



---

TESIS RC-142501

**PENANGANAN JALAN NASIONAL DENGAN  
MENGUNAKAN ANALISIS MULTIKRITERIA DAN  
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
(STUDI KASUS JALAN NASIONAL LINTAS  
UTARA DI PROVINSI JAWA TIMUR)**

**MOCH RIZA  
NRP. 3112 207 816**

**DOSEN PEMBIMBING  
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E. Ph.D  
Ir. Soemino, M.MT**

**PROGRAM MAGISTER  
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN ASET INFRASTRUKTUR  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2015**



---

THESIS RC-142501

**NATIONAL ROAD MANAGEMENT USING  
MULTICRITERIA ANALYSIS AND GEOGRAPHIC  
INFORMATION SYSTEM  
(CASE STUDY OF THE NATIONAL ROAD IN  
NORTH EAST JAVA CORRIDOR)**

**MOCH RIZA**  
Student Identity Number 3112 207 816

**SUPERVISORS:**  
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E. Ph.D  
Ir. Soemino, M.MT

**MASTER PROGRAM  
SPECIALITY IN INFRASTRUCTURE ASSET MANAGEMENT  
CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING  
SEPULUH NOPEMBER INSTTUTE OF TECHNOLOGY  
SURABAYA  
2015**

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Teknik (M.T)  
di  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh

Moch Riza  
NRP. 3112 207 816

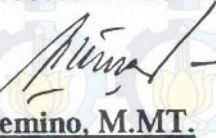
Tanggal Ujian : 09 Januari 2015  
Periode Wisuda : Maret 2015

Disetujui oleh :



1. Ir. Ervina Ahyudanari, M.E. Ph.D  
NIP. 19690224 199512 2 001

( Pembimbing I)



2. Ir. Soemino, M.MT.

( Pembimbing II)

NIP. -



3. Dr. Ir. Ria A.A. Soemitro, M.Eng.  
NIP. 19560119 198601 2 001

( Penguji )



4. Ir. I Putu Artama Wiguna, M.T. Ph.D  
NIP. 19691125 199903 1 001

( Penguji)



Direktur Program Pascasarjana,

Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, M.T.

NIP. 19640405 199002 1 001



**PENANGANAN JALAN NASIONAL DENGAN MENGGUNAKAN  
ANALISIS MULTIKRITERIA DAN SISTEM INFORMASI  
GEOGRAFIS  
(Studi Kasus Jalan Nasional Lintas Utara di Provinsi Jawa Timur)**

Nama Mahasiswa : Moch Riza  
NRP : 3112 207 816  
Pembimbing : Ir. Ervina Ahyudanari, M.E. Ph.D  
Ir. Soemino, M.MT

**ABSTRAK**

Jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur sangat berperan penting bagi perekonomian. Survei kecepatan dan kapasitas jalan tahun 2014, rata-rata waktu tempuh di kawasan luar kota sebesar 2,60 jam per 100 km dan kawasan perkotaan 3,52 jam per 100 km, sehingga mengakibatkan tingkat pelayanan jalan berada pada nilai “sangat rendah”. Berdasarkan kondisi tersebut diperlukan penanganan jalan. Namun kendala yang dihadapi Direktorat Jenderal Bina Marga (Ditjen Bina Marga) sebagai penyelenggara jalan nasional adalah ketidakseimbangan antara dana tersedia dengan kapasitas jalan yang terjadi. Agar alokasi dana yang terbatas memberikan manfaat optimal maka perlu dipertimbangkan prioritas penanganan jalan dan perlu dibangun sistem informasi geografis dalam mendukung penanganan jalan.

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah analisis multikriteria dengan metode *Analytical Hierachy Process* (AHP) serta Sistem Informasi Geografis (SIG). AHP digunakan untuk pembobotan kriteria dalam menentukan prioritas penanganan jalan sedangkan SIG digunakan untuk mendapatkan analisis spasial serta pengolahan citra satelit dan memetakan hasil prioritas penanganan jalan. Kriteria-kriteria tersebut antara lain: lalu lintas harian rata-rata (LHR), tingkat pelayanan jalan (VCR), kecepatan arus bebas, tingkat kekasaran jalan (IRI), tingkat kerusakan jalan (SDI), tata guna lahan, dan kemiringan tanah.

Berdasarkan metode AHP maka prioritas usulan penanganan jalan dengan anggaran yang tersedia ada 12 ruas jalan, yaitu Gempol - Bts. Kota Bangil, Jalan Untung Suropati (Bangil), Jalan Gajah Mada (Bangil), Jalan Diponegoro (Bangil), Jalan Gatot Subroto (Pasuruan), Jalan Urip Sumoharjo (Pasuruan), Jalan Dr. Setiabudi (Pasuruan), Jalan K.H. Hasyim Ashari (Pasuruan), Jalan Krampyangan-Bakalan (Pasuruan), Jalan HOS. Cokroaminoto (Pasuruan), Jalan Otto Iskandardinata (Pasuruan), dan Jalan Soekarno-Hatta (Pilang). Kemudian dengan SIG didapatkan gambaran prioritas usulan penanganan jalan sehingga membantu dalam mencari strategi penanganan jalan

**Kata Kunci :** Jalan Nasional Lintas Utara di Provinsi Jawa Timur, Prioritas Penanganan Jalan, AHP, SIG.



# NATIONAL ROADS MANAGEMENT USING MULTICRITERIA ANALYSIS AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (Case Study of the National Roads in North East Java Corridor)

By : Moch Riza  
Student Identity Number : 3112 207 816  
Supervisor : Ir. Ervina Ahyudanari, M.E. Ph.D  
Co- Supervisor : Ir. Soemino, M.MT

## ABSTRACT

National roads in North East Java Corridor is very important for the economy. Based on speed and capacity survey of the road in year 2014, the average travel time in inter-urban roads is at 2,60 hours per 100 km and in urban road is 3,52 hours per 100 km, it means that the level of service is unstable flow. With these conditions, it necessary to manage the increasing road capacity. However, the problems faced by the Directorate General of Highways (DGH) as the technical implementation unit in the field of organizing national roads is an imbalance between the funds available with the capacity of the road. In order of limited funds provide optimal benefit is necessary to consider the road management priority and to build geographic information systems to support the road management.

Through this study, the method used is the multicriteria analysis by Analytical Hierarchy Process (AHP) and Geographic Information System (GIS). AHP is used for weighting the criteria in determine road management priority and GIS is used to obtain spatial analysis, process satellite imagery and map the results of road management priority. These criteria are average daily traffic (LHR), level of service (VCR), free flow vehicle speed, roughness index (IRI), surface distress index (SDI), landuse, and land slope.

Based on the AHP method, the proposed road management priority on the budget available are 12 roads, namely Gempol - Bts. Kota Bangil, Jalan Untung Suropati (Bangil), Jalan Gajah Mada (Bangil), Jalan Diponegoro (Bangil), Jalan Gatot Subroto (Pasuruan), Jalan Urip Sumoharjo (Pasuruan), Jalan Dr. Setiabudi (Pasuruan), Jalan K.H. Hasyim Ashari (Pasuruan), Jalan Krampyangan-Bakalan (Pasuruan), Jalan HOS. Cokroaminoto (Pasuruan), Jalan Otto Iskandardinata (Pasuruan), and Jalan Soekarno-Hatta (Pilang). And also with the GIS could obtained road management priority maps that helps the decision makers to define road management strategies.

**Keywords :** National Roads in North East Java Corridor, Road Management Priority, AHP, GIS.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Tesis ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam rangka menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Magister Manajemen Aset Infrastruktur di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak tentunya akan sulit untuk dapat menyelesaikan tesis ini dengan sebaik-baiknya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Ervina Ahyudanari, M.E, Ph.D dan Bapak Ir. Soemino, M.MT, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan tesis ini;
2. Ibu Dr. Ir. Ria Asih A. Soemitro, M.Eng dan Bapak Ir. I Putu Artama Wiguna, M.T, Ph.D, selaku dosen penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk menguji tesis ini;
3. Bapak dan Ibu Dosen di Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS, atas ilmu dan dedikasinya yang telah diberikan;
4. Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan Kementerian Pekerjaan Umum yang telah memberikan beasiswa dan dukungan administrasi untuk mengikuti pendidikan;
5. Bapak Dr. Ir. Hedy Rahadian, M.Sc, selaku Kepala Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional V atas izin dan perkenannya kepada penulis mengikuti pendidikan;
6. Seluruh keluarga: isteri dan putri tercinta, orang tua (alm), dan kakak yang juga memberikan dukungan moral;
7. Keluarga besar BBPJK-V dan rekan MAI ITS angkatan 2013 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Surabaya, Januari 2015

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Pengertian Jalan.....	5
2.1.1 Klasifikasi Jalan.....	5
2.1.2 Jenis Perkerasan Jalan.....	6
2.1.2.1 Perkerasan Lentur ( <i>Flexible Pavement</i> ) .....	6
2.1.2.2 Perkerasan Kaku ( <i>Rigid Pavement</i> ) .....	7
2.1.3 Kondisi Jalan .....	7
2.1.3.1 Kondisi Permukaan Jalan .....	8
2.1.3.2 Kekasaran Permukaan Jalan .....	9
2.1.4 Kegiatan Penanganan Jalan .....	10
2.1.4.1 Pemeliharaan Jalan.....	10
2.1.4.2 Peningkatan Jalan.....	11



2.2 Kinerja Jalan .....	12
2.2.1 Volume Lalu Lintas .....	12
2.2.2 Kapasitas Jalan .....	14
2.2.3 Tingkat Pelayanan .....	17
2.3 Kecepatan Arus Bebas.....	18
2.4 Sistem Transportasi .....	21
2.4.1 Interaksi Tata Guna Lahan Dengan Sistem Jaringan .....	21
2.4.2 Interaksi Sistem Kegiatan Dengan Sistem Jaringan.....	22
2.5 Konsep Analisis Multikriteria.....	23
2.5.1 <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	23
2.5.1.1 Langkah-langkah AHP.....	24
2.5.1.2 Konsistensi .....	25
2.6 Sistem Informasi Geografis .....	27
2.6.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis .....	27
2.6.2 Komponen Sistem Informasi Geografis .....	28
2.6.3 Data Sistem Informasi Geografis .....	28
2.6.3.1 Data Spasial.....	28
2.6.3.2 Data Non-Spasial.....	29
2.6.4 Model Data Spasial.....	29
2.6.4.1 Model Data Raster .....	29
2.6.4.2 Model Data Vektor .....	32
2.6.5 Aplikasi SIG Dalam Bidang Jalan.....	32
2.7 Karakteristik Citra Satelit .....	33
2.7.1 Citra Satelit Landsat .....	33
2.7.1.1 Generasi Citra Satelit Landsat.....	33
2.7.1.2 Klasifikasi Citra.....	34



2.7.2 Citra Aster GDEM .....	34
2.8 Penelitian Terdahulu .....	36
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>39</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	39
3.2 Perumusan Masalah .....	39
3.3 Kajian Pustaka .....	40
3.4 Identifikasi Kriteria.....	42
3.4.1 Penentuan Kriteria .....	42
3.4.2 Penentuan <i>Stakeholder</i> .....	43
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	44
3.5.1 Data Sekunder.....	44
3.5.2 Data Primer.....	44
3.6 Metode Perhitungan.....	45
3.6.1 Kinerja Jalan .....	45
3.6.2 Kecepatan Arus Bebas .....	45
3.7 Metode Analisis Multikriteria .....	45
3.7.1 Kuisisioner Responden .....	46
3.7.2 Uji Validitas dan Reliabilitas.....	46
3.7.3 Penyusunan Model Hirarki.....	47
3.7.4 Pengolahan Data Kuisisioner .....	48
3.7.5 Pembobotan Model Hirarki .....	49
3.7.6 Analisis Faktor.....	49
3.8 Penentuan Prioritas .....	50
3.9 Rancangan Sistem Informasi Geografis.....	51
3.9.1 Rancangan Data Atribut.....	51
3.9.2 Rancangan Data Spasial.....	51

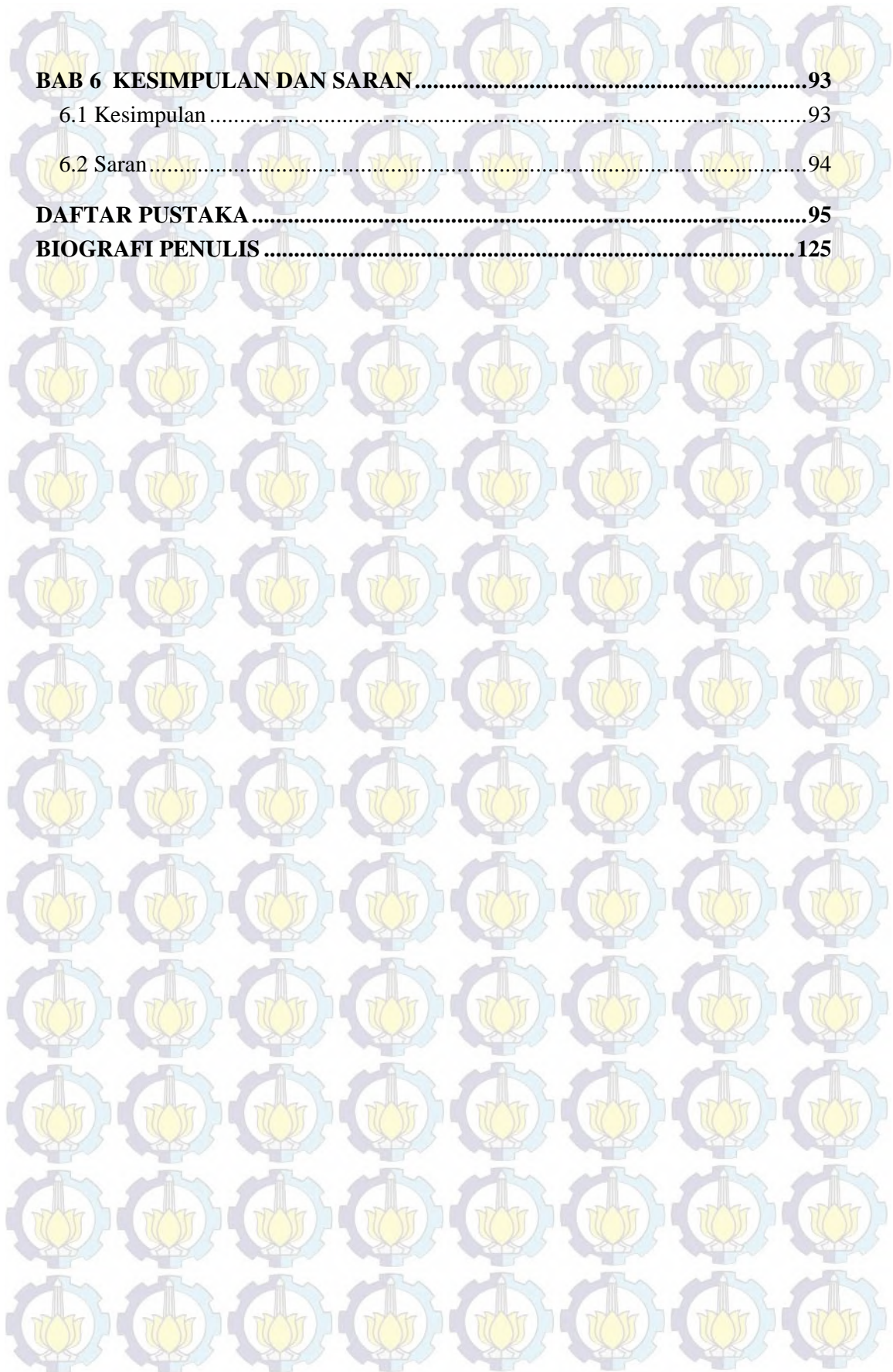


3.9.2.1 Pembuatan Data Spasial Ruas Jalan .....	51
3.9.2.2 Pembuatan Data Spasial Tata Guna Lahan .....	52
3.9.2.3 Pembuatan Data Spasial Kemiringan Tanah .....	53
3.10 Sistem Informasi Geografis Penanganan Jalan .....	54
3.11 Identifikasi Kriteria Penentuan Prioritas Penanganan Jalan Nasional .....	55
<b>BAB 4 PENGUMPULAN DATA .....</b>	<b>57</b>
4.1 Gambaran Umum Provinsi Jawa Timur .....	57
4.2 Gambaran Kondisi Jalan Nasional Lintas Utara di Provinsi Jawa Timur .....	57
4.3 Pengumpulan Data Sekunder .....	58
4.3.1 Data Titik Referensi Jalan .....	58
4.3.2 Data Inventarisasi Jalan .....	58
4.3.3 Data Survei Kondisi Jalan .....	58
4.3.4 Data Kekasaran Jalan .....	58
4.3.5 Data Survei Lalu Lintas .....	59
4.3.6 Data Administrasi Wilayah .....	59
4.4 Pengumpulan Data Primer .....	59
4.4.1 Survei Lokasi .....	59
4.4.2 Data Spasial Tata Guna Lahan .....	61
4.4.3 Data Spasial Kemiringan Tanah .....	63
4.4.4 Survei Wawancara <i>Stakeholder</i> .....	66
4.4.4.1 Jawaban Terhadap Penilaian Pada Level 2 .....	68
4.4.4.2 Analisis Deskriptif .....	69
<b>BAB 5 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>71</b>
5.1 Perhitungan Kinerja Jalan .....	71
5.2 Perhitungan Kecepatan Arus Bebas .....	72
5.3 Uji Validitas dan Reliabilitas .....	72



5.4	Penyusunan Model Hirarki .....	74
5.5	Pembobotan Model Hirarki.....	74
5.5.1	Perhitungan Matriks Berpasangan .....	75
5.5.2	Perhitungan Normalisasi dan Vektor Eigen .....	76
5.5.3	Perhitungan Nilai Eigen Maksimum.....	77
5.5.4	Kontrol terhadap Indek konsistensi (CI).....	78
5.5.5	Pembobotan Kriteria .....	78
5.6	Analisis Faktor .....	79
5.7	Penerapan Bobot Kriteria untuk Penanganan Jalan.....	79
5.7.1	Skor Lalu Lintas Harian Rata-rata .....	80
5.7.2	Skor Tingkat Pelayanan Jalan.....	80
5.7.3	Skala Kecepatan Arus Bebas .....	81
5.7.4	Skor Tingkat Kekasaran Jalan .....	81
5.7.5	Skor Tingkat Kerusakan Jalan.....	82
5.7.6	Skor Tata Guna Lahan .....	82
5.7.7	Skor Kemiringan Tanah .....	82
5.7.8	Perhitungan Urutan Prioritas Penanganan Jalan dengan Metode AHP ....	83
5.8	Prioritas Usulan Penanganan Jalan Berdasarkan Anggaran Yang Tersedia ....	85
5.9	Sistem Informasi Geografis Penanganan Jalan .....	86
5.9.1	Tampilan Antar Muka SIG Lalu Lintas Harian Rata-rata.....	86
5.9.2	Tampilan Antar Muka SIG Tingkat Pelayanan Jalan .....	87
5.9.3	Tampilan Antar Muka SIG Kecepatan Arus Bebas .....	88
5.9.4	Tampilan Antar Muka SIG Tingkat Kekasaran Jalan.....	88
5.9.5	Tampilan Antar Muka SIG Tingkat Kerusakan Jalan.....	89
5.9.6	Tampilan Antar Muka SIG Tata Guna Lahan .....	90
5.9.7	Tampilan Antar Muka SIG Prioritas Usulan Penanganan Jalan.....	90





<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>93</b>
---	-----------

6.1 Kesimpulan .....	93
----------------------	----

6.2 Saran.....	94
----------------	----

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>95</b>
-----------------------------	-----------

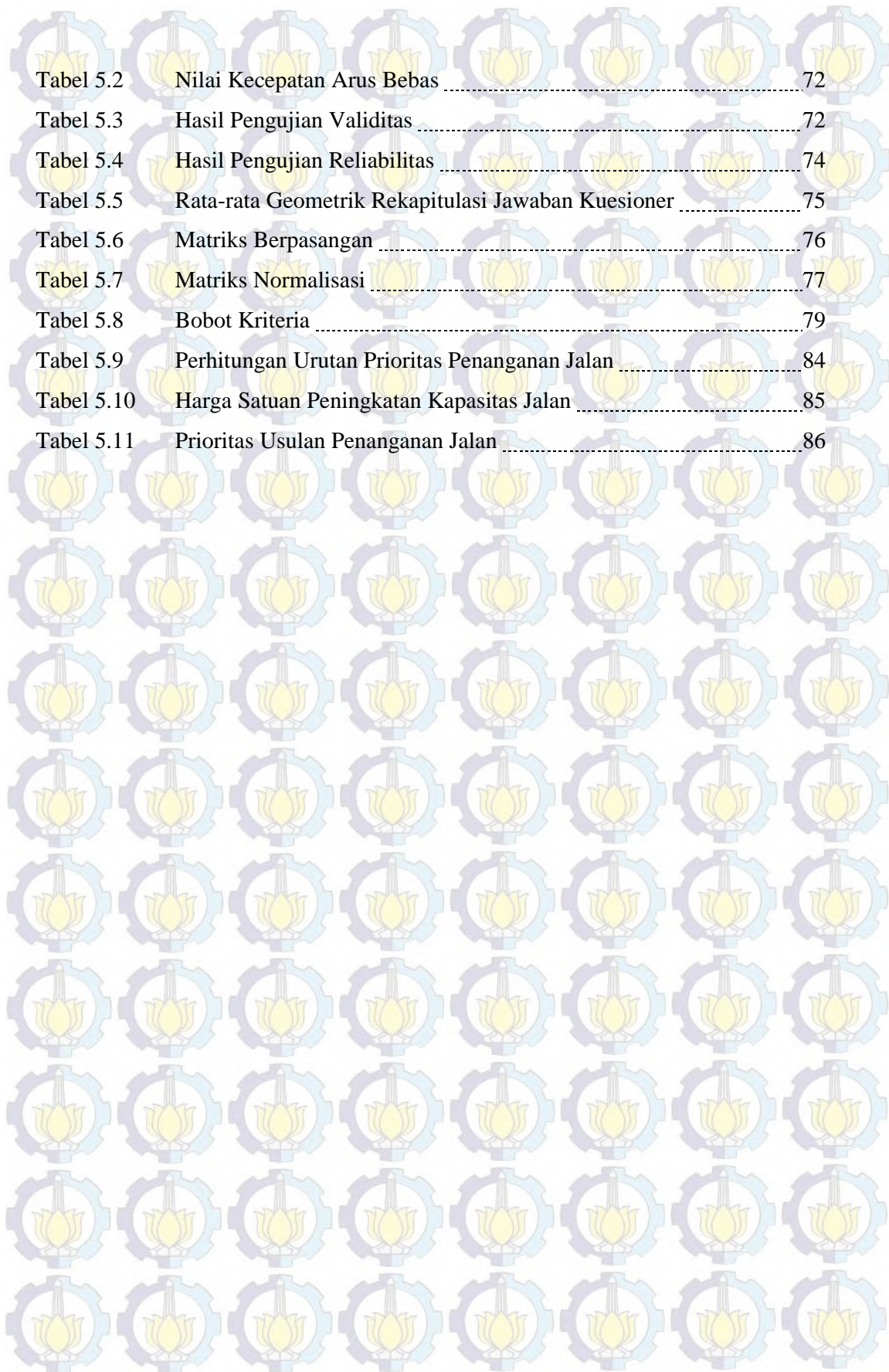
<b>BIOGRAFI PENULIS</b> .....	<b>125</b>
-------------------------------	------------



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis Kendaraan .....	12
Tabel 2.2	Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang .....	13
Tabel 2.3	Kapasitas Dasar Jalan ( $C_0$ ) .....	15
Tabel 2.4	Faktor Penyesuaian Lebar Jalan ( $FC_w$ ) .....	15
Tabel 2.5	Faktor Penyesuaian Akibat Pemisahan Arah ( $FC_{SP}$ ) .....	16
Tabel 2.6	Klasifikasi Gangguan Sampung .....	16
Tabel 2.7	Faktor Penyesuaian Hambatan Sampung Dan Bahu Jalan ( $FC_{SF}$ ) .....	16
Tabel 2.8	Faktor Ukuran Kota ( $FC_{CF}$ ) .....	17
Tabel 2.9	Kriteria Tingkat Pelayanan .....	18
Tabel 2.10	Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $FV_0$ ) .....	19
Tabel 2.11	Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu-Lintas ( $FV_w$ ) .....	19
Tabel 2.12	Faktor Penyesuaian Kapasitas Hambatan Sampung ( $FFV_{SF}$ ) .....	19
Tabel 2.13	Faktor Penyesuaian Kelas Fungsional Jalan dan Guna Lahan ( $FFV_{RC}$ ) .....	20
Tabel 2.14	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $FFV_{CS}$ ) .....	20
Tabel 2.15	Skala Penilaian .....	25
Tabel 2.16	Nilai Indeks Random .....	26
Tabel 2.17	Saluran Band Landsat TM .....	34
Tabel 2.18	Saluran Band ASTER .....	35
Tabel 3.1	Kriteria Prioritas Penanganan Jalan .....	42
Tabel 3.2	Data Kolom Peta Ruas Jalan .....	52
Tabel 4.1	Administrasi Wilayah .....	59
Tabel 4.2	Matrik Korelasi Antar Saluran .....	62
Tabel 4.3	Jenis Penggunaan Lahan Daerah Penelitian .....	62
Tabel 4.4	Scene Citra ASTER GDEM .....	64
Tabel 4.5	Rekapitulasi Penyebaran Formulir Kuisisioner .....	66
Tabel 4.6	Data Profil Umum Responden .....	67
Tabel 4.7	Rekapitulasi Jawaban Terhadap Penanganan Jalan .....	68
Tabel 4.8	Pengelompokan Responden .....	70
Tabel 4.9	Deskriptif Kriteria .....	70
Tabel 5.1	Nilai Kinerja Jalan .....	71





