	Arteri	II	9900	3465.000	0.35	B	0 - 1	Lowokwaru	Tunjungsekar	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2035	Ikaniranha	Pemukiman	207.000	14	2	Arteri	II	9900	3465.000	0.35	B	0 - 1	Lowokwaru	Tunjungsekar	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2036	Letjen Sutoyo	Perdagangan, Jasa	708.000	6	4	Arteri	I	58120	70906.400	1.22	F	0 - 1	Lowokwaru	Lowokwaru	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2037	Besar Ijen	Pemukiman	631.000	12	4	Kolektor	I	20000	6000.000	0.30	B	0 - 1	Klojen	Gadingkasri	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2038	Letjend S.Parman	Perdagangan, Jasa	580.000	4	4	Arteri	I	52000	57200.000	1.10	F	0 - 1	Blimbing	Purwodadi	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2039	Candi Bima	Pemukiman	547.000	9	2	Arteri	II	9700	2910.000	0.30	B	0 - 1	Lowokwaru	Mojolangu	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman

2040	Candi Telaga Wangi	Pemukiman	1114.000	12	2	Arteri	I	9000	2880.000	0.32	B	0 - 1	Lowokwaru	Mojolangu	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2041	Jend. A. Yani	Pemukiman	508.000	4	2	Arteri	I	12800	3840.000	0.30	B	0 - 1	Lowokwaru	Sumbersari	Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2042	ORO-ORO DOWO	Perdagangan, Jasa	414.000	10	3	Arteri	I	37000	29230.000	0.79	D	0 - 1	Klojen	Penanggungan	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2043	Raya Ijen	Pemukiman	458.000	12	4	Arteri	I	18000	5400.000	0.30	B	0 - 1	Klojen	Penanggungan	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2044	Bondowoso	Pemukiman	281.000	8	2	Arteri	I	12600	4032.000	0.32	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2045	Gede	Pendidikan	148.000	8	2	Arteri	I	11300	3390.000	0.30	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2046	Tidar	Pemukiman	55.000	10	4	Arteri	I	12500	3125.000	0.25	B	0 - 1	Sukun	Pisangcandi	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2047	Tambora	Pemukiman	956.000	10	2	Arteri	II	9750	3412.500	0.35	B	0 - 1	Sukun	Pisangcandi	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2048	Taman Agung	Kawasan Militer	612.000	6	2	Arteri	I	40500	34425.000	0.85	E	0 - 1	Blimbing	Kesatrian	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2049	Mayjen. Panjaitan	Pemukiman	212.000	6	4	Arteri	II	32500	30875.000	0.95	E	0 - 1	Klojen	Penanggungan	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2050	Pahlawan Trip	Pemukiman	262.000	10	4	Arteri	I	25000	12500.000	0.50	C	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2051	Retawu	Pemukiman	274.000	8	2	Arteri	I	12200	4270.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2052	Jupri	Pemukiman	2262.000	6	2	Arteri	II	11000	3850.000	0.35	B	0 - 1	Sukun	Tunjungrejo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2053	Raya Bandulan	Pemukiman	536.000	12	2	Arteri	II	12200	4270.000	0.35	B	0 - 1	Sukun	Bandulan	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2055	Raya Dieng	Pendidikan	566.000	12	4	Kolektor	II	29500	13275.000	0.45	C	0 - 1	Klojen	Gadingkasri	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2056	Bandulan Barat	Industri, Pergudangan	661.000	6	2	Arteri	II	8000	2800.000	0.35	B	0 - 1	Sukun	Bandulan	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2057	Teluk Cendrawasih	Pemukiman	631.000	12	4	Kolektor	I	20000	6000.000	0.30	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2058	Pahl. Balearjosari	Pemukiman	774.000	10	2	Arteri	I	15900	7950.000	0.50	C	0 - 1	Blimbing	Balearjosari	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2059	Klayatan III	Pemukiman	1518.000	12	2	Kolektor	III	10800	5400.000	0.50	C	0 - 1	Sukun	Bandungrejosari	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2060	Sulfat	Industri, Pergudangan	411.000	4	2	Arteri	II	18700	11220.000	0.60	C	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2061	Ciliwung Gg.II B	Pemukiman	158.000	4	2	Arteri	II	7700	2464.000	0.32	B	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2062	Karya Timur	Perdagangan,Jasa	436.000	4	2	Arteri	