Tabel 5.2	Nilai Kecepatan Arus Bebas .....	72
Tabel 5.3	Hasil Pengujian Validitas .....	72
Tabel 5.4	Hasil Pengujian Reliabilitas .....	74
Tabel 5.5	Rata-rata Geometrik Rekapitulasi Jawaban Kuesioner .....	75
Tabel 5.6	Matriks Berpasangan .....	76
Tabel 5.7	Matriks Normalisasi .....	77
Tabel 5.8	Bobot Kriteria .....	79
Tabel 5.9	Perhitungan Urutan Prioritas Penanganan Jalan .....	84
Tabel 5.10	Harga Satuan Peningkatan Kapasitas Jalan .....	85
Tabel 5.11	Prioritas Usulan Penanganan Jalan .....	86



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perhitungan Nilai SDI .....	8
Gambar 2.2	Hubungan Kondisi Fisik Jalan dengan Penanganan Jalan .....	9
Gambar 2.3	Struktur Model Data Raster .....	30
Gambar 2.4	Foto Udara dengan Layer Jalan .....	31
Gambar 2.5	Model Permukaan Bumi .....	31
Gambar 2.6	Klasifikasi Tutupan Lahan .....	31
Gambar 3.1	Peta Jaringan Jalan Nasional di Jawa Timur .....	39
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian .....	42
Gambar 3.3	Proses Analisis Multikriteria .....	46
Gambar 3.4	Model Hirarki .....	48
Gambar 3.5	Proses Pembuatan Data Spasial Ruas Jalan .....	52
Gambar 3.6	Proses Pembuatan Data Spasial Tata Guna Lahan .....	53
Gambar 3.7	Proses Pembuatan Data Spasial Kemiringan Tanah .....	54
Gambar 3.8	Proses Sistem Informasi Geografis .....	55
Gambar 4.1	Hasil Survei Jalan .....	60
Gambar 4.2	Data Spasial Ruas Jalan .....	61
Gambar 4.3	Citra Landsat 7 ETM+ Daerah Penelitian .....	61
Gambar 4.4	Peta Tata Guna Lahan .....	63
Gambar 4.5	Analisis Spasial Tata Guna Lahan .....	63
Gambar 4.6	Citra ASTER GDEM Daerah Penelitian .....	64
Gambar 4.7	Citra ASTER GDEM Setelah Dipotong .....	65
Gambar 4.8	Peta Kemiringan Tanah .....	65
Gambar 4.9	Analisis Spasial Kemiringan Tanah .....	66
Gambar 5.1	SIG Lalu Lintas Harian Rata-rata .....	87
Gambar 5.2	SIG Tingkat Pelayanan Jalan .....	87
Gambar 5.3	SIG Kecepatan Arus Bebas .....	88
Gambar 5.4	SIG Tingkat Kekasaran Jalan .....	89
Gambar 5.5	SIG Tingkat Kerusakan Jalan .....	89
Gambar 5.6	SIG Tata Guna Lahan .....	90
Gambar 5.7	SIG Prioritas Usulan Penanganan Jalan .....	81
Gambar 5.8	Stripmap Ruas Jalan Gempol - Bts. Kota Bangil .....	91





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuesioner .....	97
Lampiran 2	Perhitungan Kinerja Jalan, Kapasitas Jalan, Kecepatan Arus .....	101
Lampiran 3	Nilai LHR, VCR, Kecepatan Arus, IRI, SDI, Tata Guna Lahan, Kemiringan Tanah .....	105
Lampiran 4	Urutan Prioritas Penanganan Jalan .....	109
Lampiran 5	Prioritas Usulan Penanganan Jalan .....	113
Lampiran 6	Dokumentasi Prioritas Usulan Penanganan Jalan .....	117
Lampiran 7	Stripmap Prioritas Usulan Penanganan Jalan .....	121



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sektor jalan merupakan salah satu penunjang yang sangat penting bagi kegiatan-kegiatan ekonomi yang pada akhirnya bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat secara keseluruhan. Untuk tujuan tersebut, maka upaya peningkatan pelayanan sektor jalan di antaranya adalah penanganan jalan dengan prioritas yang memperhitungkan dari berbagai aspek baik teknis maupun non teknis.

Jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur sangat berperan penting bagi perekonomian dan memacu pengembangan potensi ekonomi daerah yang terdapat pada kantong-kantong sentra produksi. Jalan nasional lintas utara mempunyai panjang 486,938 km (24% panjang jalan nasional di Provinsi Jawa Timur). Berdasarkan survei kecepatan dan kapasitas jalan tahun 2014, rata-rata waktu tempuh di kawasan luar kota sebesar 2,60 jam per 100 km dan kawasan perkotaan 3,52 jam per 100 km (masih jauh dari kecepatan rencana lalu lintas sebesar 60 km/jam untuk jaringan jalan primer). Hal ini mengakibatkan tingkat pelayanan jalan berada pada nilai “sangat rendah”. Berdasarkan kondisi tersebut diperlukan suatu sistem pengelolaan khusus mengenai peningkatan kapasitas jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur dan dapat disusun perencanaan program penanganan jalan nasional sesuai tingkat prioritas secara efisien dan efektif.

Kendala yang dihadapi Direktorat Jenderal Bina Marga (Ditjen Bina Marga) sebagai penyelenggara jalan nasional adalah ketidakseimbangan antara dana tersedia dengan kapasitas jalan yang terjadi. Disamping itu juga belum memadainya sistem informasi berbasis geografis dalam mendukung penanganan jalan.

Agar alokasi dana yang terbatas memberikan manfaat yang sebesar-besarnya untuk tujuan penyelenggaraan penanganan jalan, maka perlu dipertimbangkan prioritas pelaksanaan program penanganan terhadap ruas jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur. Dan pembuatan sistem pendukung sebagai *Decision Support*



*System* dalam membantu para pengambil keputusan dalam mencari strategi penanganan jalan.

Hal ini yang mendasari pemikiran untuk menyusun prioritas usulan penanganan jalan berdasarkan kriteria-kriteria tertentu menggunakan analisis multikriteria dengan metode *Analytical Hierachy Process* (AHP) dan sistem informasi yang berbasis geografis yang biasa disebut Sistem Informasi Geografi (SIG) yang dapat menampilkan perpaduan antara data teknis jalan dan hasil prioritas usulan penanganan jalan sehingga kegiatan penanganan jalan dapat dilakukan dengan efisien dan efektif sesuai kebutuhan untuk menjaga kondisi jaringan jalan agar selalu berfungsi dengan baik.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menyusun prioritas penanganan ruas jalan lintas utara di Provinsi Jawa Timur?
2. Prioritas utama mana yang perlu ditangani dalam penanganan ruas jalan lintas utara di Provinsi Jawa Timur?
3. Bagaimanakah menyusun Sistem Informasi Geografis yang berfungsi sebagai sumber data dan informasi prioritas usulan penanganan ruas jalan lintas utara di Provinsi Jawa Timur?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menyusun prioritas penanganan jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur.
2. Menganalisis dan menentukan prioritas penanganan jalan yang perlu ditangani jika disesuaikan dengan anggaran dana yang disediakan.
3. Menyusun Sistem Informasi Geografis yang berfungsi sebagai sumber data dan informasi prioritas usulan penanganan ruas jalan lintas utara di Provinsi Jawa Timur.



#### **1.4 Batasan Penelitian**

Untuk menghindari penelitian yang terlalu luas dan untuk memberikan arah yang lebih baik, serta memudahkan dalam penyelesaian masalah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka perlu adanya pembatasan dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1. Penanganan jalan di dalam Penelitian ini dibatasi hanya kegiatan peningkatan kapasitas jalan dengan studi kasus jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur.
2. Perhitungan Kinerja Jalan dan Kecepatan Arus Bebas menggunakan perumusan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997.
3. Analisis multikriteria menggunakan metode *Analytical Hierachy Process* (AHP).
4. Sistem Informasi Geografis (SIG) yang merupakan sistem informasi untuk mengelola data spasial menggunakan perangkat lunak ArcGIS versi 10.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Bagi Penulis dapat menambah wawasan tentang prioritas penanganan jalan menggunakan analisis multikriteria dan SIG.
2. Menambah referensi bagi pembaca / pengamat dalam memilih metode sistem penanganan jalan yang tepat atau dalam pengembangan penelitian-penelitian berikutnya mengenai prioritas penanganan jalan serta dapat dijadikan sebagai salah satu faktor pendorong dalam perubahan kebijakan Pemerintah demi suksesnya sistem tersebut.


#### **1.6 Sistematika Penulisan**

##### **Bab I PENDAHULUAN**

Berisi informasi secara keseluruhan mengenai kajian yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan.

##### **Bab II KAJIAN PUSTAKA**





Berisi teori-teori yang menunjang penulisan yang menjadi dasar dalam pembahasan dan penganalisaan masalah termasuk referensi dari beberapa penelitian terdahulu yang berkenaan dengan topik penulisan ini.

**Bab III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi langkah-langkah penelitian serta program kerja pada penelitian ini.

**Bab IV PENGUMPULAN DATA**

Berisi langkah-langkah pengambilan data primer untuk melengkapi data dan informasi yang belum terliput.

**Bab V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

Berisi analisis dan pembahasan terhadap hasil pengolahan data yang diperoleh.

**Bab VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan dan saran-saran berdasarkan analisis yang telah dilakukan.



## **BAB 2**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Jalan**

Menurut Undang-Undang Nomor 38 tahun 2004, definisi jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah.

##### **2.1.1 Klasifikasi Jalan**

Menurut Undang-undang Nomor 38 tahun 2004 tentang jalan, jalan dapat diklasifikasikan berdasarkan sistem jaringan jalan, status jalan, dan fungsi jalan.

Pengelompokan jalan berdasarkan sistem jaringan jalan sebagai berikut:

- a) Sistem jaringan jalan primer, yaitu sistem jaringan jalan dengan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota;
- b) Sistem jaringan jalan sekunder, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan yang menghubungkan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat kota;

Pengelompokan jalan berdasarkan status jalan adalah sebagai berikut:

- a) Jalan nasional, yaitu jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, serta jalan tol;
- b) Jalan provinsi, yaitu jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota;
- c) Jalan kabupaten, yaitu jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan atau pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan kota, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten;

Pengelompokan jalan berdasarkan fungsi jalan adalah sebagai berikut:

- a) Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi;



- b) Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.

## **2.1.2 Jenis Perkerasan Jalan**

Menurut Departemen PU (2005), berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas perkerasan lentur dan perkerasan kaku.

### **2.1.2.1 Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)**

Perkerasan lentur adalah konstruksi perkerasan yang terdiri dari lapisan-lapisan perkerasan yang dihampar di atas tanah dasar yang dipadatkan. Perkerasan lentur ini bila diberikan beban maka perkerasan akan melendut/melentur.

Guna memberikan rasa aman, nyaman dan irit bagi pengguna jalan, maka konstruksi perkerasan jalan haruslah memenuhi persyaratan sebagai berikut:

#### **a) Fungsional**

Perkerasan tersebut mampu melaksanakan fungsi yang baik bagi pengguna jalan. Fungsi tersebut mencakup keamanan, dan kenyamanan dalam berkendara. Persyaratan tersebut adalah meliputi antara lain:

- a. Permukaan yang rata, tidak bergelombang/melendut dan tidak berlubang;
- b. Permukaan cukup kuat kesat atau tidak licin;
- c. Permukaan mudah mengalirkan air.

#### **b) Struktural**

Perkerasan mampu memikul dan menyalurkan beban lalu lintas ke tanah dasar.

Persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi adalah antara lain:

- a. Mempunyai ketebalan yang cukup, sehingga dapat menyebarkan beban/muatan lalu lintas ke tanah dasar;
- b. Kedap terhadap air;
- c. Perkerasan mampu menahan tegangan akibat beban lalu lintas;
- d. Permukaan yang cukup kaku / tidak mudah berubah bentuk.



### **2.1.2.2 Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)**

Perkerasan kaku adalah perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikat. Kekuatan perkerasan kaku ditentukan oleh kekuatan lapisan beton itu sendiri, sedangkan kekuatan tanah dasar tidak begitu menentukan. Kekuatan plat beton yang tinggi dapat memikul sebagian besar beban lalu lintas sehingga pengaruh pada daya dukung tanah dasar kecil. Karena kekakuan pelat beton yang relatif tinggi sehingga dapat menyebarkan beban pada bidang yang luas.

Perkerasan beton mempunyai kekakuan atau modulus elastisitas yang tinggi dari perkerasan lentur. Beban yang diterima akan disebarkan kelapisan di bawahnya sampai ke lapis tanah dasar. Prinsipnya, perkerasan kaku didesain atas dasar:

- a) Kekuatan tanah dasar yang dinyatakan dalam modulus reaksi tanah dasar ( $k$ ).
- b) Tebal dan jenis lapisan pondasi bawah yang salah satunya untuk mendapatkan keseragaman daya dukung di bawah pelat.
- c) Kekuatan beton dinyatakan dalam kekuatan lentur tarik mengingat keruntuhan pada perkerasan merupakan retakan oleh tegangan tarik yang berlebihan.

### **2.1.3 Kondisi Jalan**

Kondisi jalan adalah suatu hal yang sangat perlu diperhatikan dalam menentukan program pemeliharaan jaringan jalan. Menurut Departemen PU (1992), kondisi jalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a) Jalan dengan kondisi baik  
Jalan dengan kondisi baik adalah jalan dengan permukaan perkerasan yang benar-benar rata, tidak ada gelombang dan tidak ada kerusakan permukaan.
- b) Jalan dengan kondisi sedang  
Jalan dengan kondisi sedang adalah jalan dengan kerataan permukaan perkerasan sedang, mulai ada gelombang tetapi tidak ada kerusakan permukaan.
- c) Jalan dengan kondisi rusak ringan  
Jalan dengan kondisi rusak ringan adalah jalan dengan permukaan perkerasan sudah mulai bergelombang, mulai ada kerusakan permukaan dan penambalan (kurang dari 20% dari luas jalan yang ditinjau).
- d) Jalan dengan kondisi berat

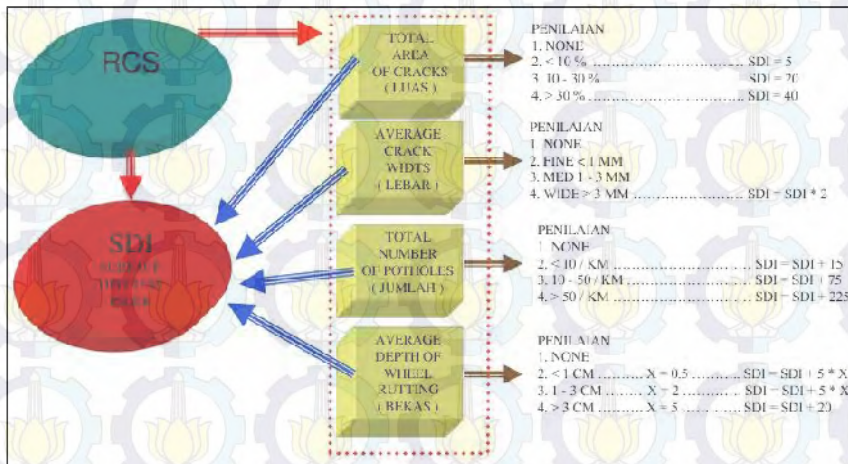


Jalan dengan kondisi berat adalah jalan dengan permukaan perkerasan sudah banyak kerusakan seperti bergelombang, retak-retak buaya dan terkelupas yang cukup besar ( 20-60% dari luas jalan yang ditinjau) disertai dengan kerusakan lapis pondasi dengan kerusakan lapis pondasi seperti amblas, sungkur.

Untuk studi jalan nasional menurut Ditjen Bina Marga (2005) digunakan tingkat kerusakan permukaan jalan berdasarkan 2 (dua) sumber informasi, antara lain data SDI yang didapat dari survei kondisi permukaan perkerasan jalan dan data IRI yang didapat dari survei NAASRA.

### 2.1.3.1 Kondisi Permukaan Jalan

Survei kondisi permukaan perkerasan jalan (SKJ) menurut Ditjen Bina Marga (2005) bertujuan untuk mendapatkan data kondisi dari bagian jalan yang mudah berubah. Hasil dari survei ini disebut dengan *Surface Distress Index* (SDI). Penentuan kondisi permukaan perkerasan jalan digambarkan dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Perhitungan Nilai SDI (Ditjen Bina Marga, 2005)

Menurut Departemen PU (1992), dari kondisi jalan ini kemudian ditentukan tingkat pelayanan dari jalan tersebut sebagai berikut :

- a) Jalan dengan kondisi pelayanan mantap

Ruas jalan dengan umur rencana yang dapat diperhitungkan serta mengikuti standar tertentu. Adalah jalan-jalan dengan kondisi baik dan sedang.



b) Jalan dengan kondisi pelayanan tidak mantap

Ruas jalan yang dalam kenyataan sehari-hari masih berfungsi melayani lalu lintas, tetapi tidak dapat diperhitungkan umur rencananya serta tidak mengikuti standar tertentu. Adalah jalan-jalan dengan kondisi rusak ringan.

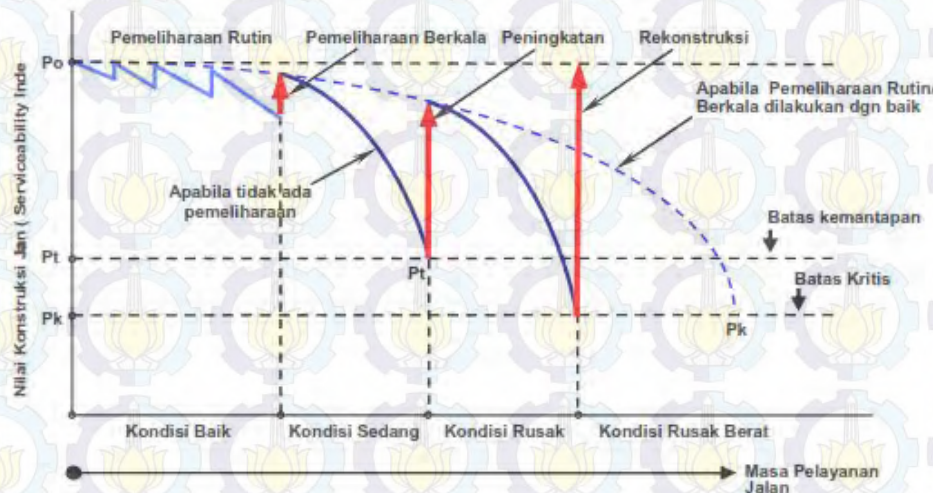
c) Jalan dengan kondisi pelayanan kritis

Ruas jalan sudah tidak dapat lagi berfungsi melayani lalu lintas, atau dalam keadaan putus. Adalah jalan-jalan dengan kondisi rusak berat.

### 2.1.3.2 Kekasaran Permukaan Jalan

Tingkat Kekasaran Jalan atau biasa disebut *International Roughness Index* (IRI) adalah parameter untuk menentukan tingkat kekasaran permukaan jalan yaitu panjang kumulatif turun naik permukaan yang dinyatakan dalam meter per kilometer.

Tingkat Kekasaran jalan (IRI) digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan jalan, kekasaran yang diukur pada setiap lokasi diasumsikan mewakili semua fisik dilokasi tersebut. IRI merupakan salah satu fungsi pelayanan dari suatu perkerasan jalan yang sangat berpengaruh pada kenyamanan pengemudi (*riding quality*).



Gambar 2.2 Hubungan Kondisi Fisik Jalan dengan Penanganan Jalan (Saleh, 2008)



#### **2.1.4 Kegiatan Penanganan Jalan**

Tujuan penanganan jalan adalah untuk menjaga kondisi fisik dan operasional dari jaringan jalan agar tetap dalam kondisi baik sehingga dapat dioperasikan atau memberikan pelayanan sebagaimana mestinya.

Dalam kondisi penyediaan dana yang terbatas ini maka prioritas untuk kegiatan penanganan jalan yang sifatnya untuk mempertahankan aset yang ada merupakan hal yang wajar untuk dilakukan, dan jika kondisi keuangan memungkinkan maka dapat dilakukan penyempurnaan terhadap kondisi yang ada dan jika benar-benar dana yang tersedia sangat besar maka perlu adanya penambahan aset baru.

Di dalam Penjelasan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 disebutkan bahwa program penanganan jaringan jalan meliputi program pemeliharaan jalan, program peningkatan jalan, dan program konstruksi jalan baru. Jenis kegiatan penanganan jalan dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- a) Pemeliharaan kerusakan jalan yang diakibatkan oleh pengaruh cuaca, waktu dan kelelahan akibat beban lalu lintas.
- b) Penyesuaian lebar jalan untuk memenuhi peningkatan volume lalu lintas.
- c) Penyesuaian kekuatan struktur jalan untuk memenuhi tuntutan perkembangan beban lalu lintas dan teknologi kendaraan angkutan barang.
- d) Pembuatan jalan baru untuk meningkatkan aksesibilitas untuk wilayah yang berkembang cepat maupun untuk daerah yang masih terisolir.

##### **2.1.4.1 Pemeliharaan Jalan**

Sasaran penanganan jalan pada dasarnya mempertahankan kondisi dan tingkat pelayanan jalan sedemikian sehingga diperoleh biaya transportasi total yang minimum. Masalah pemeliharaan saat ini mulai banyak mendapat perhatian karena dapat mengurangi atau menekan terjadinya kerusakan yang lebih parah dan terjaganya usia pelayanan sehingga pemeliharaan jalan merupakan program penanganan jalan yang berada dalam prioritas tertinggi.

Menurut Mahmud dkk (2002), prinsip pemeliharaan jalan dilakukan dengan azas keuntungan ekonomi yang efektif dan efisien, melalui anggaran yang minimum dapat dihasilkan kondisi jalan yang optimum sehingga masyarakat merasa bahagia karena biaya angkutan menjadi rendah.



Menurut Budianto (2013) program pemeliharaan jalan terdiri atas:

- a) Pemeliharaan rutin merupakan kegiatan merawat serta memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi pada ruas-ruas jalan dengan kondisi pelayanan mantap. Pemeliharaan rutin hanya diberikan terhadap lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara (*riding quality*), tanpa meningkatkan kekuatan struktural dan dilakukan sepanjang tahun. Kegiatan tersebut meliputi penutupan retak-retak, pembersihan drainase/gorong gorong, pembersihan rumija dan bahu jalan, pemeliharaan rambu lalu lintas.
- b) Pemeliharaan berkala merupakan kegiatan penanganan terhadap setiap kerusakan yang diperhitungkan dalam desain agar penurunan kondisi jalan dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana dan dilakukan terhadap jalan pada waktu-waktu tertentu (tidak menerus sepanjang tahun) dan sifatnya meningkatkan kemampuan struktural. Kegiatan tersebut meliputi pekerjaan *patching* setempat, perbaikan bahu jalan, perbaikan drainase/perbaikan gorong gorong dan pelapisan ulang, perbaikan marka jalan dan rambu lalu lintas.

#### **2.1.4.2 Peningkatan Jalan**

Peningkatan jalan merupakan penanganan jalan guna memperbaiki pelayanan jalan yang berupa peningkatan struktural dan atau geometriknya agar mencapai tingkat pelayanan yang direncanakan atau dengan kata lain, peningkatan jalan dilakukan untuk memperbaiki kondisi jalan dengan kemampuan tidak mantap atau kritis menjadi jalan dengan kondisi mantap. Pekerjaan peningkatan jalan adalah pekerjaan yang ditujukan untuk menambah kemampuan struktur jalan ke Muatan Sumbu Tunggal (MST) yang lebih tinggi atau menambah kapasitas jalan. Program peningkatan jalan terdiri atas (Budianto, 2013):

- a) Peningkatan struktur merupakan kegiatan penanganan untuk dapat meningkatkan kemampuan ruas-ruas jalan dalam kondisi tidak mantap atau kritis agar ruas-ruas jalan tersebut mempunyai kondisi pelayanan mantap sesuai dengan umur rencana yang ditetapkan. Kegiatan tersebut meliputi perbaikan *aggregate sub/base*, pekerjaan *patching*, pekerjaan pengaspalan,



pekerjaan rekonstruksi setempat, perbaikan bahu jalan, perbaikan drainase /gorong gorong, perbaikan marka jalan dan rambu lalu lintas termasuk peningkatan struktur layanan konstruksi jalan

b) Peningkatan kapasitas merupakan kegiatan penanganan jalan dengan pelebaran perkerasan, baik menambah maupun tidak menambah jumlah lajur.

a. Pelebaran Jalan menjadi standar: Pelebaran jalan dari  $< 5.5$  m ke 6 m termasuk pekerjaan *patching* dan pelapisan ulang pada lapis permukaan aspal eksisting, perbaikan bahu jalan, perbaikan drainase/gorong gorong, perbaikan marka jalan dan rambu lalu lintas dan perbaikan geometrik jalan

b. Pelebaran Jalan menjadi jalan raya (4 lajur): Pelebaran jalan dari 6 m ke 7.0 m dan dari 7.0 m ke  $2 \times 7.0$  m, termasuk pekerjaan *patching* dan pelapisan ulang pada lapis permukaan aspal eksisting, perbaikan bahu jalan, perbaikan drainase/gorong gorong, perbaikan marka jalan dan rambu lalu lintas dan perbaikan geometrik jalan.

c. Pembangunan alternatif jalan baru (jalan lingkar/*bypass*) Pembuatan jalan baru sebagai jalan alternatif yang umumnya pada perkotaan karena kapasitas jalan tidak memenuhi syarat lagi

## 2.2 Kinerja Jalan

### 2.2.1 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati pada suatu titik pada suatu ruas jalan tertentu dalam satuan waktu tertentu (kendaraan/jam atau kendaraan/hari). Volume lalu lintas digunakan untuk perencanaan lebar perkerasan agar jalan dapat melayani lalu lintas dengan aman dan nyaman (Kodoatie, 2003).

Di dalam panduan IRMS, jenis kendaraan dibedakan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Jenis Kendaraan

Kode Kendaraan	Jenis Kendaraan
1	Sepeda motor, sekuter, dan kendaraan bermotor roda 3
2	Sedan, jeep dan station wagon
3	Sedan, jeep dan station wagon
4	Pick-up, micro truck dan mobil hantaran atau pick-up box



Tabel 2.1 Jenis Kendaraan (lanjutan)

5a	Bus kecil
5b	Bus besar
6a	Truk 2 sumbu 4 roda
6b	Truk 2 sumbu 6 roda
7a	Truk 3 sumbu
7b	Truk gandengan
7c	Truk semi trailer
8	Kendaraan tidak bermotor; sepeda, becak, andong, gerobak sapi

Sumber: Ditjen Bina Marga, 2005

Volume lalu lintas mencerminkan komposisi lalu-lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu-lintas diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut:

1. Kendaraan ringan (meliputi golongan 2, 3, 4, 6a)
2. Kendaraan berat menengah / MHV (meliputi golongan 5a, 6b)
3. Bus besar/ LB (meliputi golongan 5b)
4. Truk besar / LT (meliputi golongan 7a, 7b, 7c)
5. Sepeda motor / MC (meliputi golongan 1)

Tipe jalan adalah sebagai berikut ini.

1. Jalan dua lajur satu arah (2/1)
2. Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD).
3. Jalan empat lajur dua arah.
  - a. Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD).
  - b. Terbagi (dengan median) (4/2 D).
4. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D).

Tabel 2.2 Nilai Ekivalen Mobil Penumpang

Tipe Jalan	Arus Total (kend/jam)		emp					
	Jalan terbagi per arah	Jalan tak terbagi	MHV	LB	LT	MC		
						w < 6m	w 6-8m	w > 8m
2/2	0		1.2	1.2	1.8	0.8	0.6	0.4
	800		1.8	1.8	2.7	1.2	0.9	0.6
	1350		1.5	1.6	2.5	0.9	0.7	0.5
	1900		1.3	1.5	2.5	0.6	0.5	0.4



Tabel 2.2 Nilai Ekvivalen Mobil Penumpang (lanjutan)

4/2	0	0	1.2	1.2	1.6	0.5
	1000	1700	1.4	1.4	2.0	0.6
	1800	3250	1.6	1.7	2.5	0.8
	> 2150	> 3950	1.3	1.5	2.0	0.5
6/2	0		1.2	1.2	1.6	0.5
	1500		1.4	1.4	2.0	0.6
	2750		1.6	1.7	2.5	0.8
	3250		1.3	1.5	2.0	0.5

Sumber: MKJI, 1997

### 2.2.2 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat ditampung pada suatu ruas jalan selama kondisi tertentu yang dinyatakan dalam smp/jam.

Kapasitas jalan tergantung dari karakteristik jalan (MKJI, 1997).

a) Kondisi geometri

Kondisi geometri jalan terdiri dari: tipe jalan (jalan satu arah, jalan terbagi), lebar jalur lalu-lintas, kereb, bahu jalan, median jalan serta alinyemen jalan.

b) Komposisi arus dan pemisahan arah

Komposisi arus mempengaruhi hubungan kecepatan arus jika arus dan kecepatan dinyatakan dalam kendaraan/jam.

c) Aktivitas samping jalan (hambatan samping)

Hambatan samping yang mempengaruhi kapasitas jalan adalah pejalan kaki, kendaraan lambat, angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti.

d) Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan

Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan (umur, tenaga dan kondisi kendaraan, komposisi kendaraan) berhubungan dengan ukuran kota.

Besarnya kapasitas dihitung berdasarkan Persamaan 2.1 dan 2.2 berikut:

$$C_{LK} = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$C_{KT} = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

$C_{LK}$  = kapasitas jalan luar kota (smp/jam)

$C_{KT}$  = kapasitas jalan perkotaan (smp/jam)

$C_0$  = kapasitas dasar (smp/jam)



$FC_w$  = faktor penyesuaian lebar jalan

$FC_{SP}$  = faktor penyesuaian akibat pemisahan arah

$FC_{SF}$  = faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

$FC_{CS}$  = faktor ukuran kota

Kapasitas dasar ( $C_0$ ) ditentukan berdasarkan tipe jalan, nilai kapasitas dasar yang lebih dari 4 lajur dapat diperkirakan dengan nilai kapasitas jalan per lajur.

Tabel 2.3 Kapasitas Dasar Jalan ( $C_0$ )

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar ( $C_0$ )	
	Luar Kota	Perkotaan
2/2 UD	3100	2900
4/2 D atau 2/1	1900	1650
4/2 UD	1700	1500

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan ( $FC_w$ )

Tipe Jalan	Lebar Jalur Efektif ( $W_C$ )	Faktor Penyesuaian Lebar Jalan ( $FC_w$ )
4/2 D	3.00	0.92
	3.25	0.96
	3.50	1.00
	3.75	1.04
	4.00	1.08
4/2 UD	3.00	0.91
	3.25	0.95
	3.50	1.00
	3.75	1.05
	4.00	1.09
2/2 UD	5.00	0.56
	6.00	0.87
	7.00	1.00
	8.00	1.14
	9.00	1.25
2/2 UD	10.00	1.29
	11.00	1.34

Sumber: MKJI, 1997

Penentuan faktor koreksi untuk pembagian arah didasarkan pada kondisi arus lalu lintas dari kedua arah atau untuk jalan tanpa pembatas median.



Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Akibat Pemisahan Arah ( $FC_{SP}$ )

Tipe Jalan	Pemisah Arah	Faktor Penyesuaian Akibat Pemisahan Arah ( $FC_{SP}$ )	
		Luar Kota	Perkotaan
2/2 UD	50-50	1.00	
	55-45	0.97	
	60-40	0.94	
	65-35	0.91	
	70-30	0.88	
4/2 UD 4/2 D	50-50	1.00	
	55-45	0.975	0.985
	60-40	0.95	0.97
	65-35	0.925	0.955
	70-30	0.90	0.94

Sumber: MKJI, 1997

Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping pada ruas jalan yang mempunyai bahu jalan didasarkan pada lebar bahu jalan efektif ( $W_s$ ) dan untuk ruas jalan yang mempunyai kerb didasarkan pada jarak antar kerb dan gangguan pada sisi jalan ( $W_k$ ) dan tingkat gangguan samping.

Tabel 2.6 Klasifikasi Gangguan Samping

Kelas Gangguan Samping	Jumlah gangguan per 100 m/jam	Kondisi Tipikal
Sangat Rendah	< 100	Permukiman
Rendah	100 - 299	Permukiman
Sedang	300 - 499	Perindustrian
Tinggi	500 - 899	Pertokoan
Sangat Tinggi	> 900	Pertokoan

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Bahu Jalan ( $FC_{SF}$ )

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping/Bahu Jalan ( $FC_{SF}$ )	
		Luar Kota	Perkotaan
4/2 D	Sangat Rendah	1.03	0.97
	Rendah	1.01	0.96
	Sedang	0.99	0.93
	Tinggi	0.97	0.89
	Sangat Tinggi	0.96	0.85



Tabel 2.7 (lanjutan)

4/2 UD	Sangat Rendah	1.02	0.97
	Rendah	1.00	0.95
	Sedang	0.98	0.92
	Tinggi	0.95	0.87
	Sangat Tinggi	0.93	0.81
2/2 UD 2/1	Sangat Rendah	1.02	0.95
	Rendah	1.00	0.92
	Sedang	0.98	0.88
	Tinggi	0.95	0.81
	Sangat Tinggi	0.93	0.72

Sumber: MKJI, 1997

Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan 6 lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai  $FC_{SF}$  untuk jalan 4 lajur yang diberikan pada Persamaan 2.3 di bawah ini:

$$FC_{SF6} = 1 - 0,8 (1 - FC_{SF4}) \dots\dots\dots(2.3)$$

Tabel 2.8 Faktor Ukuran Kota ( $FC_{CF}$ )

Ukuran Kota (Penduduk)	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota ( $FC_{CF}$ )
< 100.000	0.86
100.000 - 500.000	0.90
500.000 - 1.000.000	0.94
1.000.000 - 3.000.000	1.00
> 3.000.000	1.04

Sumber: MKJI, 1997

### 2.2.3 Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan atau sering disebut *Volume Capacity Ratio* (VCR) merupakan perbandingan antara volume yang melintas dengan kapasitas.

VCR dilakukan dengan Persamaan 2.4 sebagai berikut :

$$VCR = V/C \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

VCR = *Volume capacity ratio* (tingkat pelayanan)

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

Sedangkan standar nilai VCR ditetapkan sebagai berikut :



Tabel 2.9 Kriteria Tingkat Pelayanan

Nilai VCR	Kriteria Tingkat Pelayanan
< 0,70	Kondisi pelayanan sangat baik, dimana kendaraan berjalan dengan lancar
0,70 - 0,80	Kondisi pelayanan baik, dimana kendaraan berjalan lancar dengan sedikit hambatan
0,80 - 0,90	Kondisi pelayanan cukup baik, dimana kendaraan berjalan lancar tapi adanya hambatan lalu lintas sudah lebih mengganggu
0,90 - 1,00	Kondisi pelayanan kurang baik, dimana kendaraan berjalan dengan banyak hambatan
> 1,00	Kondisi pelayanan buruk, dimana kendaraan berjalan sangat lamban dan cenderung macet, banyak kendaraan akan berjalan pada bahu jalan

Sumber: MKJI, 1997

### 2.3 Kecepatan Arus Bebas

Menurut MKJI (1997), kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol, sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lain.

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:

$$FV_{LK} = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \dots\dots\dots (2.5)$$

$$FV_{KT} = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

$FV_{LK}$  = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan di luar kota (km/jam)

$FV_{KT}$  = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan di perkotaan (km/jam)

$FV_O$  = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan

$FV_W$  = Faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

$FFV_{SF}$  = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu

$FFV_{RC}$  = Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan

$FFV_{CS}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

Besaran nilai  $FV_O$ ,  $FV_W$ ,  $FFV_{SF}$ ,  $FFV_{RC}$ ,  $FFV_{CS}$  seperti ditunjukkan pada Tabel 2.10 sampai dengan Tabel 2.14.



Tabel 2.10 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV<sub>0</sub>)

Tipe Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar (km/jam) (FV <sub>0</sub> )							
	Kendaraan Ringan		Kendaraan Berat Menengah		Bus Besar	Truk Besar	Sepeda Motor	
	Luar Kota	Kota	Luar Kota	Kota	Luar Kota	Luar Kota	Luar Kota	Kota
6/2 D	83	61	67	52	86	64	64	57
4/2 D	78	57	65	50	81	62	64	55
4/2 UD	74	53	63	46	78	60	60	51
2/2 UD	68	44	60	40	73	58	55	42

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu-Lintas (FV<sub>w</sub>)

Tipe Jalan	Lebar Jalur Efektif (m)	FV <sub>w</sub> (km/jam)	
		Luar Kota	Perkotaan
4/2 D	3.00	-3	-4
	3.25	-1	-2
6/2 D	3.50	0	0
	3.75	2	2
4/2 UD	3.00	-3	-4
	3.25	-1	-2
	3.50	0	0
	3.75	2	2
2/2 UD	5.00	-11	-9.5
	6.00	-3	-3
	7.00	0	0
	8.00	1	3
	9.00	2	4
	10.00	3	6
	11.00	3	7

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Kapasitas Hambatan Samping (FFV<sub>SF</sub>)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping/Bahu Jalan (FFV <sub>SF</sub> )							
		0,5		1.0		1.5		2.0	
		Luar Kota	Kota	Luar Kota	Kota	Luar Kota	Kota	Luar Kota	Kota
4/2 D	Sangat rendah	1.00	1.02	1.00	1.03	1.00	1.03	1.00	1.04
	Rendah	0.98	0.98	0.98	1.00	0.98	1.02	0.99	1.03
	Sedang	0.95	0.94	0.95	0.97	0.96	1.00	0.98	1.02
	Tinggi	0.91	0.89	0.92	0.93	0.93	0.96	0.97	0.99
	Sangat tinggi	0.86	0.84	0.87	0.88	0.89	0.92	0.96	0.96



Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Kapasitas Hambatan Samping (FFV<sub>SF</sub>) (lanjutan)

4/2 UD	Sangat rendah	1.00	1.02	1.00	1.03	1.00	1.03	1.00	1.04
	Rendah	0.96	0.98	0.97	1.00	0.97	1.02	0.98	1.03
	Sedang	0.92	0.93	0.94	0.96	0.94	0.99	0.97	1.02
	Tinggi	0.88	0.87	0.89	0.91	0.90	0.94	0.96	0.98
	Sangat tinggi	0.81	0.80	0.83	0.86	0.85	0.90	0.95	0.95
2/2 UD	Sangat rendah	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	1.01	1.00	1.01
	Rendah	0.96	0.96	0.97	0.98	0.97	0.99	0.98	1.00
	Sedang	0.91	0.91	0.92	0.93	0.93	0.96	0.97	0.99
	Tinggi	0.85	0.82	0.87	0.86	0.88	0.90	0.95	0.95
	Sangat tinggi	0.76	0.73	0.79	0.79	0.82	0.85	0.93	0.91

Sumber: MKJI, 1997

Faktor penyesuaian kapasitas untuk 6-lajur dapat di tentukan dengan menggunakan nilai FC<sub>SF</sub> untuk jalan empat-lajur yang diberikan pada

Tabel 2.12, disesuaikan seperti digambarkan di bawah:

$$FFV_{6SF} = 1 - 0,8 \times (1 - FFV_{4SF}) \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

FFV<sub>6SF</sub> = Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam-lajur

FFV<sub>4SF</sub> = Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan empat-lajur

Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Kelas Fungsional Jalan dan Guna Lahan (FFV<sub>RC</sub>)

Tipe Jalan	Faktor Penyesuaian (FFV <sub>RC</sub> )				
	Pengembangan samping jalan (%)				
	0	25	50	75	100
4/2 D	1.00	0.99	0.98	0.96	0.95
4/2 UD	1.00	0.99	0.97	0.96	0.945
2/2 UD	1.00	0.98	0.97	0.96	0.94

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.14 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FFV<sub>CS</sub>)

Ukuran Kota (Penduduk)	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota (FFV <sub>CS</sub> )
< 100.000	0.90
100.000 - 500.000	0.93
500.000 - 1.000.000	0.95
1.000.000 - 3.000.000	1.00
> 3.000.000	1.03

Sumber: MKJI, 1997



## **2.4 Sistem Transportasi**

Pendekatan sistem berupaya menghasilkan pemecahan masalah yang terbaik dari beberapa alternatif yang ada. Analisis meliputi semua faktor yang berhubungan dengan permasalahan namun tetap berdasarkan batasan tertentu seperti biaya dan waktu. Menurut Tamin (2000), sistem adalah gabungan beberapa komponen atau obyek yang saling berkaitan. Perubahan yang terjadi pada salah satu komponen sistem akan mempengaruhi sistem yang lain secara keseluruhan.

Dalam satu sistem bisa terdiri dari beberapa subsistem mikro yang saling terkait dan mempengaruhi. Sistem transportasi mikro tersebut terdiri dari system kegiatan, sistem jaringan prasarana transportasi, sistem pergerakan lalu lintas, dan sistem kelembagaan (Tamin, 2000).

Setiap sistem kegiatan atau tata guna lahan mempunyai jenis kegiatan tertentu yang akan membangkitkan pergerakan dan akan menarik pergerakan dalam proses pemenuhan kebutuhan. Sistem ini merupakan sistem pola kegiatan tata guna lahan yang terdiri sistem pola kegiatan sosial, ekonomi, kebudayaan, dan lain-lain.

Kegiatan yang timbul dalam sistem ini membutuhkan pergerakan sebagai alat pemenuhan kebutuhan yang perlu dilakukan setiap hari yang tidak dapat dipenuhi oleh tata guna lahan tersebut. Besarnya pergerakan sangat berkaitan erat dengan jenis dan intensitas kegiatan yang dilakukan.

Pergerakan yang berupa pergerakan manusia dan/atau barang tersebut membutuhkan moda transportasi (sarana) dan media (prasarana) tempat moda transportasi bergerak yang dikenal dengan sistem jaringan. Sistem mikro kedua ini meliputi sistem jaringan jalan raya, kereta api, terminal bis dan kereta api, bandara, dan pelabuhan laut.

### **2.4.1 Interaksi Tata Guna Lahan Dengan Sistem Jaringan**

Transportasi dan tata guna lahan berhubungan sangat erat, sehingga biasanya dianggap membentuk satu *landuse transport system*. Agar tata guna lahan dapat terwujud dengan baik maka kebutuhan transportasinya harus terpenuhi dengan baik. Sistem transportasi yang tidak baik tentunya akan menghalangi aktivitas tata guna lahannya. Sebaliknya, transportasi yang tidak melayani suatu tata guna lahan akan menjadi sia-sia, tidak termanfaatkan.



Dengan sistem transportasi atau perhubungan yang baik akan mampu mengendalikan pergerakan manusia dan atau barang secara lancar, aman, cepat, murah dan nyaman. Sistem transportasi melayani berbagai aktivitas, seperti industri, pariwisata, perdagangan, pertanian, pertambangan dan lain-lain. Aktivitas tersebut dilakukan pada sebidang lahan (industri, sawah, tambang, perkotaan, daerah pariwisata dan lain sebagainya). Dalam pemenuhan kebutuhan, manusia melakukan perjalanan antara tata guna tanah tersebut dengan menggunakan sistem jaringan transportasi sehingga menghasilkan pergerakan arus lalu lintas.

Pada hakekatnya, kegiatan transportasi merupakan penghubung 2 lokasi tata guna lahan yang mungkin berbeda tetapi mungkin pula sama (Tamin, 2000). Mengangkut orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain berarti memindahkandari satu guna lahan ke guna lahan yang lain dan mengubah nilai ekonomi orang atau barang tersebut.

Pola sebaran geografis tata guna lahan (sistem kegiatan), kapasitas dan lokasi dari fasilitas transportasi (sistem jaringan) digabung untuk mendapatkan volume dan pola lalu lintas (sistem pergerakan). Volume dan pola lalu lintas pada jaringan transportasi akan mempunyai efek timbal balik terhadap lokasi tata guna lahan yang baru dan perlunya peningkatan prasarana.

#### **2.4.2 Interaksi Sistem Kegiatan Dengan Sistem Jaringan**

Menurut Tamin (2000), hubungan dasar antara sistem kegiatan, sistem jaringan, dan sistem pergerakan dapat disatukan dalam beberapa urutan tahapan, yang biasanya dilakukan secara berurutan sebagai berikut:

a) Aksesibilitas dan mobilitas

Ukuran potensial atau kesempatan untuk melakukan perjalanan. Tahapan ini bersifat lebih abstrak jika dibandingkan dengan empat tahapan berikut, digunakan untuk mengalokasikan masalah yang terdapat dalam sistem transportasi dan mengevaluasi pemecahan alternatif.

b) Pembangkit lalu lintas

Bagaimana perjalanan dapat bangkit dari suatu zona atau dapat tertarik ke suatu zona lain.

c) Sebaran penduduk



Bagaimana perjalanan tersebut disebarakan secara geografis di dalam daerah wilayah.

d) Pemilihan moda transportasi

Menentukan faktor yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi untuk tujuan perjalanan tertentu.

e) Pemilihan rute

Menentukan faktor yang mempengaruhi pemilihan rute dari setiap zona asal ke setiap zona tujuan.

Didalam penelitian ini hanya digunakan aksesibilitas dan mobilitas, serta pembangkit lalu lintas.

## 2.5 Konsep Analisis Multikriteria

Salah satu cara untuk memprioritaskan serangkaian alternatif kebutuhan penanganan jalan di setiap ruas jalan adalah dengan menggunakan Analisis Multikriteria (AMK), dimana diharapkan dengan pendekatan AMK ini pengambilan keputusan telah mempertimbangkan semua variabel sekomprensif mungkin dengan tetap berada dalam koridor proses ilmiah dari proses pengambilan keputusan.

Bila dibandingkan dengan pendekatan pengambilan keputusan lain, AMK memiliki sejumlah keunggulan, yakni:

- a) Sudut pandang terhadap pemilihan bisa lebih dalam.
- b) Bisa mengakomodasikan berbagai interest yang berbeda.
- c) Pemilihan bisa lebih transparan serta hasil pemilihannya bisa lebih baik.

Namun di lain pihak kerugian penggunaan metode ini adalah bahwa proses evaluasi lebih kompleks serta perlu data yang banyak dan kemungkinan sulit diinterpretasikan secara sederhana karena adanya unsur *scientific* yang menutupi proses analisis.

### 2.5.1 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Salah satu metode analisis multikriteria yang sering dipakai adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk dapat memecahkan masalah yang kompleks dimana



kriteria yang diambil cukup banyak. Kompleksitas ini disebabkan oleh struktur masalah atau bahkan tidak ada sama sekali.

Kelebihan AHP dibanding dengan metode yang lainnya adalah:

- a) Struktur yang berhierarki sebagai konsekuensi dari kriteria;
- b) Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi;
- c) Memperhitungkan daya tahan *output* analisa sensitivitas pengambil keputusan.

Disamping itu ada juga kelemahan metode AHP yaitu:

- a) Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini merupakan persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli. Model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian keliru.
- b) Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari terbentuknya kebenaran model.

#### **2.5.1.1 Langkah-langkah AHP**

Pada dasarnya langkah-langkah dalam metode AHP meliputi:

- a) Mengidentifikasi masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
- b) Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria dan alternatif pada tingkatan kriteria yang paling bawah.
- c) Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan/kriteria yang setingkat di atasnya. Matriks perbandingan berpasangan ini berbentuk simetris atau sering disebut matriks bujursangkar. Perbandingan dilakukan berdasarkan *judgement* dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan elemen dibandingkan elemen lainnya. Pemberian bobot sesuai skala nilai pada tabel berikut ini.



Tabel 2.15 Skala Penilaian

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Tingkat elemen sama pentingnya	Kedua elemen menyumbang sama besar pada sifat itu
3	Satu elemen sedikit lebih penting dibandingkan dengan elemen lain	Pengalaman menyatakan sedikit memihak elemen lain
5	Satu elemen sesungguhnya lebih penting dibanding elemen lain	Pengalaman menyatakan secara kuat memihak elemen lain
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lain	Pengalaman secara kuat disukai dan didominasi dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih penting dibanding elemen lain	Pengalaman menyatakan satu elemen jelas lebih penting
2,4,6,8	Nilai-nilai diantara dua pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan jika diperlukan kompromi

Sumber: Saaty, 1993

- d) Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh *judgement* sebanyak  $n \times [(n-1)]$ , dengan  $n$  adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
- e) Menghitung nilai eigen (*eigen value*) dan konsistensinya. Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
- f) Mengulangi langkah c, d dan e untuk seluruh tingkat hirarki.
- g) Menghitung vektor eigen (*eigen vector*) dari setiap matriks perbandingan berpasangan. *Eigen vector* adalah sebuah vektor yang apabila dikalikan dengan sebuah bilangan skalar atau parameter yang tidak lain adalah *eigen value*.
- h) Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data *judgement* harus diperbaiki.