I	18000	10800.000	0.60	C	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2063	Sulfat Indah I	Pemukiman	514.000	4	2	Arteri	II	12000	6720.000	0.56	C	2 - 3	Blimbing	Pandanwangi	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2064	Teluk Grajakan	Pertanian	299.000	8	2	Arteri	II	8800	3080.000	0.35	B	0 - 1	Blimbing	Purwodadi	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2065	Sunandar P. Sudarmo	Perdagangan, Jasa	1018.000	8	2	Arteri	I	32794	28858.720	0.88	E	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2066	Tenaga	Industri, Pergudangan	208.000	10	2	Arteri	I	10500	3150.000	0.30	B	0 - 1	Blimbing	Blimbing	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2067	Terusan Batu Bara	Industri, Pergudangan	318.000	10	2	Arteri	I	8500	2550.000	0.30	B	0 - 1	Blimbing	Pandanwangi	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2068	Panji Suroso	Pemukiman	4113.000	6	2	Arteri	I	8000	2400.000	0.30	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2069	Ciliwung Gg.I	Pemukiman	417.000	6	2	Arteri	II	7700	2464.000	0.32	B	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2070	Ciliwung Air Das	Pemukiman	2261.000	10	2	Arteri	I	11953	3824.960	0.32	B	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2071	Plaosan Barat	Pemukiman	336.000	5	2	Arteri	I	13200	6600.000	0.50	C	0 - 1	Blimbing	Purwodadi	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2072	Ciliwung Gg.II	Pemukiman	116.000	4	2	Arteri	II	7700	2464.000	0.32	B	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2073	Plaosan Timur	Pemukiman	4110.000	5	2	Arteri	I	13200	6600.000	0.50	C	0 - 1	Blimbing	Purwodadi	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2075	Asahan	Perdagangan, Jasa	685.000	6	2	Arteri	I	18000	10800.000	0.60	C	0 - 1	Klojen	Rampal Celaket	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2076	Warinoi Timur	Pemukiman	550.000	5	2	Lokal	V	9900	2970.000	0.30	B	0 - 1	Blimbing	Pandanwangi	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2077	Simpang Sulfat	Pemukiman	597.000	10	2	Arteri	II	10200	4080.000	0.40	B	0 - 1	Blimbing	Pandanwangi	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2078	Simpang Sulfat Barat	Pemukiman	212.000	6	4	Arteri	II	32500	30875.000	0.95	E	0 - 1	Lowokwaru	Ketawanggede	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2079	Terusan Sulfat	Pemukiman	955.000	10	2	Arteri	II	10200	4080.000	0.40	B	0 - 1	Blimbing	Pandanwangi	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2081	Sebuku	Perdagangan, Jasa	601.000	8	2	Lokal	V	7500	1500.000	0.20	B	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2082	Raya Sulfat Agung	Pertanian	369.000	8	2	Arteri	II	18700	11220.000	0.60	C	0 - 1	Kedungkndng	Sawojajar	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2083	KALIMOSODO	Kawasan Militer	938.000	8	2	Arteri	II	11000	3300.000	0.30	B	0 - 1	Blimbing	Polehan	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman

2085	Ters. KESATRIAN	Kawasan Militer	211.000	4	2	Arteri	I	12590	7554.000	0.60	C	0 - 1	Blimbing	Kesatrian	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2086	HAMID RUSDI	Pendidikan	566.000	12	4	Kolektor	II	29500	13275.000	0.45	C	0 - 1	Sukun	Pisangcandi	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2087	Hamid Rusdi Timur	Pemukiman	90.000	6	4	Arteri	I	25000	8750.000	0.35	B	0 - 1	Blimbing	Polehan	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2088	GIRINDULU	Pemukiman	1881.000	12	2	Lokal	V	7500	1500.000	0.20	B	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2089	Raya Sawojajar	Pemukiman	264.000	6	2	Arteri	I	15000	10500.000	0.70	C	0 - 1	Kedungkndng	Sawojajar	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2090	Ranugrati	Pemukiman	341.000	9	2	Arteri	I	11400	3648.000	0.32	B	0 - 1	Kedungkndng	Sawojajar	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2091	Gatot Subroto	Pendidikan	75.000	12	4	Arteri	I	56109	60597.720	1.08	F	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2092	Jl.Kapri	Pemukiman	783.000	6	2	Arteri	I	11700	