### 2.5.1.2 Konsistensi

Salah satu asumsi utama model AHP yang membedakannya dengan model-model pengambilan keputusan yang lain adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Konsistensi adalah pengukuran yang tidak dapat terjadi begitu saja atau mempunyai syarat tertentu.

Dengan model AHP yang memakai persepsi manusia sebagai inputnya maka ketidakkonsisten itu mungkin saja terjadi. Hal tersebut dikarenakan manusia



mempunyai keterbatasan dalam menyampaikan persepsinya secara konsisten terutama kalau membandingkan banyak elemen. Pengukuran konsistensi dalam model AHP dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah mengukur konsistensi setiap matriks perbandingan, sedangkan tahap kedua adalah mengukur konsistensi keseluruhan hirarki (Saaty, 1993).

Suatu matriks bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut harus mempunyai hubungan *kardinal* ( $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$ ) dan hubungan *ordinal* ( $a_{ij} > a_{jk}$ , maka  $a_i > a_k$ ). Suatu matriks, misalnya dengan tiga unsur ( $i, j$ , dan  $k$ ) dan setiap perbandingannya dinyatakan dengan  $a$ , akan konsisten 100% bila memenuhi syarat  $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$ . Dengan syarat tersebut matriks A berikut dapat dinyatakan konsisten karena (Saaty, 1993):

$$A = \begin{matrix} & i & j & k \\ \begin{matrix} i \\ j \\ k \end{matrix} & \begin{matrix} 1 & 4 & 2 \\ 1/4 & 1 & 1/2 \\ 1/2 & 2 & 1 \end{matrix} \end{matrix} \quad \text{dimana,} \quad \begin{matrix} a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik} & \text{----} & 4 \cdot 1/2 = 2 \\ a_{ik} \cdot a_{kj} = a_{ij} & \text{----} & 2 \cdot 2 = 4 \quad \text{.....} & (2.16) \\ a_{jk} \cdot a_{ki} = a_{ji} & \text{----} & 1/2 \cdot 1/2 = 1/4 \end{matrix}$$

Apabila ketiga syarat di atas sudah terpenuhi maka bisa dikatakan bahwa matriks A tersebut konsisten 100% atau inkonsistensinya 0%.

Penyimpangan dari konsistensi dinyatakan dengan indeks konsistensi dengan

persamaan :  $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$  ..... (2.17)

Dimana :  $\lambda_{\max}$  = *eigenvalue* maksimum, dan  $n$  = ukuran matrik

Berdasarkan perhitungan Saaty dengan menggunakan 500 sampel, jika *judgment numerik* diambil secara acak dari skala 1/9, 1/8, ....., 1, 2, ....., 9 akan diperoleh rata-rata konsistensi untuk matriks dengan ukuran berbeda sebagai berikut (Saaty, 1993) :

Tabel 2.16 Nilai Indeks Random

Ukuran Matriks	1,2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indeks Random (inkonsistensi)	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Sumber: Saaty, 1993



Perbandingan antara CI dan RI untuk suatu matriks didefinisikan sebagai rasio konsistensi (CR) di mana :  $CR = \frac{CI}{RI}$  ..... (2.18)

Batasan diterima tidaknya konsistensi suatu matriks sebenarnya tidak ada yang baku, hanya menurut beberapa eksperimen dan pengalaman tingkat inkonsistensi sebesar 10% ke bawah adalah rasio konsistensi yang masih dapat diterima. Lebih dari itu harus ada revisi penilaian karena tingkat inkonsistensi yang terlalu besar dapat menjurus pada suatu kesalahan (Saaty, 1993).

## 2.6 Sistem Informasi Geografis

### 2.6.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis yang selanjutnya akan disebut SIG merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis (Aronoff, 1989).

Secara umum pengertian SIG sebagai berikut: ” *Suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisis dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis* ”.

Menurut Aronoff (1989) ada beberapa alasan mengapa perlu menggunakan SIG, diantaranya adalah:

- a) SIG menggunakan data spasial maupun atribut secara terintegrasi
- b) SIG dapat digunakan sebagai alat bantu interaktif yang menarik dalam usaha meningkatkan pemahaman mengenai konsep lokasi, ruang, kependudukan, dan unsur-unsur geografi yang ada dipermukaan bumi.
- c) SIG dapat memisahkan antara bentuk presentasi dan basis data
- d) SIG memiliki kemampuan menguraikan unsur-unsur yang ada dipermukaan bumi kedalam beberapa *layer* atau *coverage* data spasial
- e) SIG memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mem-visualisasi-kan data spasial berikut atributnya
- f) Semua operasi SIG dapat dilakukan secara interaktif
- g) SIG dengan mudah menghasilkan peta-peta tematik



- h) semua operasi SIG dapat di *customize* dengan menggunakan perintah-perintah dalam bahasa *script*.
- i) Perangkat lunak SIG menyediakan fasilitas untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak lain
- j) SIG sangat membantu pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang spasial dan geoinformatika.

### 2.6.2 Komponen Sistem Informasi Geografis

Aronoff (1989) mengatakan bahwa komponen SIG terdiri dari lima komponen yang bekerja secara terintegrasi yang dapat diuraikan sebagai berikut:

- a) Perangkat Keras (*hardware*)  
Perangkat keras SIG mempunyai kemampuan untuk menyajikan citra dengan resolusi dan kecepatan yang tinggi serta mendukung operasi basis data dengan volume data yang besar secara cepat.
- b) Perangkat Lunak (*software*)  
Perangkat lunak digunakan untuk melakukan proses menyimpan, menganalisis, mem-*visual*-kan data, baik data spasial maupun non-spasial.
- c) Data  
Pada prinsipnya terdapat dua jenis data untuk mendukung SIG yaitu, data spasial dan data non-spasial (atribut).
- d) Manusia  
Manusia merupakan inti elemen dari SIG karena manusia adalah perencana dan pengguna dari SIG.
- e) Metode  
Metode yang digunakan dalam SIG akan berbeda untuk setiap permasalahan. SIG yang baik tergantung pada aspek desain dan aspek *real*-nya.

### 2.6.3 Data Sistem Informasi Geografis

#### 2.6.3.1 Data Spasial

Menurut Prahasta (2009), data spasial dapat dihasilkan dari berbagai macam sumber, diantaranya adalah:

- a) Peta Analog



Peta analog merupakan bentuk tradisional dari data spasial, dimana data ditampilkan dalam bentuk kertas atau film.

- b) Foto Udara (*Aerial Photographs*),  
Merupakan salah satu sumber data yang banyak digunakan untuk menghasilkan data spasial dengan menggunakan pesawat udara.
- c) Citra Satelit  
Data ini menggunakan satelit sebagai wahananya. Umumnya diaplikasikan dalam kegiatan yang berhubungan dengan pemantauan sumber daya alam di permukaan bumi. Kelebihan dari teknologi ini adalah dalam kemampuan merekam cakupan wilayah yang luas dan tingkat resolusi yang sangat tinggi.
- d) Data Survei (Pengamatan atau pengukuran dilapangan), data ini dihasilkan dari hasil survei atau pengamatan dilapangan.

#### **2.6.3.2 Data Non-Spasial**

Data Tabular, data ini berfungsi sebagai atribut bagi data spasial. Data ini umumnya berbentuk tabel. Salah satu contoh data ini yang umumnya digunakan adalah data sensus penduduk, data sosial, data ekonomi, dll.

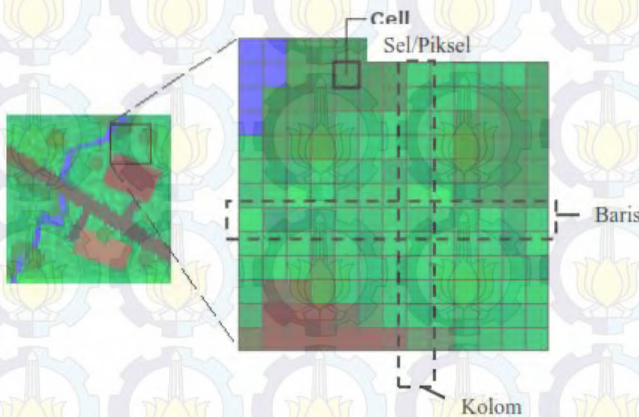
#### **2.6.4 Model Data Spasial**

Model data merupakan representasi hubungan antara dunia nyata dengan data spasial. Terdapat dua model dalam data spasial, yaitu model data raster dan model data vektor. Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, selain itu dalam pemanfaatannya tergantung dari masukan data dan hasil akhir yang akan dihasilkan.

##### **2.6.4.1 Model Data Raster**

Model data raster mempunyai struktur data yang tersusun dalam bentuk matriks atau piksel dan membentuk grid. Tingkat keakurasian model ini sangat tergantung pada ukuran piksel atau biasa disebut dengan resolusi. Model data ini biasanya digunakan dalam remote sensing yang berbasiskan citra satelit maupun *airborne* (pesawat terbang). Selain itu model ini digunakan pula dalam membangun model ketinggian digital (*Digital Elevation Model*) dan model permukaan digital (*Digital Terrain Model*).





Gambar 2.3 Struktur Model Data Raster (Prahasta, 2009)

Terdapat beberapa keuntungan dalam menggunakan model raster, diantaranya adalah:

- a) Memiliki struktur data yang sederhana, bentuk sel matriks dengan nilainya dapat merepresentasikan koordinat dan memiliki *link* dengan tabel atribut.
- b) Format yang sangat cocok untuk melakukan analisis statistik dan spasial.
- c) Memiliki kemampuan dalam melakukan proses tumpang-tindih (*overlay*) secara lebih cepat pada data yang kompleks.

Selain keuntungan dari model raster, terdapat pula beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan, diantaranya adalah:

- a) Terdapat beberapa keterbatasan masalah akurasi dan presisi data terutama dalam pada saat menentukan ukuran sel/piksel.
- b) Data raster sangat berpotensi dalam menghasilkan ukuran file yang sangat besar. Peningkatan resolusi akan meningkatkan ukuran data, hal ini akan berdampak pada penyimpanan data dan kecepatan proses.

Pemanfaatan model data raster banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, akan tetapi Aronoff (1989) membagi menjadi empat kategori utama, yaitu:

- a) Raster sebagai peta dasar

Data raster biasanya digunakan sebagai tampilan latar belakang untuk suatu layer dari obyek yang lain. Tiga sumber utama dari peta dasar raster adalah foto udara, citra satelit, dan peta hasil scan

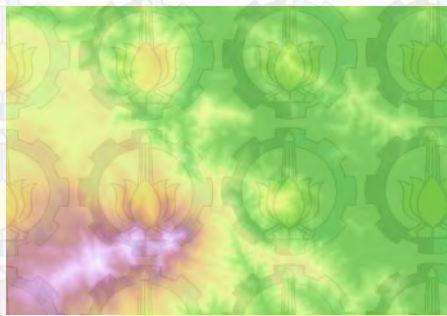




Gambar 2.4 Foto Udara dengan Layer Jalan (Google Maps, 2014)

b) Raster sebagai peta model permukaan

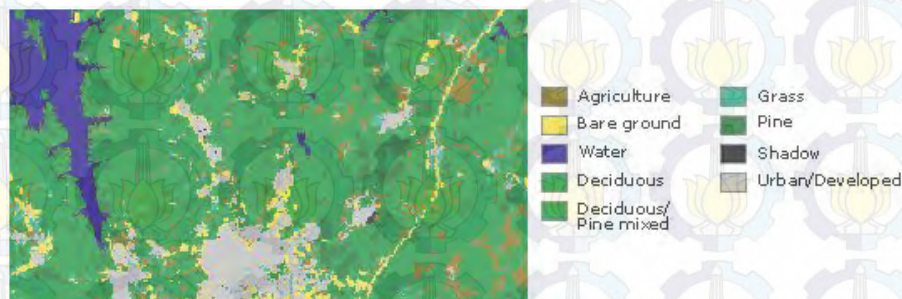
Data raster sangat cocok untuk merepresentasikan data permukaan bumi. Data dapat menyediakan metode yang efektif dalam menyimpan informasi nilai ketinggian yang diukur dari permukaan bumi.



Gambar 2.5 Model Permukaan Bumi (Esri, 2012)

c) Raster sebagai peta tematik

Data raster yang merpresentasikan peta tematik dapat diturunkan dari hasil analisis data lain. Aplikasi analisis yang sering digunakan adalah dalam melakukan klasifikasi citra satelit untuk menghasilkan kategori tutupan lahan.



Gambar 2.6 Klasifikasi Tutupan Lahan (Esri, 2012)



- d) Raster sebagai atribut dari obyek

Data raster dapat pula digunakan sebagai atribut dari suatu obyek, baik dalam foto digital yang mempunyai hubungan dengan obyek geografi.

#### 2.6.4.2 Model Data Vektor

Obyek yang dibangun terbagi menjadi tiga bagian lagi yaitu berupa titik, garis, dan area.

- a) Titik (*point*)

Titik merupakan representasi grafis yang paling sederhana pada suatu obyek.

Titik tidak mempunyai dimensi tetapi dapat ditampilkan dalam bentuk simbol baik pada peta maupun dalam layar monitor. Contoh: Kota, Rumah, dll

- b) Garis (*line*)

Garis merupakan bentuk *linear* yang menghubungkan dua atau lebih titik dan merepresentasikan obyek dalam satu dimensi. Contoh: Jalan, Sungai, dll.

- c) Area (*Poligon*)

Poligon merupakan representasi obyek dalam dua dimensi. Contoh: Danau, Persil Tanah, dll.

#### 2.6.5 Aplikasi SIG Dalam Bidang Jalan

Untuk mendukung perencanaan dan pengelolaan jalan, SIG berperan dalam hal (1) Penanganan Data, (2) Pentayangan, (3) Pemutakhiran Data, (4) Perbandingan antar Set Data, dan (5) Permodelan (Jamalurrusid A., 2009).

Dalam bidang jalan peran utama SIG adalah sebagai alat bantu (*tools*) dalam kegiatan perencanaan dan pengelolaan. Informasi yang dihasilkan oleh SIG merupakan masukan dalam proses perencanaan dan pengelolaan. Untuk dapat memperoleh informasi tersebut perlu dilakukan (1) pengumpulan data yang relevan untuk disajikan sebagai informasi, (2) proses pengolahan dan pengelolaan data, serta (3) analisis data dan penyajian informasi. Aplikasi SIG pada bidang jalan antara lain :

- a) Inventarisasi jaringan jalan
- b) Analisis kesesuaian/studi kelayakan
- c) Penentuan rute-rute alternatif
- d) Analisis jalan rawan kecelakaan



- e) Alternatif rute tersingkat
- f) Manajemen pemeliharaan

Ada beberapa keuntungan yang dapat diperoleh, yaitu antara lain:

- a) Meningkatkan kinerja pengelolaan pemeliharaan jalan
- b) Memperkuat pengendalian biaya dan kontrak
- c) Mempermudah pengelolaan informasi

## **2.7 Karakteristik Citra Satelit**

Citra satelit merupakan citra yang dihasilkan dari pemotretan menggunakan wahana satelit. Kini sudah banyak satelit mengorbit di luar angkasa dengan fungsinya yang beragam misalnya satelit militer, satelit komunikasi, satelit indera antar planet dan satelit indera sumber daya bumi (Lillesand dan Kiefer, 1994).

### **2.7.1 Citra Satelit Landsat**

Satelit Landsat merupakan salah satu satelit sumber daya bumi yang dikembangkan oleh NASA dan Departemen Dalam Negeri Amerika Serikat. Satelit ini terbagi dalam dua generasi yakni generasi pertama dan generasi kedua.

#### **2.7.1.1 Generasi Citra Satelit Landsat**

Generasi pertama adalah satelit Landsat 1 sampai Landsat 3, generasi ini merupakan satelit percobaan (eksperimental) sedangkan satelit generasi kedua (Landsat 4 & Landsat 5) merupakan satelit operasional.

Satelit generasi kedua adalah satelit membawa dua jenis sensor yaitu sensor MSS dan sensor *Thematic Mapper* (TM). Perubahan tinggi orbit menjadi 705 km dari permukaan bumi berakibat pada peningkatan resolusi spasial menjadi 30 x 30 meter untuk TM1-TM5 dan TM7, TM 6 menjadi 120 x 120 meter. Resolusi temporal menjadi 16 hari dan perubahan data dari 6 bits (64 tingkatan warna) menjadi 8 bits (256 tingkatan warna). Kelebihan sensor TM adalah menggunakan tujuh saluran, enam saluran terutama dititikberatkan untuk studi vegetasi dan satu saluran untuk studi geologi. Saluran TM dan masing-masing kegunaanya disajikan pada Tabel 2.17.



Tabel 2.17 Saluran Band Landsat TM

Saluran	Gelombang ( $\mu\text{m}$ )	Kegunaan
1	0,45 – 0,52	Penetrasi tubuh air, analisis penggunaan lahan, tanah, dan vegetasi. Pembedaan vegetasi dan lahan
2	0,52 – 0,60	Pengamatan puncak pantulan vegetasi pada saluran hijau yang terletak diantara dua saluran penyerapan. Pengamatan ini dimaksudkan untuk membedakan jenis vegetasi dan untuk membedakan tanaman sehat terhadap tanaman yang tidak sehat
3	0,63 – 0,69	Saluran terpenting untuk membedakan jenis vegetasi. Saluran ini terletak pada salah satu daerah penyerapan klorofil
4	0,76 – 0,90	Saluran yang peka terhadap biomasa vegetasi. Juga untuk identifikasi jenis tanaman. Memudahkan pembedaan tanah dan tanaman serta lahan dan air
5	1,55 – 1,75	Saluran penting untuk pembedaan jenis tanaman, kandungan air pada tanaman, kondisi kelembapan tanah
6	2,08 – 2,35	Untuk membedakan formasi batuan dan untuk pemetaan hidrotermal
7	10,40 – 12,50	Klasifikasi vegetasi, analisis gangguan vegetasi. Pembedaan kelembapan tanah, dan keperluan lain yang berhubungan dengan gejala termal
8	Pankromatik	Studi kota, penajaman batas linier, analisis tata ruang

Sumber: Lillesand dan Kiefer, 1994

### 2.7.1.2 Klasifikasi Citra

Secara umum klasifikasi *multispektral* dapat dibagi menjadi dua, yaitu klasifikasi terselia (*supervised classification*) dan klasifikasi tak terselia (*unsupervised classification*). Perbedaan sistem klasifikasi tersebut terletak pada penggunaan daerah contoh (*training area*). Pada klasifikasi terselia memakai daerah contoh sebagai acuan dalam klasifikasi, dan sebaliknya pada klasifikasi tak terselia tidak menggunakan daerah contoh. Pada klasifikasi terselia, kriteria sampel yang baik dicerminkan dari homogenitas nilai piksel, kecilnya simpangan baku, serta bentuk histogram dan pengelompokan gugus pada ruang spektral.

### 2.7.2 Citra Aster GDEM

ASTER merupakan sensor optik multispektral dengan resolusi spasial tinggi yang dimuat pada satelit Terra yang diluncurkan pada bulan Desember 1999. ASTER



mempunyai 14 band spektral dari mulai spektrum tampak sampai dengan saluran *thermal* yang terbagi menjadi 3 radiometer, yaitu: VNIR, SWIR dan TIR. VNIR merupakan instrumen yang mampu mendeteksi pantulan dari permukaan bumi pada gelombang *visible* sampai inframerah dekat (0,52 - 0,86  $\mu\text{m}$ ). Satu *scene* citra ASTER meliputi daerah berukuran sekitar 60 km x 60 km.

Tabel 2.18 Saluran Band ASTER

Subsistem	Band	Spektral	Resolusi Spasial	Kuantisasi Sinyal
VNIR	1	0,52 – 0,60	15 m	8 bit
	2	0,63 – 0,69		
	3N	0,78 – 0,86		
	3B	0,78 – 0,86		
SWIR	4	1,60 – 1,70	30 m	8 bit
	5	2,145 – 2,185		
	6	2,185 – 2,225		
	7	2,235 – 2,285		
	8	2,295 – 2,365		
TIR	9	2,360 – 2,430	90 m	12 bit
	10	8,125 – 8,475		
	11	8,475 – 8,825		
	12	8,925 – 9,275		
	13	10,25 – 10,95		
	14	10,95 – 11,65		

Sumber: ASTER Science Team, 2001

Produk lain dari ASTER yang dikembangkan oleh METI (*Ministry of Economy, Trade, and Industry*) Jepang dan NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) adalah ASTER GDEM (*Global Digital Elevation Model*). ASTER GDEM dibuat dari tumpang susun antara data yang tertutup awan dengan data yang tidak tertutup awan dengan menggunakan algoritma statistik untuk menghapus data yang tidak normal. Secara umum, estimasi akurasi vertikal citra ini adalah sebesar 20m. Resolusi yang dihasilkan cukup bagus, yakni 30 m. Karakteristik citra ASTER GDEM ditunjukkan oleh Tabel 2.19.



Tabel 2.19 Karakteristik Citra ASTER GDEM

Tile Size	3601 x 3601 (1 <sup>0</sup> - by - 1 <sup>0</sup> )
Posting Interval	1 arc-second
Geographic Coordinates	Geographic latitude and longitude
DEM Output Format	GeoTIFF, 16 bits Referenced to the WGS 84/EGM/96 geoid
Specil DN Value	-9999 for void pixels, and 0 for sea water body
Coverage	North 83 <sup>0</sup> to south 83 <sup>0</sup>

Sumber: ASTER Science Team, 2001

## 2.8 Penelitian Terdahulu

Sembiring (2008) melakukan penelitian dengan judul studi penentuan prioritas peningkatan ruas jalan (studi kasus: ruas jalan provinsi di Kabupaten Samosir). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan metode AHP, bobot masing-masing kriteria yang dipakai diurut sebagai berikut kecepatan (59,5%), VCR (27,6%), dan bangkitan tarikan (12,8%). Bobot kriteria di atas memberikan urutan prioritas ruas jalan dalam peningkatan ruas jalan di Kabupaten Samosir sebagai berikut:1). Simanindo-Onan Runggu; 2). Onan Runggu - Nainggolan;(3). Harian - Sit iotio; 4). Nainggolan – Palipi; 5). Pangururan - Sianjur Mulamula; 6). Pangururan - Simanindo; 7). Palipi - Pangururan; 8). Pangururan - Ronggur Nihuta; dan 9). Harian Pangururan.

Jamalurusid (2009) melakukan penelitian dengan judul sistem manajemen pemeliharaan jalan lingkungan di Kota Probolinggo dengan sistem informasi geografis. Dalam penelitian ini ditentukan prioritas pemeliharaan jalan lingkungan dengan parameter yang digunakan antara lain: berapa besar tingkat kebutuhan biaya pekerjaan, berapa besar tingkat kerusakan jalan, dan berapa jumlah hunian rumah/pemakai jalan. Melalui metode pengklasifikasian dan pembobotan parameter kemudian dihasilkan rekomendasi prioritas: mendesak, segera, dan ditunda pada ruas jalan.

Munthe (2011) melakukan penelitian dengan judul penentuan prioritas pemeliharaan jalan nasional di Kabupaten Manokwari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan metode AHP, bobot masing-masing kriteria yang dipakai diurut sebagai berikut kondisi jalan (35%), kebijakan pemerintah (15%), tingkat pelayanan (14%), tingkat kerusakan (11%), LHR (11%), manfaat ekonomi (7%), dan beban kemampuan anggaran (6%). Bobot kriteria di atas memberikan urutan prioritas ruas jalan dalam



pemeliharaan jalan nasional di Kabupaten Manokwari sebagai berikut:1). Manokwari - Rendani; 2). Ransiki-Mameh;(3). Prafi-Kebar; 4). Manokwari - Rendani; 5). Maruni-Oransbari; 6). Oransbari- Ransiki;dan 7). Maruni- Prafi.

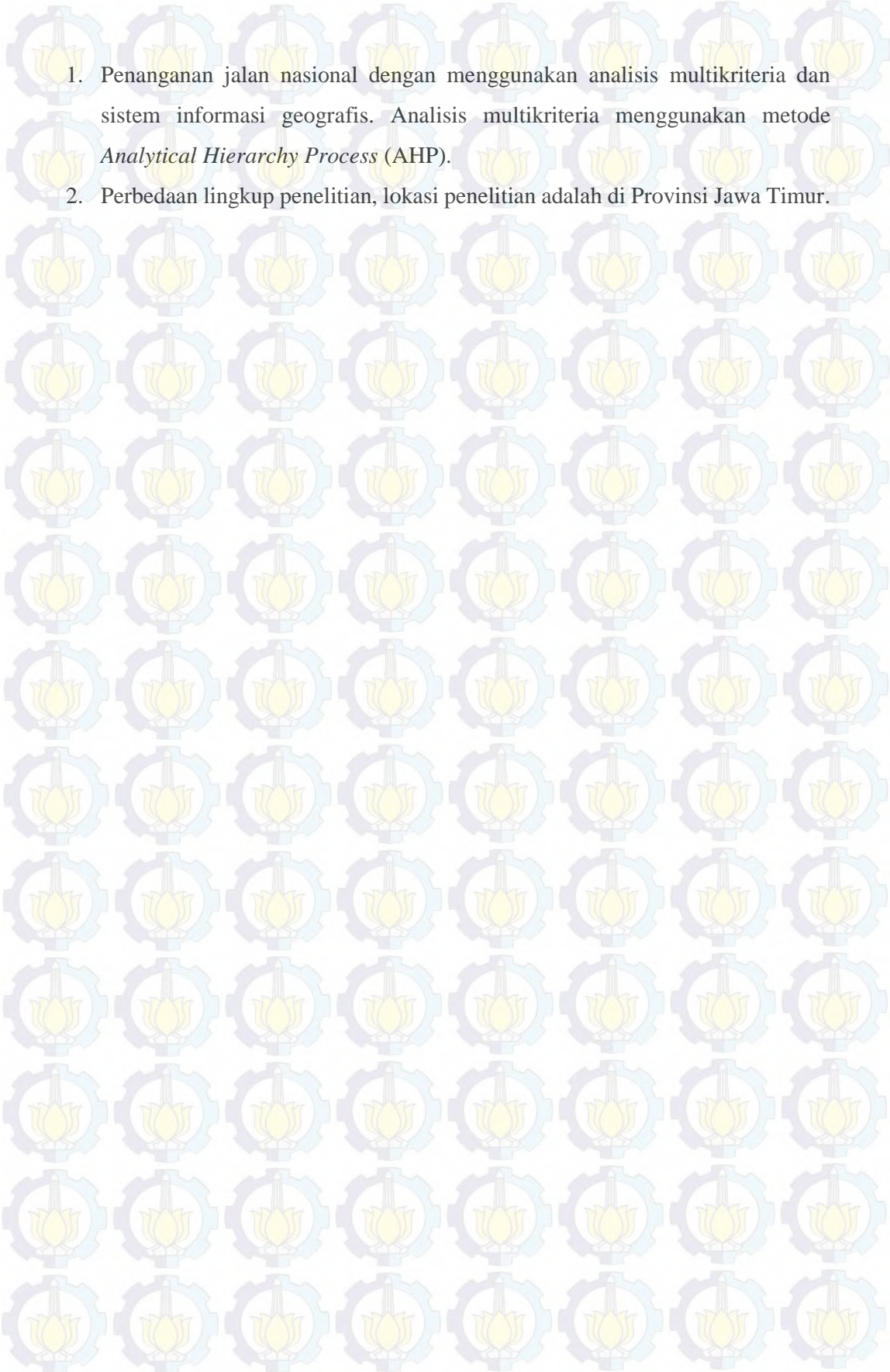
Ritonga (2011) melakukan penelitian dengan judul kajian kriteria penanganan jalan nasional lintas timur Provinsi Sumatera Utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan metode AHP, bobot masing-masing kriteria yang dipakai diurut sebagai berikut kondisi jalan (43,33%), aksesibilitas (26,67%), efektifitas biaya (16,67%), mobilitas (6,7%), dan arus ruas jalan (3,33%). Bobot kriteria di atas memberikan urutan prioritas ruas jalan dalam penanganan jalan nasional lintas timur Provinsi Sumatera Utarater hadap 22 ruas, diperoleh ruas jalan Batas Medan - Batas Lubuk Pakam menjadi prioritas pertama untuk mendapat penanganan diikuti ruas Batas Asahan - Batas Kota Rantau Prapat, Tanjung Pura - Simpang Pangkalan Susu dan seterusnya.

Putri (2011) melakukan penelitian dengan judul penentuan skala prioritas penanganan jalan kabupaten di Kabupaten Bangli. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan metode AHP, bobot masing-masing kriteria yang dipakai diurut sebagai berikut kondisi jalan (23,9%), volume lalu lintas (22,9%), ekonomi (22,8%), tata guna lahan (15,3%), dan kebijakan (15,1%).

Maya (2011) melakukan penelitian dengan judul penyusunan basis data jalan nasional berbasis sistem informasi geografis (studi kasus: jalan nasional Provinsi Bali di bawah tanggung jawab SNVT P2JJ Metropolitan Denpasar). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini untuk kondisi jalan nasional dibawah tanggung jawab P2JJ Metropolitan adalah sebesar 83,09% kondisi perkerasan dalam kondisi baik, sebesar 89,37% kondisi geometrik dalam kondisi baik, dan sebesar 68,12% kondisi sosial dalam kondisi cukup. Penelitian ini telah menghasilkan program basis data berbasis Sistem Informasi Geografis yang berisikan informasi sistem stasioning, kondisi perkerasan, kondisi geometrik, dan kondisi sosial dari Jalan Nasional di bawah tanggung jawab SNVT P2JJ Metropolitan.

Ada beberapa perbedaan yang terjadi antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan saat ini, yaitu:



- 
1. Penanganan jalan nasional dengan menggunakan analisis multikriteria dan sistem informasi geografis. Analisis multikriteria menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).
  2. Perbedaan lingkup penelitian, lokasi penelitian adalah di Provinsi Jawa Timur.

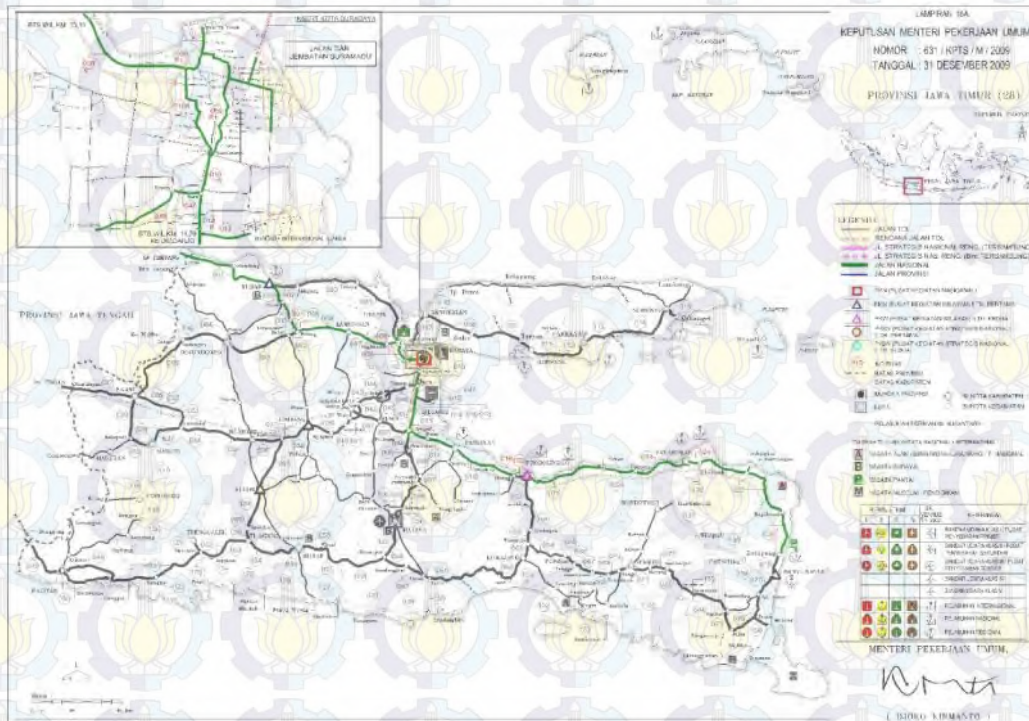


## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini meliputi 97 ruas jalan sepanjang jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur mulai dari Bulu - Bts. Kota Tuban sampai dengan Bajulmati (Bts. Kab.Situbondo) - Ketapang. Berikut daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini :



Gambar 3.1 Peta Jaringan Jalan Nasional di Jawa Timur (Departemen PU, 2009)

#### 3.2 Perumusan Masalah

Ketidakseimbangan antara pendanaan jalan dengan kemampuan dana APBN, sehingga pemerintah pusat mengalami kesulitan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sebagai pengguna jalan sehingga perlu prioritas penanganan jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur.



Belum memadainya sistem informasi berbasis geografis (SIG) dalam mendukung penanganan jalan, sehingga SIG dapat menjadi *Decision Support System* dalam membantu para pengambil keputusan.

### 3.3 Kajian Pustaka

Kajian pustaka dilakukan pada awal penelitian. Kajian pustaka yang akan dilakukan antara lain terkait dengan:

- a) NSPM (Norma, Standar, Pedoman, dan Manual);
- b) Jaringan jalan;
- c) Kinerja Jalan;
- d) Kecepatan Arus Bebas;
- e) Metode *Analytical Hierachy Process* (AHP);
- f) Sistem Informasi Geografis;
- g) Studi sejenis yang pernah ada

#### IDE PENELITIAN

Penanganan Jalan Nasional Dengan Menggunakan Analisis Multikriteria Dan Sistem Informasi Geografis  
(Studi Kasus Jalan Nasional Lintas Utara di Provinsi Jawa Timur)

#### LATAR BELAKANG

1. Jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur sangat berperan penting bagi perekonomian dan memacu pengembangan potensi ekonomi daerah
  - a) MP3EI menetapkan Pulau Jawa sebagai Koridor Ekonomi bertema: “pendorong industri dan jasa nasional” yang bertumpu pada jaringan jalan nasional di Jawa khususnya lintas utara
  - b) Banyaknya kegiatan-kegiatan utama pembangunan infrastruktur oleh pemerintah maupun swasta di sekitar jaringan jalan nasional lintas utara
2. Data survei kecepatan dan kapasitas jalan tahun 2014, rata-rata waktu tempuh di kawasan luar kota 2,60 jam/100 km dan perkotaan 3,52 jam/100 km. Jauh dari kecepatan rencana lalu lintas sebesar 60 km/jam untuk jaringan jalan primer. Mengakibatkan tingkat pelayanan jalan berada pada nilai “sangat rendah”.
3. Kendala Penanganan Jalan
  - a) Ketidakseimbangan antara dana yang tersedia dengan kebutuhan penanganan jalan (pemeliharaan dan peningkatan kapasitas)
  - b) Belum memadainya sistem informasi berbasis geografis (SIG) dalam mendukung penanganan jalan



1

### TUJUAN PENELITIAN

1. Menyusun prioritas penanganan ruas jalan lintas utara di Provinsi Jawa Timur.
2. Menganalisis dan menentukan prioritas usulan penanganan jalan yang perlu ditangani jika disesuaikan dengan anggaran dana yang disediakan.
3. Menyusun Sistem Informasi Geografis yang berfungsi sebagai sumber data dan informasi prioritas penanganan ruas jalan lintas utara di Provinsi Jawa Timur.

### STUDI LITERATUR

- Hukum dan Kebijakan yang menjadi dasar penentuan prioritas penanganan jalan
  1. UU no 38 tahun 2004 tentang jalan
  2. PP no 34 tahun 2006 tentang jalan
  3. Permen PU no 18 tahun 2011 tentang pedoman teknis sistem pengelolaan database jalan provinsi dan kabupaten kota
  4. Permen PU no 19 tahun 2011 tentang persyaratan teknis jalan dan kriteria perencanaan teknis jalan
  5. Kepmen PU no 631 tahun 2009 tentang penetapan ruas-ruas jalan menurut statusnya
  6. SK Dirjen BM no 77 tahun 1990 tentang petunjuk teknis perencanaan dan penyusunan program jalan kabupaten
- Jaringan jalan
- Kinerja Jalan
- Kecepatan Arus Bebas
- Analisis AHP
- Sistem Informasi Geografis

### IDENTIFIKASI KRITERIA

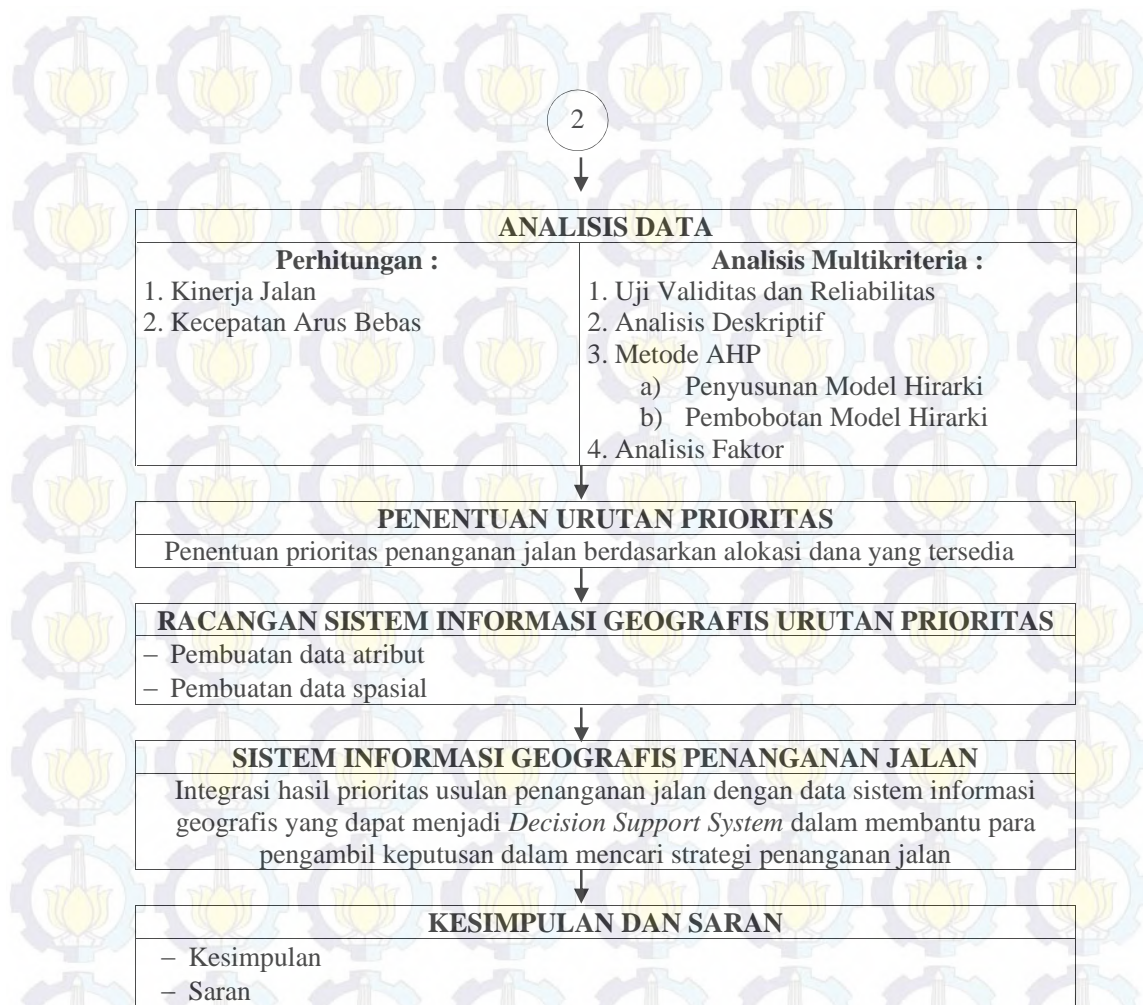
- Literatur
- Observasi dan survei pendahuluan

### PENGUMPULAN DATA

- | <b>Data Primer :</b>               | <b>Data Sekunder :</b>               |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Survei Lokasi                   | 1. Data Titik Referensi              |
| 2. Pengolahan Citra Landsat 7 ETM+ | 2. Data Inventarisasi Jalan          |
| 3. Pengolahan Citra ASTER GDEM     | 3. Data Tingkat Kerusakan Jalan      |
| 4. Wawancara Stakeholder           | 4. Data Kekasaran Jalan              |
|                                    | 5. Data Lalu lintas Harian Rata-rata |
|                                    | 6. Data Administrasi wilayah         |
|                                    | 7. Data Spasial                      |

2





Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

### 3.4 Identifikasi Kriteria

#### 3.4.1 Penentuan Kriteria

Beberapa kriteria yang mempengaruhi dalam penentuan skala prioritas penanganan ruas-ruas yang diidentifikasi melalui kajian pustaka (kajian penelitian terdahulu) yang kemudian diuji dengan melakukan wawancara kepada para ahli dan praktisi. Hasil wawancara dirangkum sehingga didapatkan kriteria-kriteria.

Tabel 3.1 Kriteria Prioritas Penanganan Jalan

No.	Kriteria	Keterangan	Referensi
1	Tingkat Kerusakan Jalan	Survai kondisi permukaan perkerasan jalan menghasilkan indeks yang dinamakan dengan <i>Surface Distress Index</i> (SDI)	Jamalurrusid (2009), Munthe (2011), Ritonga (2011), Putri (2011), Maya (2011)
2	Lalu lintas Harian Rata-rata	Volume kendaraan yang melewati ruas jalan yang akan diteliti pada suatu titik pengamatan dengan satuan mobil penumpang per hari (smp/hari)	Munthe (2011), Putri (2011)



Tabel 3.1 Kriteria Prioritas Penanganan Jalan (lanjutan)

No.	Kriteria	Keterangan	Referensi
3	Tingkat Kekasaran Jalan	Indikator penilaian ketidakrataan perkerasan jalan yang menyatakan ekspresi kenyamanan berkendara	Jamalurusid (2009), Munthe (2011), Ritonga (2011), Putri (2011), Maya (2011)
4	Tingkat Pelayanan Jalan	Suatu ukuran yang menggambarkan kondisi operasi lalu lintas pada suatu ruas jalan yang didapat dari perbandingan antara volume yang melintas dengan kapasitas jalan	Sembiring (2008), Munthe (2011)
5	Kemiringan Tanah	Kemiringan tanah dalam penanganan jalan bermanfaat memberi keamanan dan kenyamanan bagi pengemudi kendaraan	Wawancara <i>Stakeholder</i> (2014)
6	Tata Guna Lahan	Tata guna lahan seperti kawasan permukiman, perdagangan, industri maupun pertanian akan mempunyai efek timbal balik terhadap volume dan pola lalu lintas pada jaringan transportasi	Putri (2011)
7	Kecepatan Arus Bebas	Kecepatan pada saat tingkatan arus nol, sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lain di jalan (yaitu saat arus = 0)	Sembiring (2008)

### 3.4.2 Penentuan *Stakeholder*

Penentuan *stakeholder* dalam penelitian ini untuk membantu menentukan keputusan mengenai penanganan yang tepat terhadap jalan nasional lintas utara Provinsi Jawa Timur. Pihak terkait dalam penentuan keputusan adalah:

- a) Satuan Kerja Perencanaan & Pengawasan Jalan Nasional (P2JN) Jatim;
- b) Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional (PJN) Wilayah I Jatim;
- c) Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional (PJN) Wilayah II Jatim;
- d) Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional (PJN) Metropolitan I Surabaya;
- e) Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional (PJN) Metropolitan II Surabaya; dan
- f) Satuan Kerja Balai Besar Pelaksana Jalan Nasional V (BBPJN V)

Kemudian dari tiap-tiap *stakeholder* dibuat sub kelompok berdasarkan pendidikan dan pengalaman, yaitu :

- a) Pendidikan  
Tingkat Pendidikan (Diploma, Sarjana, Magister, Doktor)
- b) Pengalaman  
Pengalaman (kurang dari 10 tahun, 11 s.d 20 tahun, 21 s.d 30 tahun, lebih dari 30 tahun)



### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Data pada penelitian ini terdiri dari data sekunder yang sudah ada dan diambil langsung pada instansi-instansi terkait dan data primer yang berupa data diambil langsung dengan melakukan survei lapangan guna melengkapi data-data sekunder yang tidak tersedia atau kondisi data yang sudah lama dan tidak akurat lagi.

#### 3.5.1 Data Sekunder

Data sekunder didapat melalui instansi yang terkait dengan penelitian ini, seperti Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional V (BBPJN-V), Dinas Bina Marga Jawa Timur, Dinas Perhubungan Jawa Timur, Bappeda Jawa Timur, BPS Jawa Timur dan instansi-instansi terkait lainnya yang dikumpulkan berupa:

- a) Data Titik Referensi atau *Data Reference Point* (DRP)

Digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan survei jalan

- b) Data Inventarisasi Jalan atau *Road Network Inventory* (RNI)

- a. Lebar Jalan
- b. Tipe Jalan
- c. Segmentasi Jalan

- c) Data Tingkat Kerusakan Jalan atau *Surface Distress Index* (SDI)

- d) Data Kekasaran Jalan atau *International Roughness Index* (IRI)

- e) Data Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR)

- f) Data Administrasi wilayah (kabupaten/kota)

- a. Luas wilayah
- b. Jumlah penduduk
- c. PDRB (Produk Domestik Regional Bruto)

- g) Data Spasial

- a. Peta Administrasi Wilayah Jawa Timur (Sumber: Bakosurtanal, 2010)

#### 3.5.2 Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan untuk melengkapi data dan informasi yang belum terliput, melakukan survei lapangan untuk melengkapi data jalan dicatat serta diamati. Pengumpulan data primer dilakukan untuk mendapatkan:

- a) Survei Lokasi



Pada kegiatan survei lokasi dilakukan dengan menggunakan alat GPS *Garmin GPSmap 60CSx* (memiliki akurasi  $\pm 2$  meter).

- a. Koordinat titik simpul ruas jalan yaitu penentuan KM awal dan KM akhir ruas jalan.
- b. Koordinat *tracking* GPS jalan yaitu pencatatan koordinat ruas jalan per 100 meter sepanjang ruas jalan.
- b) Pengolahan Citra Landsat 7 ETM+  
Untuk pembuatan peta tata guna lahan, dilakukan pengolahan citra Landsat 7 ETM+ pada 6 (enam) *scene* tahun perekaman 2009, yaitu: (path/row) 117/65; 117/66; 118/65; 118/66, 119/65; dan 119/66.
- c) Pengolahan Citra ASTER GDEM  
Citra ASTER GDEM tahun perekaman 2011 sebagai *Digital Elevation Model* yang digunakan untuk membuat peta kemiringan tanah.
- d) Wawancara *Stakeholder*  
Data untuk mengukur tingkat kepentingan kriteria penentuan prioritas usulan penanganan ruas jalan berdasarkan hasil survei wawancara.

### **3.6 Metode Perhitungan**

#### **3.6.1 Kinerja Jalan**

Kinerja jalan dihitung berdasarkan Persamaan 2.4. Kinerja jalan merupakan perbandingan antara volume yang melintas dengan kapasitas jalan. Perlu dihitung nilai kapasitas jalan dengan Persamaan 2.1 dan Persamaan 2.2 dimana dipengaruhi oleh lebar jalan, tipe jalan, hambatan samping, bahu jalan dan, ukuran kota.

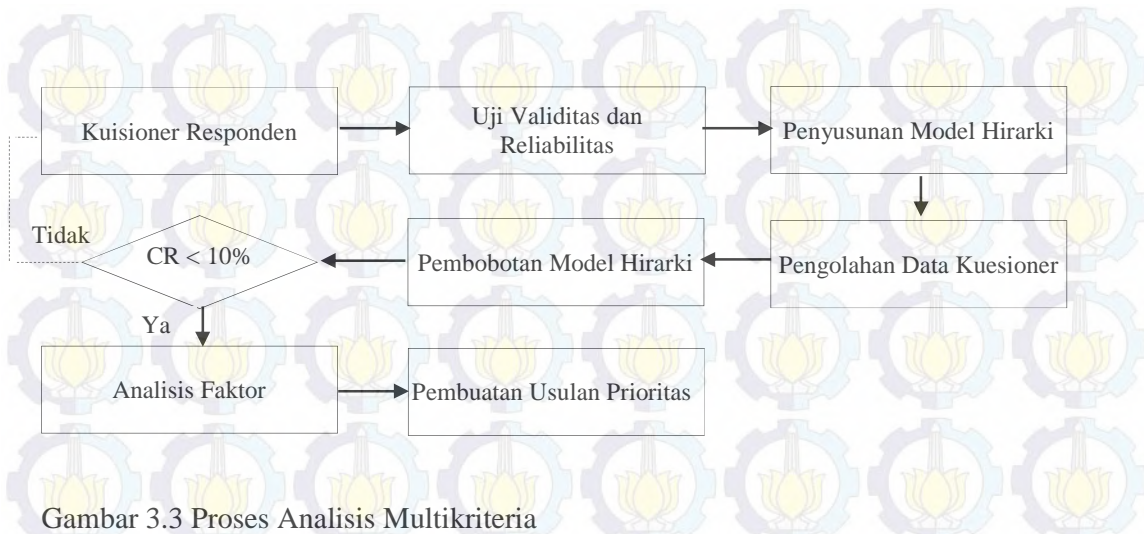
#### **3.6.2 Kecepatan Arus Bebas**

Kecepatan arus bebas dihitung berdasarkan Persamaan 2.5 dan Persamaan 2.6 dimana dipengaruhi oleh lebar jalan, tipe jalan, hambatan samping, bahu jalan, kelas fungsi jalan, dan ukuran kota.

### **3.7 Metode Analisis Multikriteria**

Tahapan-tahapan dalam analisis multikriteria ditunjukkan pada bagan alir pada Gambar 3.3 sebagai berikut:





Gambar 3.3 Proses Analisis Multikriteria

### 3.7.1 Kuisisioner Responden

Adapun tujuan pokok pembuatan kuisisioner adalah :

1. Untuk mendapatkan informasi yang relevan dan tujuan survei.
2. Untuk memperoleh informasi dengan reliabilitas dan validitas baik.