3744.000	0.32	B	0 - 1	Kedungkndng	Bumiayu	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2093	Kyaiarseh Jaya	Pemukiman	1057.000	6	2	Arteri	I	11700	3744.000	0.32	B	0 - 1	Kedungkndng	Bumiayu	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2094	Mayjend. Sungkono	Pertanian	387.000	6	4	Arteri	I	18000	6300.000	0.35	B	0 - 1	Kedungkndng	Wonokoyo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2095	Puntodewo	Pemukiman	396.000	6	2	Arteri	II	13400	5360.000	0.40	B	0 - 1	Blimbing	Polehan	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2096	KH. Malik	Pertanian	705.796	10	2	Kolektor	III	12200	4270.000	0.35	B	0 - 1	Kedungkndng	Madyopuro	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2097	Ksatrian	Kawasan Militer	588.000	5	2	Arteri	I	12200	4270.000	0.35	B	0 - 1	Blimbing	Kesatrian	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2099	Juanda	Pemukiman	78.000	6	2	Arteri	I	13275	5841.000	0.44	B	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2100	Mangun Sarkoro	Perdagangan, Jasa	535.000	12	2	Kolektor	III	10000	3500.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2102	Ki Ageng Gribik	Pemukiman	648.000	5	2	Kolektor	II	12700	4445.000	0.35	B	0 - 1	Kedungkndng	Madyopuro	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2103	Wonorejo Indah	Pemukiman	322.000	8	2	Arteri	I	11700	3744.000	0.32	B	0 - 1	Kedungkndng	Bumiayu	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2104	KH. Malik Dalam	Pertanian	629.000	4	2	Arteri	I	21000	11760.000	0.56	C	0 - 1	Kedungkndng	Kedungkandang	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2105	Kolonel Soegiono	Perdagangan, Jasa	203.000	4	4	Arteri	I	39544	33612.400	0.85	E	>3	Sukun	Kebonsari	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2106	Lembayung	Pemukiman	500.000	6	2	Arteri	II	10000	3500.000	0.35	B	0 - 1	Sukun	Ciptomulyo	Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2107	Raya Lowokdoro	Perdagangan, Jasa	359.000	6	2	Arteri	I	26000	24180.000	0.93	E	0 - 1	Sukun	Kebonsari	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2108	T. Kyai Parseh Jaya	Ruang Terbuka Hijau	803.000	4	2	Arteri	I	11700	3744.000	0.32	B	0 - 1	Sukun	Kebonsari	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2109	Ters. Kyai Parseh	Pemukiman	1667.000	4	2	Arteri	I	11700	3744.000	0.32	B	0 - 1	Sukun	Kebonsari	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2110	Raya Tlogowaru	Pertanian	276.000	8	2	Arteri	II	9900	3465.000	0.35	B	0 - 1	Kedungkndng	Wonokoyo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2111	Sono Keling	Industri, Pergudangan	548.000	6	2	Kolektor	III	11000	3850.000	0.35	B	0 - 1	Sukun	Ciptomulyo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2112	Sudanco Supriadi	Pemukiman	256.000	6	4	Arteri	I	32000	34560.000	1.08	F	0 - 1	Sukun	Sukun	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2113	KH Ahmad Dahlan	Perdagangan, Jasa	274.515	8	2	Arteri	I	21000	18480.000	0.88	E	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2114	Rumah Sakit	Fasilitas Umum, Sosia	863.000	6	2	Arteri	I	13275	5310.000	0.40	B	0 - 1	Klojen	Klojen	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2115	J. Basuki Rahmat	Perdagangan, Jasa	513.000	6	4	Arteri	I	55716	48472.920	0.87	E	>3	Klojen	Oro-Oro Dowo	Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2116	Cokroaminoto	Perdagangan, Jasa	58.000	4	4	Arteri	I	18169	12718.300	0.70	C	0 - 1	Klojen	Klojen	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2117	Merdeka Utara	Ruang Terbuka Hijau	206.000	6	4	Arteri	I	31000	26660.000	0.86	E	0 - 1	Klojen	Kidul Dalem	Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2118	Merdeka Timur	Ruang Terbuka Hijau	409.000	6	4	Arteri	I	30000	25800.000	0.86	E	0 - 1	Klojen	Kidul Dalem	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2119	Merdeka Selatan	Perkantoran	984.000	6	4	Arteri	I	9000	1440.000	0.16	A	2 - 3	Klojen	Kidul Dalem	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Rawan
2120	Merdeka Barat	Ruang Terbuka Hijau	983.000	6	4	Arteri	I	16000	5600.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Kidul Dalem	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2121	Kauman	Perdagangan, Jasa	340.000	6	3	Kolektor	I	40134	44950.080	1.12	F	0 - 1	Klojen	Kauman	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2122	Abdurachman Hakim	Perdagangan, Jasa	569.000	6	4	Arteri	I	38953	33110.050	0.85	E	0 - 1	Klojen	Kidul Dalem	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2123	Kahuripan	Pendidikan	582.000	4	2	Arteri	I	12950	4532.500	0.35	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2124	Aris Munandar	Perdagangan, Jasa	859.000	6	2	Arteri	I	14000	12180.000	0.87	E	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2125	Ade Irma Suryani	Pemukiman	183.000	6	4	Arteri	I	24000	26160.000	1.09	F	0 - 1	Klojen	Kauman	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2126	Pasar Besar	Perdagangan, Jasa	214.000	8	3	Kolektor	I	42356	46168.040	1.09	F	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2127	Yulius Usman	Perdagangan, Jasa	215.000	6	2	Arteri	I	25700	22359.000	0.87	E	0 - 1	Klojen	Kasin	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang

2128	Pierre Tendean	Perdagangan, Jasa	116.000	10	4	Arteri	I	19969	17572.720	0.88	E	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2130	Sutan Syahrir	Perdagangan, Jasa	234.000	4	2	Arteri	I	28000	28560.000	1.02	F	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2131	Halmahera	Perdagangan, Jasa	211.000	4	2	Arteri	I	12700	4445.000	0.35	B	0 - 1	Sukun	Ciptomulyo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2133	Irian Jaya	Perdagangan, Jasa	49.000	14	2	Arteri	I	12200	4270.000	0.35	B	0 - 1	Sukun	Ciptomulyo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2134	Sartono SH	Industri, Pergudangan	347.000	8	2	Arteri	I	39000	26910.000	0.69	C	0 - 1	Sukun	Ciptomulyo	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2135	Prof M Yamin	Perdagangan, Jasa	212.000	12	4	Arteri	I	25500	8925.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2136	Sersan Harun	Perdagangan, Jasa	187.000	8	3	Arteri	I	29500	38350.000	1.30	F	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2137	Kopral Usman	Perdagangan, Jasa	541.000	4	2	Arteri	I	27950	36335.000	1.30	F	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2138	Patimura	Perdagangan, Jasa	765.000	8	2	Arteri	I	38109	48398.430	1.27	F	0 - 1	Klojen	Klojen	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2139	Dr. Wahidin	Perdagangan, Jasa	681.000	4	2	Arteri	I	12950	4532.500	0.35	B	0 - 1	Klojen	Klojen	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2140	Trunojoyo	Perdagangan, Jasa	241.000	8	4	Arteri	I	31950	25240.500	0.79	D	0 - 1	Klojen	Klojen	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2141	Gajah Mada	Perdagangan, Jasa	658.000	10	2	Arteri	I	14000	4900.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Kidul Dalem	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2142	Suropati	Pendidikan	193.000	6	2	Arteri	I	12500	4375.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Klojen	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2143	DR. Sutomo	Pemukiman	1777.000	6	2	Arteri	I	13200	4620.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Klojen	Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2144	Pajajaran	Pendidikan	1354.000	10	2	Arteri	I	13000	4550.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Klojen	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2145	Mojopahit	Perdagangan, Jasa	55.000	6	2	Arteri	I	14000	4900.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Kidul Dalem	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2146	KH Agus Salim	Perdagangan, Jasa	149.000	4	4	Arteri	I	23000	22310.000	0.97	E	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2147	KH Zainul Arifin	Perdagangan, Jasa	191.000	5	4	Arteri	I	22560	19627.200	0.87	E	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2148	KH Hasyim Asyari	Perdagangan, Jasa	482.000	8	2	Arteri	I	26000	27300.000	1.05	F	0 - 1	Klojen	Kauman	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2149	Syarif Al-Qodri	Perdagangan, Jasa	272.000	6	2	Arteri	II	27880	24813.200	0.89	E	0 - 1	Klojen	Kasin	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2150	KH Wahid Hasyim	Pendidikan	183.000	5	4	Arteri	I	25800	27348.000	1.06	F	0 - 1	Klojen	Kauman	Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2151	Tugu	Pendidikan	246.000	8	3	Arteri	I	14500	5075.