Agar kuisisioner yang dibuat dapat mencapai sasaran sesuai dengan tujuan maka pertanyaan yang dibuat hendaknya, singkat, tepat, dan sederhana. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan mengambil sampel sebanyak 40 orang. Pengumpulan data dilakukan dalam 2 (dua) tahap, yaitu:

- a) Wawancara kepada 40 orang untuk mengetahui variabel-variabel yang mempengaruhi peningkatan kapasitas jalan.
- b) Setelah wawancara kepada *stakeholder*, langkah selanjutnya yaitu survei dan wawancara kepada *stakeholder* untuk mengidentifikasi tingkat pengaruh variabel-variabel dengan membandingkan masing-masing variabel secara berpasangan. (Lembar kuisisioner ditunjukkan pada Lampiran 1).

### 3.7.2 Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji Validitas digunakan untuk mengukur valid atau tidaknya suatu kuisisioner. Suatu kuisisioner dikatakan valid jika pertanyaan mampu untuk mengungkap sesuatu yang akan diukur oleh kuisisioner tersebut. Pengujian validitas dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* ditunjukkan pada Persamaan 3.1.

$$r_{xy} = \frac{\sum x.y}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}} \dots\dots\dots (3.1)$$



Dimana :

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y.

$\sum x$  = deviasi dari mean untuk nilai variabel X

$\sum y$  = deviasi dari mean untuk nilai variabel Y

$\sum xy$  = jumlah perkalian antara nilai X dan Y

$\sum x^2$  = Kuadrat dari nilai

$\sum y^2$  = Kuadrat dari nilai y

Uji Validitas dihitung dengan membandingkan nilai r hitung (*correlated item-total correlation*) dengan nilai r tabel. Jika r hitung > r tabel dan nilai positif maka butir atau pertanyaan tersebut dinyatakan valid (Ghozali, 2005).

Uji Reliabilitas adalah data untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari variabel atau konstruk. Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Keandalan yang menyangkut kekonsistenan jawaban jika diujikan berulang pada sampel yang berbeda. SPSS memberikan fasilitas untuk mengukur reliabilitas dengan uji statistik *Cronbach Alpha* ( ). Suatu konstruk atau variabel dikatakan reliabel jika memberikan nilai *Cronbach Alpha* > 0,60 (Ghozali, 2005). Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha* ditunjukkan pada Persamaan 3.2.

$$CA_{xy} = \frac{k}{k-1} \cdot \left\{ 1 - \frac{\sum S_i}{S_{tot}} \right\} \dots \dots \dots (3.2)$$

Dimana :

$CA_{xy}$  = Reliabilitas instrumen (*Cronbach Alpha*)

k = Banyaknya pertanyaan dalam butir

$S_i$  = Varian butir

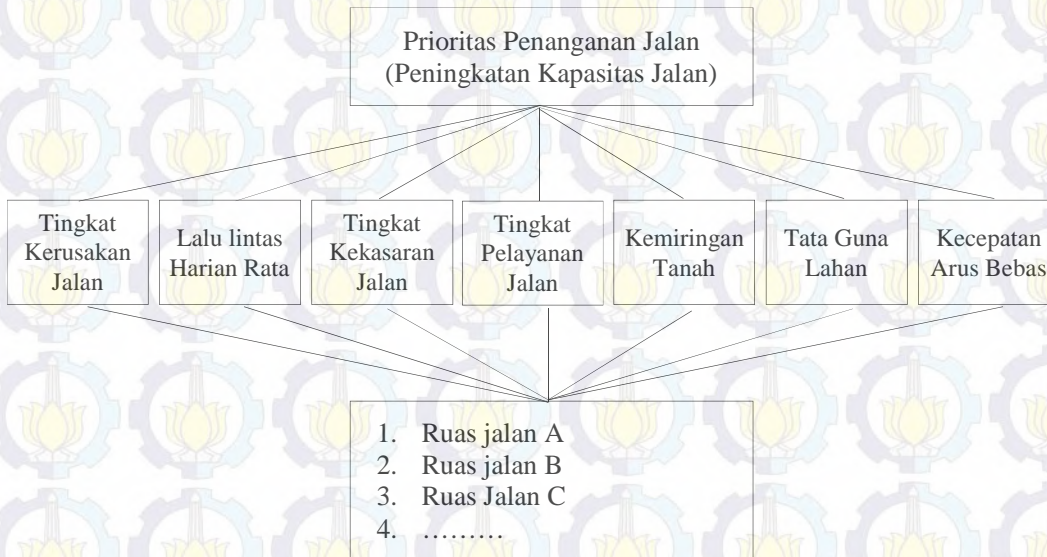
$S_{tot}$  = Varian total

### 3.7.3 Penyusunan Model Hirarki

Penyusunan model hirarki dibuat berdasarkan petunjuk literatur yang telah ada, yang terdiri dari 3 (tiga) level dimana tujuan utama pada level 1, level 2 adalah kriteria, level 3 adalah alternatif ruas jalan yang menjadi prioritas. Pendekatan awal



dalam model hirarki pada level 1 adalah menentukan tujuan utama, kemudian pada level 2 adalah kriteria. Sedangkan model hirarki pada level 3 adalah alternatif ruas jalan yang menjadi prioritas. Penentuan prioritas dengan metode ini disusun dalam matriks perbandingan berpasangan dan dengan perhitungan matriks normalisasi.



Gambar 3.4 Model Hirarki

### 3.7.4 Pengolahan Data Kuisiонер

Data kuisiонер selanjutnya diolah dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* untuk menentukan prioritas penanganan jalan yang efektif dan efisien. Setelah satu persatu kuisiонер yang diisi oleh 40 ahli di bidang penanganan jalan nasional lalu dilakukan perhitungan rata-rata dengan menggunakan rumus rata-rata geometric ( *geometric mean* ) :

$$GM = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n} \dots \dots \dots (3.3)$$

Dimana :

GM = *Geometric Mean*

$x_1$  = Penilaian orang ke-1



$x_n$  = Penilaian orang ke-n

n = Jumlah responden

### 3.7.5 Pembobotan Model Hirarki

Analisis yang dipakai untuk menentukan pilihan dengan menggunakan metode penilaian dan pembobotan terhadap beberapa kriteria yang mempengaruhi pengambil keputusan dalam membuat keputusan.

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat matriks berpasangan, yaitu elemen-elemen dibandingkan berpasangan terhadap kriteria yang telah ditentukan. Dalam mengisi matriks berpasangan digunakan skala banding untuk menggambarkan relatif pentingnya suatu elemen di atas yang lainnya.

Selanjutnya di dalam pengambilan keputusan, perlu didasarkan atas pertimbangan dengan tingkat konsistensi yang wajar, dimana rasio konsistensi yang wajar harus digunakan pada proses analisis multikriteria ini adalah  $<0,10$ . Jika lebih dari 0,10 maka perlu dilakukan perbaikan terutama di dalam melakukan survei kuesioner dan menentukan matriks perbandingan berpasangan.

### 3.7.6 Analisis Faktor

Ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk melakukan uji validitas pada penelitian yaitu menggunakan *pearson correlation* dan *confirmatory factor analysis*. Analisis faktor memiliki beberapa kelebihan dibanding dengan *pearson correlation* yaitu kemampuannya untuk menghasilkan faktor yang terbebas dari korelasi yang muncul di antara variabel yang diteliti dengan indikator variabel.

Menurut Hendra (2009), penyederhanaan jumlah variabel yang cukup besar menjadi beberapa kelompok yang lebih kecil dilakukan dengan analisis faktor, yaitu berdasarkan faktor yang sama dengan tetap mempertahankan sebanyak mungkin informasi aslinya.

Asumsi Analisis Faktor adalah:

1. Perlu adanya *multikolinearits*, yaitu korelasi antar variabel bebasnya harus cukup kuat, misal di atas 0,5;



2. Korelasi parsial (korelasi antar 2 variabel dengan menganggap tetap variabel yang lain) yang terjadi harus kecil. Dalam aplikasi SPSS korelasi parsial ditunjukkan dalam *Anti-Image Correlation*;
3. Pengujian seluruh matriks korelasi (korelasi antar variabel), yang diukur dengan besaran *Bartlett Test of Sphericity* atau *Measure of Sampling Adequacy* (MSA);
4. Pada beberapa kasus, asumsi Normalitas dari variabel-variabel atau faktor yang terjadi sebaiknya dipenuhi.

Selain itu perlu diperhatikan angka **MSA** yaitu berkisar 0 sampai 1 dengan kriteria :

- MSA = 1; variabel dapat diprediksi tanpa kesalahan oleh variabel lain
- MSA > 0,5; variabel masih bisa diprediksi dan bisa dianalisis lebih lanjut
- MSA < 0,5; variabel tidak dapat diprediksi dan tidak dapat dianalisis lebih lanjut, atau harus dikeluarkan dari variabel lainnya

### **3.8 Penentuan Prioritas**

Proses penentuan prioritas pada metode ini adalah penentuan urutan prioritas penanganan jalan. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a) Nilai dari masing-masing kriteria terlebih dahulu dijadikan skala, karena masing-masing nilai mempunyai satuan berbeda. Pemberian skala dengan membagi jumlah nilai masing-masing dengan nilai tertinggi dari salah satu ruas jalan yang diteliti.
- b) Skala tersebut dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria yang telah diperoleh dan ditetapkan dari proses analisis multikriteria dan kemudian akan menghasilkan nilai.
- c) Nilai masing-masing kriteria ini (poin b) dijumlahkan berdasarkan ruas jalan yang diteliti.
- d) Untuk menentukan peringkat adalah dengan cara melihat nilai jumlah mulai dari yang terbesar sampai ke yang terkecil.
- e) Penentuan prioritas diketahui dari harga satuan per kilometer pada kegiatan peningkatan kapasitas jalan yang kemudian dikalikan dengan panjang ruas



jalan dan dimulai dari yang terbesar sampai ke yang terkecil kemudian disesuaikan dengan dana alokasi yang tersedia.

### 3.9 Rancangan Sistem Informasi Geografis

Langkah terakhir adalah mengintegrasikan hasil urutan prioritas penanganan jalan dengan data atribut dan data spasial sehingga didapatkan sistem informasi geografis yang dapat menjadi *Decision Support System* dalam membantu para pengambil keputusan dalam mencari strategi penanganan jalan.

#### 3.9.1 Rancangan Data Atribut

- a) Pembuatan Atribut Jalan  
Data kolom: IDR, Nomor Ruas, Nama Ruas, Panjang Ruas
- b) Pembuatan Atribut Kondisi Jalan  
Data kolom: IDR, IRI, SDI
- c) Pembuatan Atribut Kinerja Jalan  
Data kolom: IDS, IDR, Lebar, Tipe, Kapasitas, LHR, VCR, Kecepatan Arus
- d) Pembuatan Atribut Prioritas  
Data kolom: IDS, IDR, Prioritas Peningkatan Kapasitas Jalan

#### 3.9.2 Rancangan Data Spasial

##### 3.9.2.1 Pembuatan Data Spasial Ruas Jalan

Langkah pembuatan data spasial ruas jalan adalah sebagai berikut :

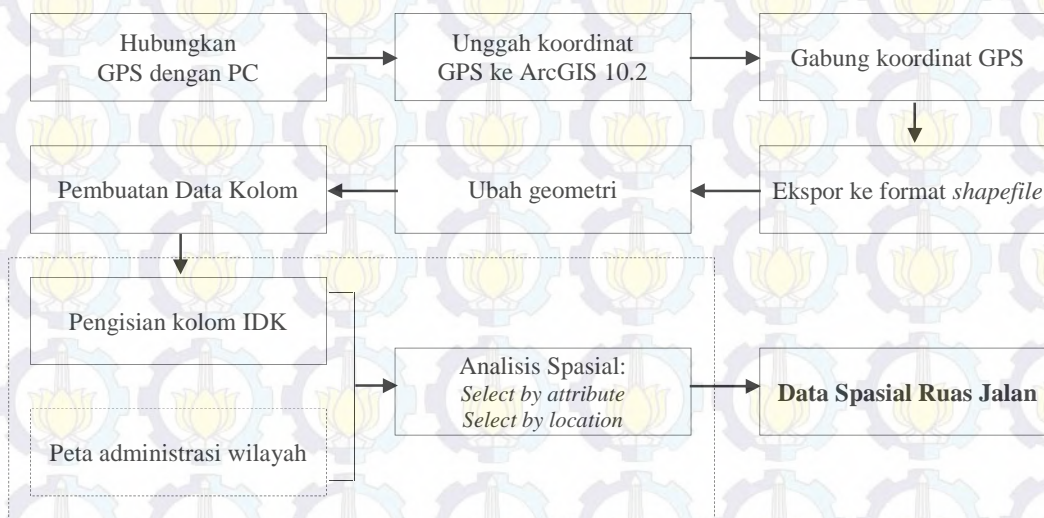
- a) Menghubungkan GPS dengan *Personal Computer* (PC).
- b) Mengunggah koordinat GPS ke dalam aplikasi ArcGIS versi 10.2.
- c) Menggabungkan koordinat *tracking* GPS tiap ruas jalan
- d) Ekspor koordinat *tracking* GPS ke format *shapefile* dengan nama *tracking.shp*.
- e) Konversi bentuk geometri *tracking.shp* dari bentuk titik (*point*) menjadi garis (*polyline*) dan diberi nama *ruas\_jalan.shp*.
- f) Buat data kolom seperti ditunjukkan pada Tabel 3.3.
- g) Pengisian kolom IDK (ID kabupaten/kota) pada peta ruas jalan (*ruas\_jalan.shp*) dengan melakukan analisis spasial “*select by attribute*” dan



“*select by location*” antara peta ruas jalan ditumpang susunkan (*overlay*) dengan peta administrasi wilayah (*admin.shp*).

Tabel 3.2 Data Kolom Peta Ruas Jalan

No.	Nama Kolom	Type Data	Panjang	Keterangan
1	IDS	String	10	nomor ID segmen jalan
2	IDR	String	6	nomor ID ruas jalan
3	IDK	Short Integer	4	nomor ID kabupaten/kota



Gambar 3.5 Proses Pembuatan Data Spasial Ruas Jalan

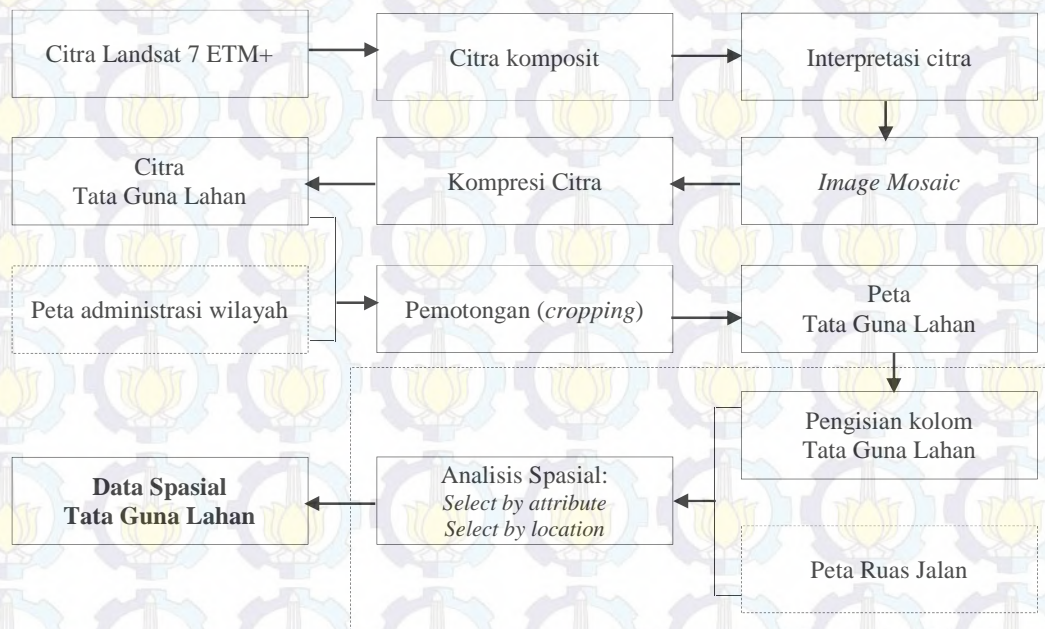
### 3.9.2.2 Pembuatan Data Spasial Tata Guna Lahan

Langkah pembuatan data spasial tata guna lahan adalah sebagai berikut :

- Masukkan semua citra Landsat 7 ETM+ ke dalam PC.
- Penyusunan citra komposit yaitu melakukan penajaman citra dengan menggabungkan beberapa saluran guna mendapatkan diskriminasi warna
- Melakukan interpretasi citra (*unsupervised classification*) dengan cara mengelompokkan segmentasi yang homogen. Dalam penelitian ini klasifikasi citra dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu daerah terbangun (permukiman, perdagangan, industri), daerah belum terbangun (sawah, tanah terbuka, hutan, ladang), dan badan air (sungai, danau, rawa).



- d) Melakukan penggabungan hasil interpretasi citra yang telah dilakukan pada semua *scene* (*image mosaic*).
- e) Untuk menghemat memori komputer saat pembacaan citra, maka perlu dilakukan kompresi citra.
- f) Pemotongan (*cropping*) menentukan daerah yang akan diteliti berdasarkan *scene* dan dibatasi dengan area lokasi penelitian yang diwakili oleh peta administrasi wilayah (*admin.shp*).
- g) Pengisian kolom Tata Guna Lahan pada peta ruas jalan (*ruas\_jalan.shp*) dengan melakukan analisis spasial “*select by attribute*” dan “*select by location*” antara peta tata guna lahan ditumpang susunkan (*overlay*) dengan peta tata guna lahan (*tata\_guna.shp*).



Gambar 3.6 Proses Pembuatan Data Spasial Tata Guna Lahan

### 3.9.2.3 Pembuatan Data Spasial Kemiringan Tanah

Langkah pembuatan data spasial kemiringan tanah adalah sebagai berikut :

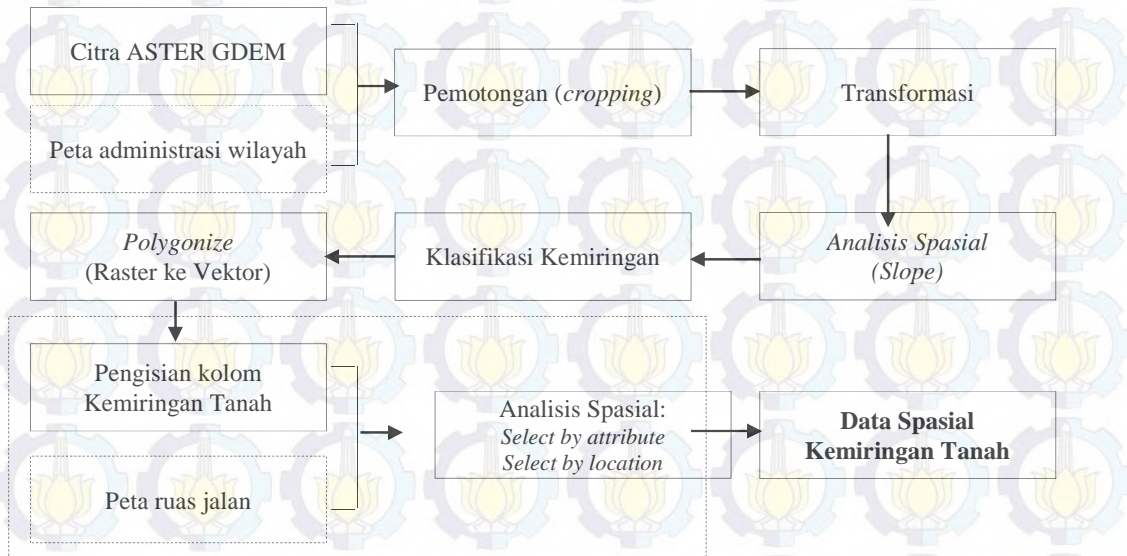
- a) Masukkan semua citra ASTER GDEM ke dalam PC.
- b) Pemotongan (*cropping*) menentukan daerah yang akan diteliti berdasarkan area lokasi penelitian oleh peta administrasi wilayah (*admin.shp*).



- c) Data DEM yang kita buka memiliki sistem koordinat geografis, maka data harus ditransformasi ke proyeksi UTM menggunakan satuan meter.
- d) Mengidentifikasi kemiringan dari setiap sel dari citra ASTER GDEM.
- e) Melakukan klasifikasi kemiringan berdasarkan (Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah, 1986) seperti berikut:

Kemiringan (%)	Klasifikasi
▪ 0 – 8	Datar
▪ 8 – 15	Landai
▪ >15 – 25	Agak Curam
▪ > 25 – 45	Curam
▪ > 45	Sangat Curam

- f) *Polygonize* yaitu mengubah bentuk raster ke vektor
- g) Pengisian kolom Kemiringan Tanah pada peta ruas jalan (*ruas\_jalan.shp*) dengan melakukan analisis spasial “*select by attribute*” dan “*select by location*” dengan peta kemiringan tanah (*kemiringan.shp*).

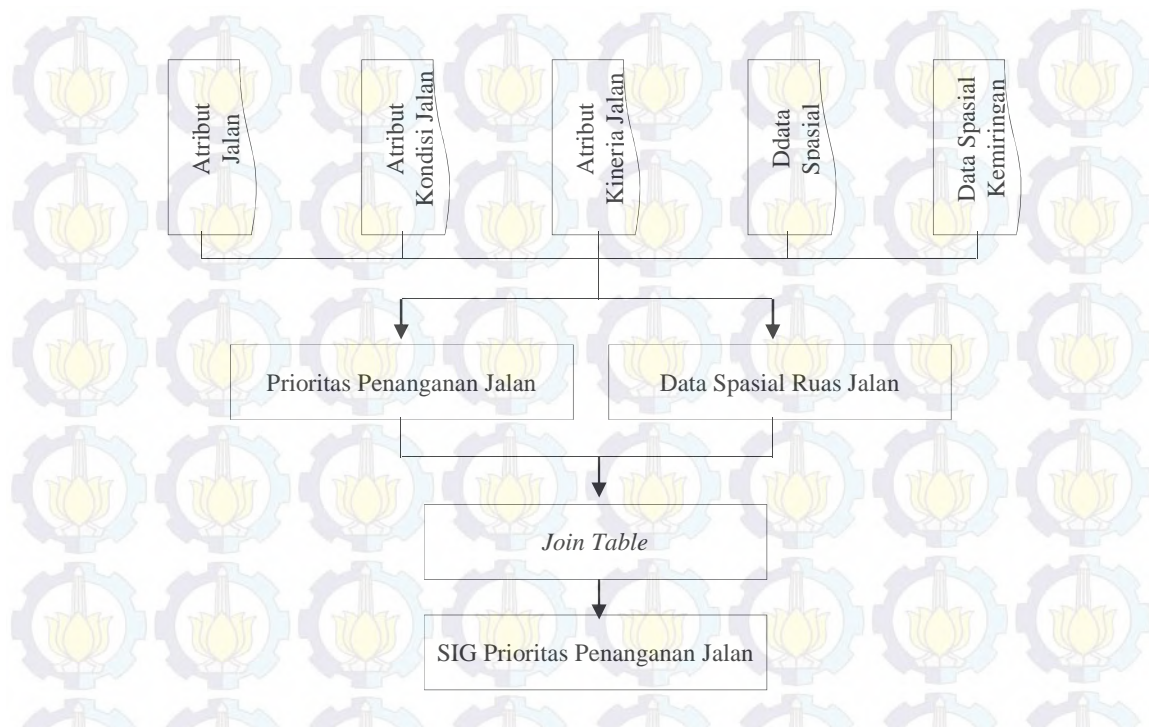


Gambar 3.7 Proses Pembuatan Data Spasial Kemiringan Tanah

### 3.10 Sistem Informasi Geografis Penanganan Jalan

Tahapan penyusunan SIG dilakukan terhadap data atribut data spasial yang telah disusun pada tahapan rancangan SIG sebagai berikut .