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Klojen	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2152	Peltu Sujono	Perdagangan, Jasa	925.000	4	2	Arteri	I	12600	4410.000	0.35	B	0 - 1	Sukun	Ciptomulyo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2153	Kalimantan	Kawasan Militer	108.000	8	2	Arteri	II	12500	4375.000	0.35	B	0 - 1	Sukun	Ciptomulyo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2154	Niaga	Industri, Pergudangan	3888.000	6	2	Arteri	I	12600	4410.000	0.35	B	0 - 1	Sukun	Ciptomulyo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2155	Janti Barat	Industri, Pergudangan	513.000	6	2	Arteri	I	17900	10740.000	0.60	C	0 - 1	Sukun	Sukun	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2157	Kawi Atas	Perdagangan, Jasa	465.043	8	4	Arteri	I	38953	31551.930	0.81	D	0 - 1	Klojen	Gadingkasri	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2158	Arjuno	Pemukiman	844.000	6	2	Arteri	I	10900	3270.000	0.30	B	0 - 1	Klojen	Kauman	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2159	Guntur	Pemukiman	1340.000	12	2	Arteri	I	19000	13680.000	0.72	C	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2160	Lawu	Pemukiman	960.000	4	2	Arteri	I	13800	5520.000	0.40	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2161	Merapi	Pemukiman	1767.000	6	2	Arteri	I	11100	3441.000	0.31	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2162	Papandayan	Perdagangan, Jasa	436.000	4	2	Arteri	I	18000	10800.000	0.60	C	0 - 1	Blimbing	Blimbing	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2163	Brigjen Katamso	Perdagangan, Jasa	57.000	8	4	Arteri	I	19969	11981.400	0.60	C	0 - 1	Sukun	Sukun	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2164	Tenes	Pemukiman	321.197	6	2	Arteri	II	7800	2340.000	0.30	B	0 - 1	Klojen	Kauman	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2165	Muria	Pemukiman	574.000	6	2	Arteri	II	12200	4270.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2166	Wilis (a)	Perdagangan, Jasa	228.000	6	2	Arteri	I	14110	6349.500	0.45	C	0 - 1	Klojen	Gadingkasri	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2167	Pulosari	Perdagangan, Jasa	275.000	4	2	Arteri	I	14800	10064.000	0.68	C	0 - 1	Klojen	Gadingkasri	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2168	Pandan	Pendidikan	553.000	6	2	Kolektor	III	12200	4270.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Gadingkasri	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2169	Wilis Indah	Pemukiman	241.000	6	2	Arteri	I	14110	6349.500	0.45	C	0 - 1	Klojen	Gadingkasri	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2170	Kawi	Perdagangan, Jasa	453.910	10	4	Arteri	I	38953	31551.930	0.81	D	0 - 1	Klojen	Kauman	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2171	Terusan Wilis	Pemukiman	622.000	8	2	Arteri	I	14110	6349.500	0.45	C	0 - 1	Klojen	Gadingkasri	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman

2172	Telomoyo	Pendidikan	1442.000	4	2	Kolektor	IV	8800	3520.000	0.40	B	0 - 1	Klojen	Gadingkasri	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2173	Panderman	Pendidikan	780.000	6	2	Arteri	II	12000	4800.000	0.40	B	0 - 1	Klojen	Bareng	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2173	Panderman	Pendidikan	780.000	6	2	Arteri	II	12000	4800.000	0.40	B	0 - 1	Klojen	Gadingkasri	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2174	IR. Rais Blok II	Pemukiman	280.000	14	4	Arteri	I	19969	11981.400	0.60	C	0 - 1	Sukun	Tunjungrejo	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2175	S. Supriadi II	Fasilitas Umum, Sosia	372.000	6	2	Kolektor	III	15000	10500.000	0.70	C	0 - 1	Sukun	Sukun	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2176	WGR. Sugiopramono	Perkantoran	272.000	6	2	Arteri	I	14000	4900.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Kidul Dalem	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2177	Cakalang	Pemukiman	821.000	6	2	Arteri	II	9180	2754.000	0.30	B	0 - 1	Blimbing	Purwodadi	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2178	Simp.Vinolia	Pemukiman	470.000	6	2	Kolektor	III	11950	3704.500	0.31	B	0 - 1	Lowokwaru	Jatimulyo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2179	Klayatan	Pemukiman	1129.000	12	2	Kolektor	III	108000	54000.000	0.50	C	0 - 1	Sukun	Bandungrejosari	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2180	Simp.Sudimoro	Pemukiman	202.000	6	2	Kolektor	IV	8200	2870.000	0.35	B	0 - 1	Lowokwaru	Mojolangu	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2181	Simp.Kartini	Pemukiman	797.000	8	2	Arteri	I	13200	4620.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Rampal Celaket	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2182	Joyo Sari	Pemukiman	2568.000	10	2	Kolektor	II	14800	10064.000	0.68	C	2 - 3	Lowokwaru	Merjosari	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2184	Mahakam	Perdagangan, Jasa	1135.000	12	2	Arteri	I	14800	10064.000	0.68	C	0 - 1	Klojen	Rampal Celaket	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2185	Cokelat	Perdagangan, Jasa	64.000	4	2	Arteri	I	14800	10064.000	0.68	C	0 - 1	Lowokwaru	Tulusrejo	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2186	Kalpataru	Perdagangan, Jasa	99.000	6	2	Kolektor	II	14800	10064.000	0.68	C	0 - 1	Lowokwaru	Lowokwaru	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2187	Kedawung	Perdagangan, Jasa	933.000	4	2	Arteri	II	14110	6349.500	0.45	C	0 - 1	Lowokwaru	Tulusrejo	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2188	Melati	Perdagangan, Jasa	295.000	6	2	Arteri	II	14110	6349.500	0.45	C	0 - 1	Lowokwaru	Lowokwaru	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2189	Sarangan	Pertanian	935.000	12	2	Arteri	I	13500	5400.000	0.40	B	0 - 1	Kedungkndng	Arjowinangun	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2190	Bungur	Perdagangan, Jasa	142.000	4	2	Arteri	II	14110	6349.500	0.45	C	0 - 1	Lowokwaru	Lowokwaru	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2191	Tawangmangu	Pemukiman	258.000	4	2	Arteri	II	14800	10064.000	0.68	C	0 - 1	Lowokwaru	Lowokwaru	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2192	Parangtritis	Perdagangan, Jasa	708.000	8	2	Arteri	II	14800	10064.000	0.68	C	0 - 1	Lowokwaru	Lowokwaru	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2193	Kaliurang	Pemukiman	1359.000	6	2	Arteri	II	14800	10064.000	0.68	C	0 - 1	Lowokwaru	Lowokwaru	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2194	Cengger Ayam	Pemukiman	1144.000	12	2	Arteri	II	13000	4550.000	0.35	B	0 - 1	Lowokwaru	Tulusrejo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2195	Candi Bukir sari	Pemukiman	733.000	8	2	Arteri	II	13000	4550.000	0.35	B	0 - 1	Lowokwaru	Tulusrejo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2197	Wilis (b)	Pemukiman	312.000	6	2	Arteri	I	14110	6349.500	0.45	C	0 - 1	Klojen	Gadingkasri	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2198	Ters Sigura-gura	Pemukiman	389.000	6	2	Kolektor	II	16900	10140.000	0.60	C	0 - 1	Sukun	Karangbesuki	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2199	S Wiranoto	Perdagangan, Jasa	390.000	8	4	Arteri	I	27500	23650.000	0.86	E	0 - 1	Klojen	Kidul Dalem	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2200	Kendal Sari	Pemukiman	59.000	6	2	Kolektor	III	4550	1592.500	0.35	B	0 - 1	Lowokwaru	Tulusrejo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2201	Soekarno Hatta	Perdagangan, Jasa	725.000	15	4	Arteri	I	48000	52800.000	1.10	F	0 - 1	Lowokwaru	Tulusrejo	Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2202	Veteran	Pendidikan	525.000	12	4	Kolektor	I	19969	6989.150	