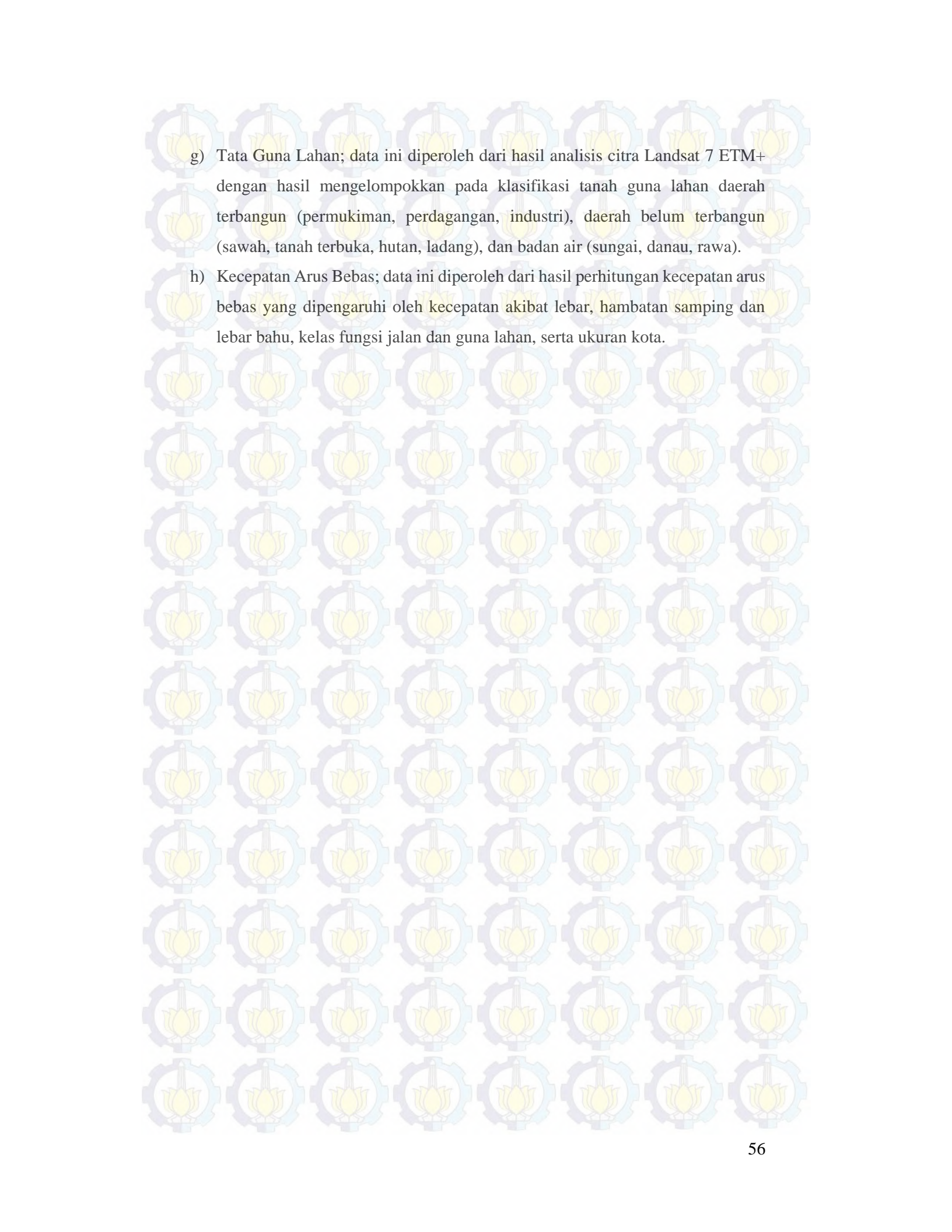
Gambar 3.8 Proses Sistem Informasi Geografis

### 3.11 Identifikasi Kriteria Penentuan Prioritas Penanganan Jalan Nasional

Identifikasi kriteria yang dianggap mempengaruhi dalam penentuan skala prioritas penanganan jalan nasional lintas utara Provinsi di Jawa Timur berikut.

- a) SDI; data ini diperoleh dari SNVT P2JN Provinsi Jawa Timur yang merupakan hasil dari Survei Kondisi Jalan (SKJ) yang dilakukan secara *visual* tiap 100 m.
- b) Jenis Perkerasan Jalan; data ini diperoleh dari SNVT P2JN Provinsi Jawa Timur dengan mengelompokkan pada perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan perkerasan kaku (*rigid pavement*).
- c) LHR; data ini diperoleh dari SNVT P2JN Provinsi Jawa Timur yang merupakan hasil perhitungan jumlah jenis kendaraan dengan ekivalensinya yang melintasi masing-masing ruas yang diteliti.
- d) IRI; data ini diperoleh dari SNVT P2JN Provinsi Jawa Timur yang diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan alat *roughometer* NAASRA.
- e) VCR; data ini diperoleh dari hasil perhitungan volume terhadap kapasitas.
- f) Kemiringan Tanah; data ini diperoleh dari hasil analisis citra ASTER GDEM untuk mendapatkan peta kemiringan tanah dengan mengelompokkan pada klasifikasi kemiringan tanah datar, landai, agak curam, curam, sangat curam.



- 
- g) Tata Guna Lahan; data ini diperoleh dari hasil analisis citra Landsat 7 ETM+ dengan hasil mengelompokkan pada klasifikasi tanah guna lahan daerah terbangun (permukiman, perdagangan, industri), daerah belum terbangun (sawah, tanah terbuka, hutan, ladang), dan badan air (sungai, danau, rawa).
- h) Kecepatan Arus Bebas; data ini diperoleh dari hasil perhitungan kecepatan arus bebas yang dipengaruhi oleh kecepatan akibat lebar, hambatan samping dan lebar bahu, kelas fungsi jalan dan guna lahan, serta ukuran kota.



## BAB 4 PENGUMPULAN DATA

### 4.1 Gambaran Umum Provinsi Jawa Timur

Keberadaan Provinsi Jawa Timur merupakan proses sejarah panjang dari adanya wilayah dan pemerintahan yang memiliki struktur dan sistem sesuai perkembangan pada zamannya. Pembentukan Provinsi Jawa Timur berdasarkan Undang-Undang Negara Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1950, yang telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 1950 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1950 tentang Pembentukan Provinsi Jawa Timur. Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 6 Tahun 2007, tanggal 7 Agustus 2007, tentang Hari Jadi Provinsi Jawa Timur, menetapkan tanggal 12 Oktober 1945 sebagai Hari Jadi Provinsi Jawa Timur.

Provinsi Jawa Timur terletak pada 111°0' hingga 114°4' Bujur Timur, dan 7°12' hingga 8°48' Lintang Selatan. Luas wilayah Provinsi Jawa Timur mencapai 46.428 kilometer persegi, terbagi kedalam empat badan koordinasi wilayah (Bakorwil), 29 kabupaten, sembilan kota, dan 658 kecamatan dengan 8.457 desa/kelurahan (BPS, 2013). Secara administrasi Provinsi Jawa Timur mempunyai batas-batas wilayah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Timur : Selat Bali
- Sebelah Selatan : Samudera Indonesia
- Sebelah Barat : Provinsi Jawa Tengah

### 4.2 Gambaran Kondisi Jalan Nasional Lintas Utara di Provinsi Jawa Timur

Jalan nasional di Provinsi Jawa Timur mempunyai panjang 2.027 km. kemudian untuk jalan nasional lintas utara mempunyai panjang 486,938 km (24% panjang jalan nasional di Provinsi Jawa Timur). Berdasarkan survei kondisi jalan tahun 2014, kondisi eksisting jalan nasional lintas utara Provinsi Jawa Timur menunjukkan 377,538 km dalam keadaan baik (71,53%), sedang 90,542 km (18,53%), rusak ringan 16,359 km (3,36%), dan rusak berat 2,499 km (0,51%).



### **4.3 Pengumpulan Data Sekunder**

Data titik referensi jalan, data inventarisasi jalan, data survei kondisi jalan, data kekasaran jalan dan data survei lalu lintas diperoleh dari SNVT P2JN Provinsi Jawa Timur.

#### **4.3.1 Data Titik Referensi Jalan**

Data titik referensi atau *Data Reference Point* (DRP) dimaksudkan untuk menentukan titik-titik referensi pada satu ruas jalan yang akan digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan survei jalan lainnya. Data DRP yang digunakan dalam penelitian ini adalah data DRP tahun 2014.

#### **4.3.2 Data Inventarisasi Jalan**

Data inventarisasi jalan atau *Road Network Inventory* (RNI) adalah data yang diperoleh dari hasil mencatat keadaan jalan saat ini dan juga saat yang lampau sebagai data sejarah perkembangan jalan tersebut. Pengulangan survei dilakukan apabila ada perubahan berdasarkan homogenitas keadaan dasar jalan seperti tipe jalan, median, lapis permukaan, bahu, saluran samping, terain, *alinyemen vertikal* dan *horizontal* serta tata guna lahan.

#### **4.3.3 Data Survei Kondisi Jalan**

Data survei kondisi jalan (SKJ) yang digunakan dalam penelitian ini adalah data SKJ tahun 2014 yang kemudian dikumpulkan dalam bentuk data *Surface Distress Index* (SDI).

#### **4.3.4 Data Kekasaran Jalan**

Data kekasaran jalan atau *International Roughness Index* (IRI) adalah data yang didapat dari survei kekasaran permukaan jalan dengan alat NAASRA yang dilakukan pada jalan aspal/beton semen dengan kondisi baik, sedang, rusak ringan, dan rusak berat. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data IRI tahun 2014.



#### 4.3.5 Data Survei Lalu Lintas

Data perhitungan lalu lintas rutin atau *Routine Traffic Count* (RTC) adalah data yang didapat dari survei untuk mendapatkan data tentang jumlah dan jenis kendaraan yang lewat pada suatu ruas jalan secara otomatis dengan menggunakan alat perhitungan lalu lintas otomatis. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data RTC tahun 2014. Hasil perhitungan data RTC dituangkan ke dalam data lalu lintas harian rata-rata (LHR).

#### 4.3.6 Data Administrasi Wilayah

Wilayah yang digunakan sebagai obyek penelitian meliputi 97 ruas jalan nasional lintas utara di Provinsi Jatim yang melalui 8 kabupaten dan 3 kota, yaitu ruas jalan di Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Situbondo, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Tuban, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Gresik, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, dan Kota Surabaya. Data diperoleh dari BPS Provinsi Jawa Timur tahun 2013.

Tabel 4.1 Administrasi Wilayah

IDK	Kab/Kota	Luas (km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk	Kepadatan (penduduk/km <sup>2</sup> )	PDRB
3510	Banyuwangi	3,606	1,582,586	439	33,002,127,540,000
3512	Situbondo	1,666	660,702	397	10,842,369,060,000
3513	Probolinggo	1,728	1,123,204	650	19,621,305,160,000
3514	Pasuruan	1,492	1,556,711	1,043	21,129,857,080,000
3515	Sidoarjo	722	2,048,986	2,838	77,512,819,890,000
3523	Tuban	1,993	1,141,497	573	24,629,233,080,000
3524	Lamongan	1,759	1,186,382	674	15,777,604,730,000
3525	Gresik	1,251	1,227,101	981	50,097,375,450,000
3574	Kota Probolinggo	56	223,881	3,998	5,928,486,760,000
3575	Kota Pasuruan	38	192,285	5,060	3,376,510,010,000
3578	Kota Surabaya	330	2,821,929	8,551	271,079,217,720,000

Sumber : Jawa Timur dalam Angka, 2013

### 4.4 Pengumpulan Data Primer

#### 4.4.1 Survei Lokasi

Pada kegiatan survei lokasi dilakukan dengan menggunakan alat GPS *Garmin GPSmap 60CSx* (memiliki akurasi  $\pm 2$  meter). Dari data GPS yang diperoleh dari



survei jalan nasional lintas utara Provinsi Jawa Timur maka akan didapat informasi titik yang tepat dan akurat mengenai letak jalan.

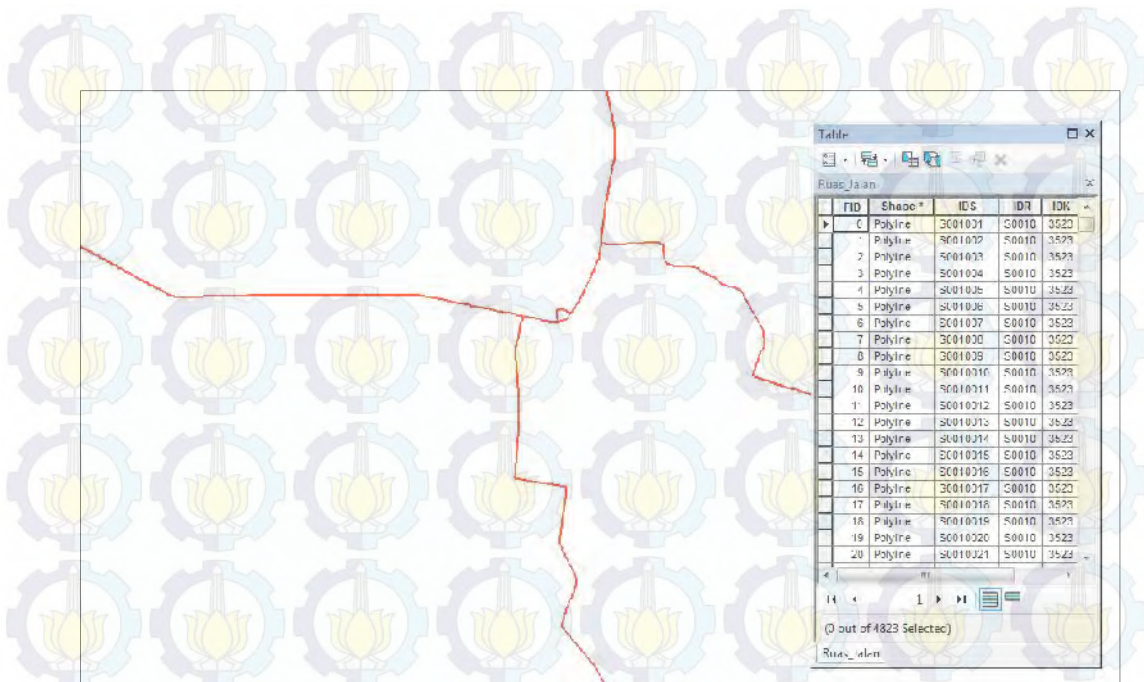
Data tersebut kemudian ditransfer dari alat GPS ke komputer dengan menggunakan ekstension *DNR Garmin* pada aplikasi ArcGIS 10.2. Setelah data keseluruhan sudah ditransfer kemudian diekspor ke dalam format *shapefile* (*tracking.shp*). Data GPS yang telah diubah formatnya kemudian diubah bentuk geometri dari bentuk titik (*point*) menjadi garis (*polyline*) dan diberi nama *ruas\_jalan.shp*. Dibuat field data seperti ditunjukkan pada Tabel 3.3 dan dilakukan pengisian kolom IDK (ID kabupaten/kota) pada peta ruas jalan (*ruas\_jalan.shp*) dengan melakukan analisis spasial “*select by attribute*” dan “*select by location*” antara peta ruas jalan ditumpang susunkan (*overlay*) dengan peta administrasi wilayah (*admin.shp*). Tentukan pengisian tiap baris (*record*) sesuai dengan masing wilayah.

Hasil survei jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.1. Hasil ubah format ke *shapefile* dan geometri garis (*polyline*) dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.2 dan menunjukkan data spasial sudah dilengkapi dengan data tabularnya dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Hasil Survei Jalan

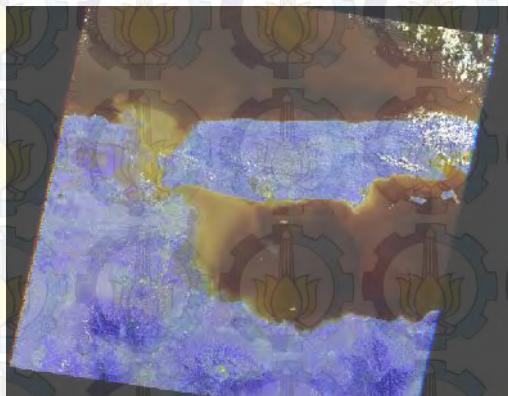




Gambar 4.2 Data Spasial Ruas Jalan

#### 4.4.2 Data Spasial Tata Guna Lahan

Penelitian ini menggunakan 4 saluran citra Landsat TM, yaitu saluran 2, saluran 3, saluran 4, dan saluran 5. Dari gambar 4.3 dapat dilihat bahwa kenampakan visual citra saluran 2 pada skala keabuan paling gelap kemudian diikuti oleh saluran 3 dan saluran 5, sedang saluran 4 mempunyai tingkat kecerahan paling tinggi. Hal ini disebabkan karena tingkat kecerahan obyek berhubungan langsung dengan nilai spektral citra tersebut, dimana semakin tinggi nilai spektralnya, maka citra tersebut nampak semakin terang. Spektral adalah rentang warna yang teramati ketika cahaya putih terdispersi oleh sebuah prisma (Lillesand dan Kiefer, 1994).



Gambar 4.3 Citra Landsat 7 ETM+ Daerah Penelitian



Tabel 4.2 menunjukkan bahwa citra saluran 2 mempunyai nilai spektral paling rendah, sebaliknya saluran 4 paling tinggi. Nilai pantulan vegetasi dan tanah nilainya jauh lebih tinggi pada saluran inframerah (saluran 4 dan 5) dibandingkan dengan saluran hijau dan merah (saluran 2 dan 3) (Nuarsa, 1998).

Tabel 4.2 Matrik Korelasi Antar Saluran

	Saluran 2	Saluran 3	Saluran 4	Saluran 5
Saluran 2	1.00	0,95	0,22	0,77
Saluran 3	0,95	1.00	0,08	0,78
Saluran 4	0,22	0,08	1.00	0,51
Saluran 5	0,77	0,78	0,51	1.00

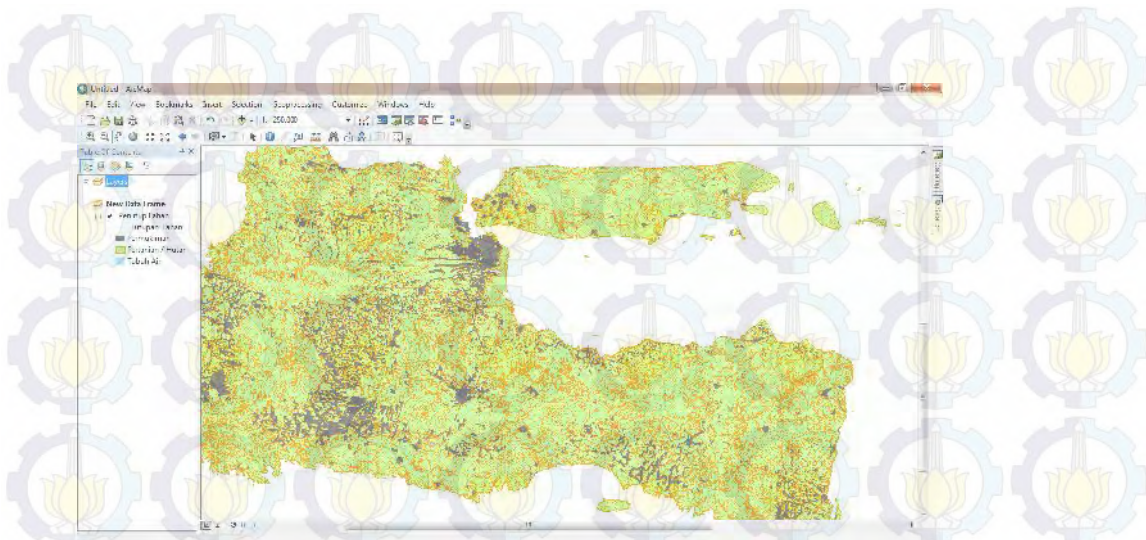
Berdasarkan hasil klasifikasi multispektral dengan menggunakan algoritma *maximum likelihood* didapatkan 6 kelas spektral yang berhubungan dengan penutupan lahan. Selanjutnya berdasarkan pengamatan histogram, nilai statistik, dan sebaran nilai spektral obyek pada ruang spektral (*feature space*) dilakukan penyederhanaan kelas spektral menjadi 3 kelas spektral.

Tabel 4.3 Jenis Penggunaan Lahan Daerah Penelitian

Kelas Spektral	Penggunaan Lahan	Luas (Km)	%
Hutan	Tidak Terbangun (Sawah)	45,780.71	97.08
Kebun			
Pertanian			
Tambak			
Tubuh Air	Tubuh Air	495.16	1.05
Permukiman	Terbangun (Permukiman)	881.85	1.87
Total		47,157.72	100.00

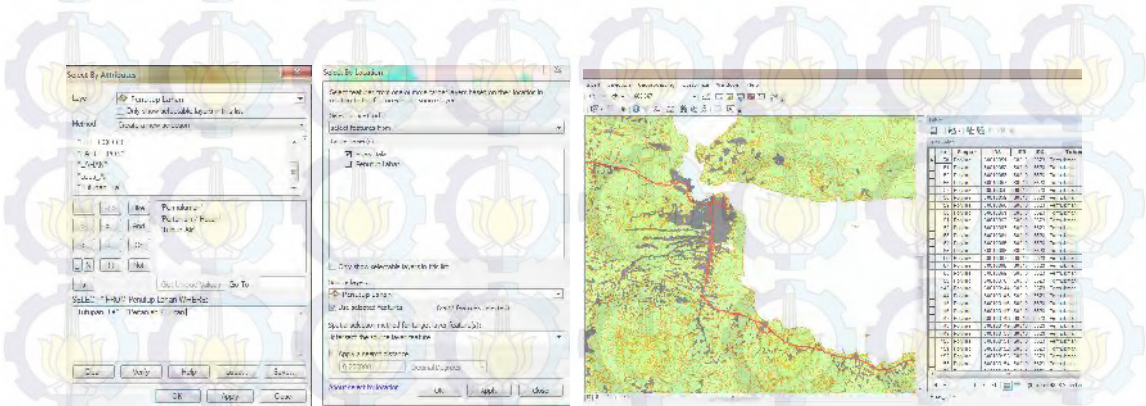
Kemudian dilakukan penggabungan citra (*image mosaic*), kompresi citra dan pemotongan (*cropping*) menentukan daerah yang akan diteliti berdasarkan *scene* dan dibatasi dengan area lokasi penelitian yang diwakili oleh peta administrasi wilayah (*admin.shp*). Hasil klasifikasi citra ditunjukkan pada Gambar 4.4.





Gambar 4.4 Peta Tata Guna Lahan

Pengisian kolom Tata Guna Lahan pada peta ruas jalan (*ruas\_jalan.shp*) dengan melakukan analisis spasial *select by attribute* dan *select by location* antara peta ruas jalan ditumpang susunkan (*overlay*) dengan peta tata guna lahan (*tata\_guna.shp*). Tentukan pengisian tiap baris (*record*) sesuai dengan klasifikasi yang sudah ditentukan. Hasil analisis spasial *select by attribute* dan *select by location* ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Analisis Spasial Tata Guna Lahan

#### 4.4.3 Data Spasial Kemiringan Tanah

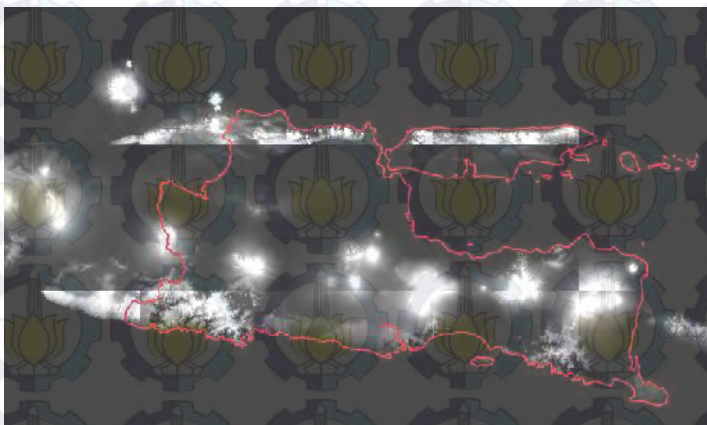
Penelitian ini menggunakan 15 (lima belas) *scene* citra ASTER GDEM, seperti ditunjukkan pada Tabel 4.4.