0.35	B	0 - 1	Lowokwaru	Sumbersari	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2203	Simpang Gajayana	Pertanian	1587.000	6	2	Kolektor	II	14800	10064.000	0.68	C	0 - 1	Lowokwaru	Merjosari	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2204	Akordion	Pemukiman	356.000	10	2	Kolektor	III	12000	6720.000	0.56	C	0 - 1	Lowokwaru	Tunjungsekar	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2205	Galunggung	Perdagangan, Jasa	931.000	8	2	Kolektor	II	24000	23520.000	0.98	E	0 - 1	Sukun	Pisangcandi	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2206	Jakarta Dalam	Pemukiman	437.000	6	2	Kolektor	II	12950	4532.500	0.35	B	0 - 1	Klojen	Penanggungan	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2207	Bukit Barisan	Perdagangan, Jasa	560.000	4	2	Arteri	II	14750	6195.000	0.42	B	0 - 1	Sukun	Pisangcandi	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2208	Jakarta	Pemukiman	1338.000	12	2	Kolektor	II	13000	4160.000	0.32	B	0 - 1	Lowokwaru	Sumbersari	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2209	Istana Dieng	Pemukiman	853.000	8	4	Kolektor	II	19969	6989.150	0.35	B	0 - 1	Sukun	Pisangcandi	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2210	Satsuit Tubun	Perdagangan, Jasa	445.000	8	2	Arteri	I	26000	24180.000	0.93	E	2 - 3	Sukun	Kebonsari	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2211	Batu Bara	Pendidikan	1070.000	6	2	Arteri	II	7500	1200.000	0.16	A	0 - 1	Blimbing	Blimbing	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2212	Ciliwung	Pemukiman	3297.000	10	2	Arteri	I	11953	3824.960	0.32	B	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2213	Tenaga Utara	Industri, Pergudangan	1590.000	4	2	Arteri	I	8100	2430.000	0.30	B	0 - 1	Blimbing	Blimbing	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang

2214	Taman Tenaga	Industri, Pergudangan	1381.000	8	2	Arteri	I	10500	3150.000	0.30	B	0 - 1	Blimbing	Pandanwangi	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2215	Laks. Adi Sucipto	Perdagangan, Jasa	1342.000	4	4	Arteri	II	26000	18720.000	0.72	C	0 - 1	Blimbing	Purwodadi	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2216	Citandui	Pemukiman	413.000	4	2	Arteri	II	8950	3132.500	0.35	B	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2217	LEKSO	Pemukiman	738.000	4	2	Lokal	V	7500	1500.000	0.20	B	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2218	Danau Kerinci Raya	Pemukiman	2252.000	4	2	Arteri	II	22000	14080.000	0.64	C	0 - 1	Kedungkndng	Sawojajar	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2219	Danau Kerinci	Pemukiman	1231.000	4	2	Arteri	II	22000	14080.000	0.64	C	0 - 1	Kedungkndng	Sawojajar	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2220	W. R. Supratman	Pendidikan	602.000	4	2	Arteri	I	20509	16202.110	0.79	D	0 - 1	Klojen	Rampal Celaket	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2221	Pang. Sudirman	Perdagangan, Jasa	933.000	6	4	Arteri	I	39000	57330.000	1.47	F	0 - 1	Klojen	Rampal Celaket	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2223	Muharto	Pemukiman	6956.000	10	2	Arteri	I	14794	7249.060	0.49	C	0 - 1	Kedungkndng	Kotalama	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2224	Raya Kebalen	Pemukiman	536.000	8	2	Arteri	I	12100	4114.000	0.34	B	0 - 1	Sukun	Ciptomulyo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2225	Raya Arjowinangun	Pertanian	935.000	12	2	Arteri	I	13500	5400.000	0.40	B	0 - 1	Kedungkndng	Arjowinangun	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2227	Kyai Haji Tamin	Perdagangan, Jasa	797.000	4	2	Arteri	I	23950	22992.000	0.96	E	0 - 1	Klojen	Sukoharjo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2228	Jaksa A. Suprapto	Perdagangan, Jasa	2353.000	10	4	Arteri	I	63450	55836.000	0.88	E	0 - 1	Lowokwaru	Lowokwaru	Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2229	Arif Margono	Perdagangan, Jasa	1111.000	6	4	Arteri	I	23170	20621.300	0.89	E	0 - 1	Sukun	Sukun	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2230	Tanimbar	Pendidikan	853.000	12	2	Arteri	I	13669	7791.330	0.57	C	0 - 1	Sukun	Ciptomulyo	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2231	Kunir	Pemukiman	1186.000	4	2	Arteri	I	13000	4550.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2232	Thamrin	Pemukiman	118.000	10	4	Arteri	I	12800	4480.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Klojen	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2233	Kerta Negara	Pendidikan	957.000	8	2	Arteri	I	12950	4532.500	0.35	B	0 - 1	Klojen	Klojen	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2234	Bromo	Pemukiman	1448.000	4	2	Arteri	I	13000	4160.000	0.32	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2235	Tangkubanperahu	Fasilitas Umum, Sosia	648.000	4	2	Arteri	II	9900	3465.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2236	Walet	Pemukiman	613.000	4	2	Kolektor	III	15000	10500.000	0.70	C	0 - 1	Sukun	Tunjungrejo	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2237	Merbabu	Perdagangan, Jasa	784.000	6	2	Arteri	I	13000	4550.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2238	Joyo Suko	Fasilitas Umum, Sosia	2516.000	4	2	Kolektor	II	8200	2870.000	0.35	B	0 - 1	Sukun	Karangbesuki	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2239	Binar	Pemukiman	413.000	8	2	Lokal	V	7500	1500.000	0.20	B	0 - 1	Blimbing	Purwantoro	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2240	Bukir Sari	Pemukiman	2947.000	4	2	Arteri	II	13000	4550.000	0.35	B	0 - 1	Lowokwaru	Tulusrejo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Aman
2242	Borobudur	Perdagangan, Jasa	608.000	6	2	Arteri	I	45000	67500.000	1.50	F	0 - 1	Lowokwaru	Mojolangu	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2243	Mayjend M. Wiyono	Kawasan Militer	684.000	6	2	Arteri	I	30000	25500.000	0.85	E	0 - 1	Kedungkndng	Sawojajar	Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2245	Slamet	Pertanian	1246.000	8	4	Kolektor	III	38166	26716.200	0.70	C	0 - 1	Kedungkndng	Cemorokandang	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2246	Gadang-Bumiayu	Industri, Pergudangan	676.000	6	2	Arteri	II	13800	5520.000	0.40	B	0 - 1	Sukun	Kebonsari	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2247	Brawijaya	Kawasan Militer	333.000	14	2	Arteri	I	18000	6300.000	0.35	B	0 - 1	Klojen	Klojen	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2248	RA. Kartini	Pendidikan	1981.000	15	2	Arteri	I	18700	12342.000	0.66	C	0 - 1	Klojen	Samaan	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2249	Raya Langsep	Perdagangan, Jasa	1750.000	8	4	Kolektor	II	33188	22899.720	0.69	C	0 - 1	Sukun	Pisangcandi	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2250	Pekalongan	Pemukiman	1810.000	8	2	Arteri	I	12950	4532.500	0.35	B	0 - 1	Klojen	Penanggungan	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2251	Raden Intan	Perkantoran	728.000	12	2	Arteri	I	13500	8100.000	0.60	C	>3	Blimbing	Polowijen	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Rawan
2252	Bandung	Pendidikan	1648.000	6	4	Arteri	I	22000	7040.000	0.32	B	0 - 1	Klojen	Penanggungan	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2253	Danau Toba	Pemukiman	3571.000	4	2	Kolektor	III	12800	4480.000	0.35	B	0 - 1	Kedungkndng	Sawojajar	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2254	Semeru	Pemukiman	1402.000	10	4	Kolektor	I	38166	35822.760	0.86	E	0 - 1	Klojen	Oro-Oro Dowo	Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2255	Buring	Pemukiman	1972.000	6	2	Arteri	I	19000	13680.000	0.72	C	0 - 1	Klojen	Penanggungan	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Sedang
2256	Pisang Kipas	Pemukiman	6908.000	4	2	Kolektor	IV	11900	4760.000	0.40	B	0 - 1	Lowokwaru	Jatimulyo	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang
2257	S.Laksda Adi Sucipt	Pertanian	33.000	8	2	Arteri	II	12000	6720.000	0.56	C	0 - 1	Blimbing	Pandanwangi	Cukup Rawan Kemacetan	Tingkat Aman
2258	Untung Suropati S	Kawasan Militer	593.000	6	2	Arteri	I	12500	4375.000	0.35	B	0 - 1	Blimbing	Kesatrian	Jarang Terjadi Kemaceta	Tingkat Sedang