Tabel 4.3 *Scene* Citra ASTER GDEM

No.	Nama	Lintang	Bujur
1	ASTGTM2_S07E110	07 S	110 E
2	ASTGTM2_S07E111	07 S	111 E
3	ASTGTM2_S07E112	07 S	112 E
4	ASTGTM2_S07E113	07 S	113 E
5	ASTGTM2_S07E114	07 S	114 E
6	ASTGTM2_S08E110	08 S	110 E
7	ASTGTM2_S08E111	08 S	111 E
8	ASTGTM2_S08E112	08 S	112 E
9	ASTGTM2_S08E113	08 S	113 E
10	ASTGTM2_S08E114	08 S	114 E
11	ASTGTM2_S09E110	09 S	110 E
12	ASTGTM2_S09E111	09 S	111 E
13	ASTGTM2_S09E112	09 S	112 E
14	ASTGTM2_S09E113	09 S	113 E
15	ASTGTM2_S09E114	09 S	114 E

Dari gambar 4.7 dapat dilihat bahwa kenampakan visual citra ASTER GDEM pada skala keabuan (*gray scale*) paling gelap kemudian diikuti oleh tingkat kecerahan paling tinggi. Hal ini disebabkan karena tingkat kecerahan obyek berhubungan langsung dengan elevasi pada citra tersebut, dimana semakin tinggi elevasinya, maka citra tersebut nampak semakin gelap. Kemudian dilakukan pemotongan atau *cropping* untuk menentukan daerah daerah yang akan diteliti ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Citra ASTER GDEM Daerah Penelitian

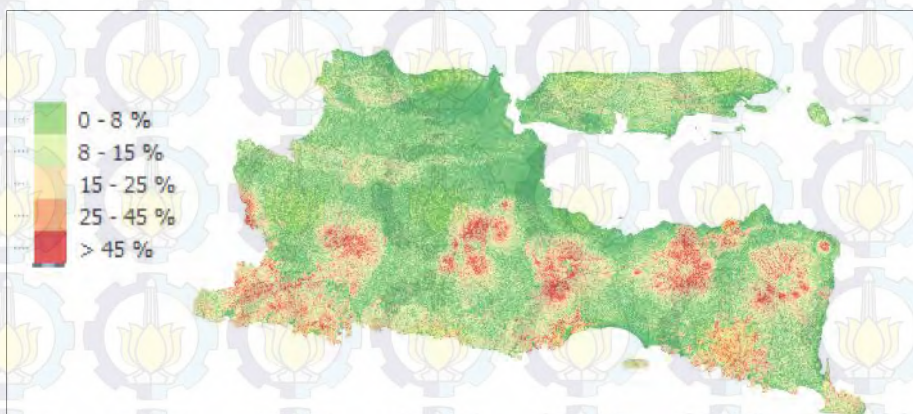




Gambar 4.7 Citra ASTER GDEM Setelah Dipotong

Data DEM ini memiliki sistem koordinat geografis. Pada sistem koordinat ini, nilai koordinat x dan y menggunakan satuan sudut, sedangkan unit z (ketinggian) menggunakan satuan meter. Perbedaan satuan ini akan menyebabkan kesalahan dalam perhitungan kemiringan lereng, oleh karena itu data harus ditransformasi ke proyeksi UTM yang koordinat x dan y nya menggunakan satuan meter.

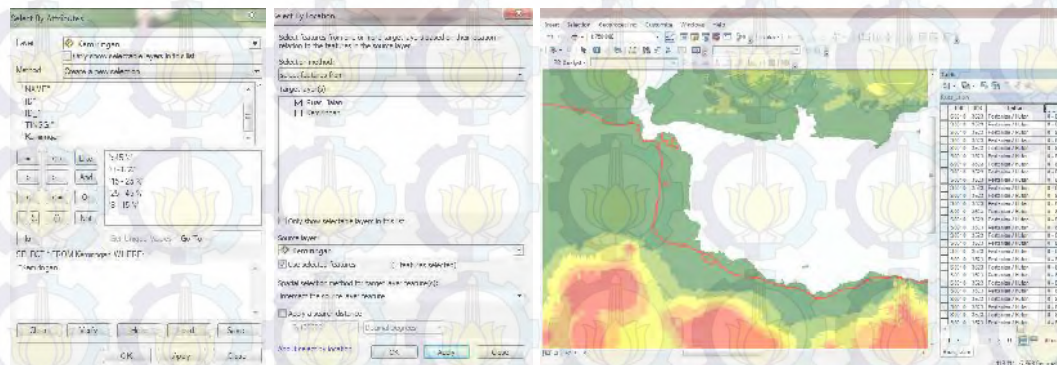
Peta kelerengan diperoleh dari DEM melalui proses *Terrain Slope* yang kemudian dikelaskan berdasarkan kelas kemiringan lereng (%). Dengan *Model Builder* data yang disimpan dalam bentuk file DEM tersebut dikonversikan ke *grid*. Setelah dikonversikan, data tersebut di *reclassification* sesuai dengan kelas ketinggian yang telah ditentukan sehingga diperoleh peta ketinggian. Hasil klasifikasi citra ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Peta Kemiringan Tanah



Pengisian kolom Kemiringan Tanah pada peta ruas jalan (*ruas\_jalan.shp*) dengan melakukan analisis spasial *select by attribute* dan *select by location* antara peta ruas jalan ditumpang susunkan (*overlay*) dengan peta kemiringan tanah (*kemiringan.shp*). Tentukan pengisian tiap baris (*record*) sesuai dengan klasifikasi yang sudah ditentukan. Hasil analisis spasial *select by attribute* dan *select by location* ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Analisis Spasial Kemiringan Tanah

#### 4.4.4 Survei Wawancara *Stakeholder*

Data diperoleh berdasarkan survei wawancara kepada pihak yang terkait dalam penentuan keputusan penanganan jalan, yaitu Satker P2JN Jatim (2 orang), Satker PJN Wilayah I Jatim (9 orang), Satker PJN Wilayah II Jatim (9 orang), Satker PJN Metropolitan I Surabaya (7 orang), Satker PJN Metropolitan II (7 orang), dan Satker BBPJV (6 orang). Pada penelitian ini ada 7 (tujuh) kriteria yaitu kriteria SDI, LHR, IRI, VCR, kemiringan tanah, tata guna lahan, dan kecepatan arus bebas.

Setelah data persepsi dari *stakeholder* tersebut dikompilasi, maka diperoleh rekapitulasi penyebaran kuesioner seperti ditunjukkan dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Penyebaran Formulir Kuisioner

No.	Uraian	Satuan Kerja					
		BBPJV	P2JN Jatim	PJN Wil I Jatim	PJN Wil II Jatim	Metro I Surabaya	Metro II Surabaya
1	Kuesioner yang disebarkan	6	2	9	9	7	7
2	Kuesioner yang kembali	6	2	9	9	7	7



Tabel 4.5 Rekapitulasi Penyebaran Formulir Kuisisioner (lanjutan)

3	Kuesioner yang tidak kembali	-	-	-	-	-	-
4	Kuesioner yang dapat diperoleh	6	2	9	9	7	7

Berikut ini adalah data responden berdasarkan jabatan, pengalaman dan pendidikan yang memenuhi kualifikasi :

Tabel 4.6 Data Profil Umum Responden

Responden	Jabatan	Pendidikan terakhir	Pengalaman Kerja (Tahun)
R1	Kepala Satuan Kerja	S3	24
R2	Pengendali Teknis	S2	28
R3	Pengendali Teknis	S2	17
R4	Pengendali Teknis	S2	19
R5	Pengendali Teknis	S2	21
R6	Pengendali Teknis	S2	24
R7	Kepala Satuan Kerja	S2	21
R8	Pengendali Teknis	S1	22
R9	Kepala Satuan Kerja	S2	20
R10	Pengendali Teknis	S1	29
R11	Pengendali Teknis	D3	32
R12	Pengendali Teknis	S2	9
R13	Pengendali Teknis	S1	23
R14	Pengendali Teknis	S2	17
R15	Pengendali Teknis	S2	20
R16	Kepala Satuan Kerja	S2	22
R17	Pengendali Teknis	S2	17
R18	Pengendali Teknis	S2	32
R19	Pengendali Teknis	S2	17
R20	Pengendali Teknis	S2	24
R21	Pengendali Teknis	S2	17
R22	Pengendali Teknis	S2	22
R23	Kepala Satuan Kerja	S2	24
R24	Pengendali Teknis	S2	22
R25	Pengendali Teknis	S2	29
R26	Pengendali Teknis	S2	20
R27	Pengendali Teknis	S2	26
R28	Pengendali Teknis	S2	17
R29	Pengendali Teknis	S1	6
R30	Pengendali Teknis	S2	8
R31	Pengendali Teknis	S2	22



#### 4.4.4.1 Jawaban Terhadap Penilaian Pada Level 2

Dari hasil wawancara terhadap responden dengan cara melakukan kuesioner dalam menentukan tingkat kepentingan terhadap kriteria, diperoleh jawaban berdasarkan skala penilaian yang diberikan pada lembar kuisisioner. Jawaban persepsi masing-masing responden terhadap kriteria seperti diperlihatkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Rekapitulasi Jawaban Terhadap Penanganan Jalan

R	Perbandingan Kriteria Peningkatan Kapasitas Jalan																				
	SD	SD	SD	SD	SD	SD	LH	LH	LH	LH	LH	LH	IR	IR	IR	IR	VC	VC	VC	KT	KT
	LH	IR	VC	KT	TG	KA	IR	VC	KT	TG	KA	PL	VC	KT	TG	KA	KT	TG	KA	TG	KA
R1	1/3	2	1	7	3	1/2	1	2	7	4	1	1	5	5	1	8	6	2	1/5	1/7	1/4
R2	1/3	2	1/3	5	5	1/3	2	1	8	7	3	1	5	5	1/3	8	5	1	1/5	1/9	1/6
R3	1/3	1	1	5	3	1/2	1	2	8	7	1	1/2	5	3	1	7	4	1	1/4	1/7	1/6
R4	1/2	2	1/3	7	5	1/3	2	2	8	7	2	1/3	7	5	1	9	6	1	1/5	1/8	1/5
R5	1/3	1	1	5	3	1/3	1	2	9	4	1	1/2	5	4	1	8	5	1	1/4	1/7	1/4
R6	1/3	2	1	6	5	1/2	3	1	9	4	3	1/3	7	4	1	9	4	2	1/5	1/9	1/6
R7	1/2	2	1/3	6	3	1/3	2	2	7	4	1	1/2	7	4	1/3	8	6	1	1/4	1/9	1/4
R8	1/2	2	1	6	4	1/2	1	2	8	7	1	1/2	6	5	1/3	7	4	2	1/5	1/9	1/7
R9	1/2	1	1/3	5	5	1/2	1	1	9	4	2	1/3	5	3	1/2	8	5	1	1/5	1/7	1/5
R10	1/2	2	1/3	5	3	1/2	3	1	9	6	1	1/3	5	4	1	8	4	1	1/5	1/9	1/7
R11	1/3	1	1/2	6	4	1/2	1	1	9	4	2	1/2	7	3	1	9	7	1	1/4	1/8	1/5
R12	1/3	1	1	5	4	1/2	3	2	7	6	1	1/2	5	3	1/2	9	4	1	1/5	1/7	1/4
R13	1/3	1	1/2	5	4	1/2	2	2	8	6	3	1	6	5	1/2	8	5	1	1/5	1/8	1/5
R14	1/2	1	1/3	6	5	1/2	3	2	9	7	1	1/2	7	4	1/3	7	4	2	1/5	1/9	1/7
R15	1/2	2	1	5	4	1/3	2	1	9	6	1	1/2	5	3	1/2	9	4	1	1/5	1/7	1/4
R16	1/3	2	1/2	7	4	1/3	3	2	8	5	3	1/3	6	3	1	8	6	2	1/4	1/7	1/6
R17	1/2	1	1	5	3	1/3	2	2	7	5	1	1/2	6	5	1/2	7	5	2	1/4	1/9	1/4
R18	1/2	1	1/2	5	5	1/2	1	2	9	5	2	1/3	6	3	1/3	7	4	2	1/4	1/8	1/6
R19	1/2	1	1	5	5	1/3	1	2	7	4	1	1/2	5	5	1	9	6	1	1/4	1/8	1/7
R20	1/3	2	1/3	6	4	1/3	1	1	9	5	2	1/2	6	4	1	7	4	2	1/4	1/7	1/7
R21	1/3	2	1/3	5	3	1/2	2	1	9	7	3	1	7	4	1/3	8	7	1	1/4	1/7	1/5
R22	1/2	2	1/2	5	3	1/2	3	1	8	7	2	1/2	5	4	1/3	7	7	1	1/5	1/7	1/4
R23	1/3	1	1	5	5	1/2	2	1	7	5	3	1/3	5	5	1/3	9	7	2	1/5	1/7	1/7
R24	1/3	1	1	6	4	1/2	1	1	7	7	2	1/2	5	3	1/2	8	6	1	1/4	1/7	1/5
R25	1/3	2	1/3	7	4	1/2	2	1	9	7	1	1	7	5	1	7	7	1	1/5	1/7	1/6
R26	1/2	1	1/2	5	4	1/3	1	1	9	6	3	1/3	7	5	1/3	8	4	2	1/5	1/7	1/5
R27	1/2	2	1	6	4	1/3	1	1	9	4	2	1/2	6	3	1/3	9	5	1	1/5	1/8	1/5
R28	1/3	1	1/2	5	4	1/3	3	2	9	7	1	1/2	5	5	1/3	9	6	2	1/5	1/9	1/4
R29	1/2	1	1	6	5	1/2	3	1	8	7	2	1/3	6	4	1	8	7	2	1/5	1/9	1/4
R30	1/2	1	1/3	7	3	1/3	2	2	9	6	3	1/3	5	5	1/2	7	7	2	1/4	1/9	1/7
R31	1/3	2	1/2	6	4	1/2	1	2	7	5	3	1	5	4	1/2	7	7	2	1/4	1/9	1/6
R32	1/3	2	1/3	7	4	1/3	1	2	7	7	2	1	6	4	1/3	9	6	1	1/4	1/8	1/5
R33	1/2	1	1/3	5	5	1/3	1	1	9	4	3	1/3	6	4	1	9	6	1	1/5	1/9	1/4
R34	1/2	1	1/2	6	3	1/2	3	1	7	5	1	1/3	7	4	1	7	4	2	1/5	1/7	1/6
R35	1/2	1	1/3	7	5	1/2	1	2	7	6	2	1/3	6	5	1	8	5	2	1/4	1/9	1/4
R36	1/2	2	1/2	5	3	1/2	1	1	8	7	2	1/3	5	3	1/2	7	4	2	1/5	1/9	1/5
R37	1/2	2	1/3	5	3	1/2	1	1	9	7	3	1/2	7	4	1/3	9	6	2	1/5	1/9	1/6
R38	1/2	1	1	7	4	1/3	2	1	8	5	3	1/3	5	3	1/2	9	6	2	1/5	1/9	1/4
R39	1/3	1	1/2	5	3	1/3	3	1	7	5	3	1/2	7	5	1/2	8	6	2	1/5	1/9	1/5
R40	1/3	1	1/2	5	4	1/2	3	2	7	6	2	1	6	5	1/2	9	6	2	1/5	1/9	1/7

Keterangan Tabel 4.6 tersebut diatas adalah :

R adalah : Responden (dari responden 1 s/d 40)

SD : LH adalah : Pertimbangan kondisi jalan terhadap lalu lintas harian rata.

SD : IR adalah : Pertimbangan kondisi jalan terhadap kekasaran jalan.

SD : VC adalah : Pertimbangan kondisi jalan terhadap pelayanan jalan.



SD : KT adalah : Pertimbangan kondisi jalan terhadap kemiringan tanah.

SD : TG adalah : Pertimbangan kondisi jalan terhadap tata guna lahan.

SD : KA adalah : Pertimbangan kondisi jalan terhadap kecepatan arus.

LH : IR adalah : Pertimbangan lalu lintas harian rata terhadap kekasaran jalan.

LH : VC adalah : Pertimbangan lalu lintas harian rata terhadap pelayanan jalan.

LH : KT adalah : Pertimbangan lalu lintas harian rata terhadap kemiringan tanah.

LH : TG adalah : Pertimbangan lalu lintas harian rata terhadap tata guna lahan.

LH : KA adalah : Pertimbangan lalu lintas harian rata terhadap kecepatan arus.

IR : VC adalah : Pertimbangan kekasaran jalan terhadap pelayanan jalan.

IR : KT adalah : Pertimbangan kekasaran jalan terhadap kemiringan tanah.

IR : TG adalah : Pertimbangan kekasaran jalan terhadap tata guna lahan.

IR : KA adalah : Pertimbangan kekasaran jalan terhadap kecepatan arus.

VC : KT adalah : Pertimbangan pelayanan jalan terhadap kemiringan tanah.

VC : TG adalah : Pertimbangan pelayanan jalan terhadap faktor tata guna lahan.

VC : KA adalah : Pertimbangan pelayanan jalan terhadap kecepatan arus.

KT : TG adalah : Pertimbangan kemiringan tanah terhadap tata guna lahan.

KT : KA adalah : Pertimbangan kemiringan tanah terhadap kecepatan arus.

TG : KA adalah : Pertimbangan tata guna lahan terhadap kecepatan arus.

Contoh : Persepsi Responden 3 (R3) yaitu :

- Penilaian SD : LH diberikan skala 9 berarti: Faktor kondisi jalan mutlak lebih penting di banding faktor lalu lintas harian rata-rata;
- Penilaian SD : KT diberikan skala 3 berarti: Faktor kondisi jalan sedikit lebih penting dari faktor kemiringan tanah.

#### **4.4.4.2 Analisis Deskriptif**

Dari 7 (tujuh) kriteria dengan 40 sampel data, maka dapat diidentifikasi analisis deskriptif berdasarkan data responden. Analisis deskriptif responden dilihat berdasarkan pendidikan dan pengalaman. Pembagian data tersebut dapat dijelaskan pada Tabel 4.8 sebagai berikut:



Tabel 4.8 Pengelompokan Responden

Klasifikasi	Uraian	Jumlah
Pendidikan Terakhir	D3	1
	S1	7
	S2	31
	S3	1
Pengalaman	Kurang dari 10 tahun	5
	11 s.d 20 tahun	13
	21 s.d 30 tahun	19
	Lebih dari 30 tahun	3

Analisa ini memiliki kegunaan untuk menyajikan karakteristik tertentu suatu data dari sampel tertentu. Analisa deskriptif memungkinkan peneliti mengetahui secara cepat gambaran sekilas dan ringkas dari data yang didapat. Dari hasil analisa deskriptif diperoleh nilai yang bervariasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4.9 Deskriptif Kriteria

Banding Kriteria	Pendidikan Terakhir				Pengalaman (tahun)			
	D3	S1	S2	S3	< 10	11-20	21-30	> 30
SD x LH	1/3	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2	1/3	1/2
SD x IR	1	1	1	2	1	1	2	1
SD x VC	1/2	1/2	1/2	1	1/2	1/2	1/2	1/2
SD x KT	6	6	6	7	6	5	6	5
SD x TG	4	4	4	3	4	4	4	4
SD x KA	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2
LH x IR	1	2	2	1	2	2	2	1
LH x VC	1	1	1	2	2	1	1	1
LH x KT	9	8	8	7	8	8	8	9
LH x TG	4	6	6	4	6	6	5	5
LH x KA	2	2	2	1	2	2	2	2
IR x VC	1/2	1/2	1/2	1	1/3	1/2	1/2	1/3
IR x KT	7	6	6	5	6	6	6	6
IR x TG	3	4	4	5	4	4	4	3
IR x KA	1	1/2	1/2	1	1/2	1/2	1/2	1/2
VC x KT	9	8	8	8	8	8	8	8
VC x TG	7	5	5	6	5	5	5	5
VC x KA	1	1	1	2	2	1	1	2
KT x TG	1/4	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/4
KT x KA	1/8	1/9	1/8	1/7	1/8	1/8	1/8	1/8
TG x KA	1/5	1/5	1/5	1/4	1/5	1/5	1/6	1/6



## BAB 5

### ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Perhitungan Kinerja Jalan

Sebelum dilakukan perhitungan kinerja jalan, perlu dilakukan perhitungan kapasitas jalan dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan (MKJI) tahun 1997. Kinerja jalan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dengan nilai kapasitas jalan. Nilai kinerja jalan (VCR) dengan nilai diatas 1,00 ditunjukkan pada Tabel 5.1 sebagai berikut. (Rekapitulasi perhitungan kinerja jalan dijelaskan pada Lampiran 2).

Tabel 5.1 Nilai Kinerja Jalan

No.	Nomor Ruas	Nama Ruas	VCR
1	010	Bts. Kota Surabaya - Waru	1.31
2	010	13 Jln. Arjuno (Surabaya)	1.15
3	010	14 Jln. Pasar Kembang (Surabaya)	2.17
4	010	15 Jln. Diponegoro (Surabaya)	2.26
5	010	16 Jln. Wonokromo (Surabaya)	3.08
6	010	17 Jln. Layang Wonokromo (Surabaya)	1.49
7	010	18 Jln. Ahmad Yani (Surabaya)	5.13
8	012	Waru - Bts. Kota Sidoarjo	1.34
9	012	11 Jln. Rm. Mangun Diprojo (Sidoarjo)	1.39
10	012	12 Jln. Jenggolo (Sidoarjo)	1.39
11	012	13 Jln. A. Yani (Sidoarjo)	1.39
12	012	14 Jln. Gajah Mada (Sidoarjo)	1.39
13	012	15 Jln. Mojopahit (Sidoarjo)	1.56
14	013	11 Jln. Akses Bandara Juanda (Sidoarjo)	1.48
15	013	12 Jln. Akses Bandara Juanda Baru (Sidoarjo)	1.48
16	014	11 Jln. Layang Sidoarjo	1.33
17	015	Bts. Kota Sidoarjo - Gempol	1.34
18	015	11 Jln. Gatot Subroto (Sidoarjo)	1.41
19	015	12 Jln. Sunandar P. Sudarmo (Sidoarjo)	1.41
20	015	13 Jln. Diponegoro (Sidoarjo)	1.41
21	015	14 Jln. Thamrin (Sidoarjo)	1.41
22	015	15 Jln. Candi (Sidoarjo)	1.33
23	016	Gempol - Bts. Kota Bangil	1.51
24	016	11 Jln. Pattimura (Bangil)	1.30
25	016	12 Jln. A. Yani (Bangil)	1.04
26	016	13 Jln. Untung Suropati (Bangil)	1.24
27	016	14 Jln. Jaksa Agung Suprpto (Bangil)	1.13
28	016	15 Jln. Dr. Sutomo (Bangil)	1.18
29	016	16 Jln. Kartini (Bangil)	1.18
30	016	17 Jln. Gajah Mada (Bangil)	1.04
31	016	18 Jln. Diponegoro (Bangil)	1.04
32	017	Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	1.52
33	020	11 Jln. Soekarno-Hatta (Pilang)	1.31



## 5.2 Perhitungan Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan Arus Bebas dihitung menggunakan Manual Kapasitas Jalan (MKJI) tahun 1997. Kecepatan arus bebas dipengaruhi oleh lebar jalan, tipe jalan, hambatan samping, bahu jalan, kelas fungsi jalan, dan ukuran kota. Nilai kecepatan arus bebas dengan nilai dibawah 40 km per jam ditunjukkan pada Tabel 5.2 sebagai berikut. (Rekapitulasi perhitungan kecepatan arus bebas dijelaskan pada Lampiran 2).

Tabel 5.2 Nilai Kecepatan Arus Bebas

No.	Nomor Ruas	Nama Ruas	Kecepatan Arus Bebas
1	018 11	Jln. Gatot Subroto (Pasuruan)	35.64
2	018 12	Jln. Urip Sumoharjo (Pasuruan)	38.07
3	018 14	Jln. Dr. Setiabudi (Pasuruan)	35.64
4	018 15	Jln. K.H. Hasyim Ashari (Pasuruan)	35.64
5	018 16	Jln. Krampyangan - Bakalan (Pasuruan)	35.64
6	018 17	Jln. Hos. Cokroaminoto (Pasuruan)	35.64
7	018 18	Jln. Otto Iskandardinata (Pasuruan)	35.64

## 5.3 Uji Validitas dan Reliabilitas

Pengujian validitas dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* yang telah ditunjukkan pada Persamaan 3.1, biasa dinamakan *r* hitung. Selanjutnya dari nilai tersebut dibandingkan dengan nilai *r* tabel.

Uji validitas kriteria tingkat kekasaran jalan sebagaimana ditunjukkan pada perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned}
 R_{IRI} &= 40 (13595) - (348) (1552) \\
 &= \{(40 (3086) - (348)^2)^{0.5}\} \{(40 (60922) - (1552)^2)^{0.5}\} \\
 &= 543800 - 540096 \\
 &= (48) (168)
 \end{aligned}$$

$$R_{IRI} = 0.457$$

Hasil uji validitas selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut ini :

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Validitas

No.	Kriteria	R Hitung	R Tabel	Keterangan
1	Tingkat Kerusakan Jalan	0.452	0.264	Valid
2	Lalu lintas Harian Rata-rata	0.623	0.264	Valid



Tabel 5.3 Hasil Pengujian Validitas (lanjutan)

3	Tingkat Kekasaran Jalan	0.457	0.264	Valid
4	Tingkat Pelayanan Jalan	0.753	0.264	Valid
5	Kemiringan Tanah	0.826	0.264	Valid
6	Tata Guna Lahan	0.831	0.264	Valid
7	Kecepatan Arus Bebas	0.659	0.264	Valid

Pada Tabel 5.3 menunjukkan uji validitas terhadap hasil kuesioner dinyatakan dapat diterima (valid) karena nilai  $r$  hitung lebih besar dari  $r$  tabel ( $r$  hitung  $>$   $r$  Tabel).

Selanjutnya pengujian reliabilitas dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha* yang telah ditunjukkan pada Persamaan 3.2.

Uji reliabilitas kriteria kemiringan tanah sebagaimana ditunjukkan pada perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned}
 S_{SDI} &= 0.718 \\
 S_{LHR} &= 0.715 \\
 S_{IRI} &= 0.695 \\
 S_{VCR} &= 0.562 \\
 S_{TG} &= 0.530 \\
 S_{KA} &= 0.607
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{KT} &= \{411 - (125^2 / 40)\} / 40 \\
 &= \{411 - (390.625)\} / 40 \\
 &= 20.375 / 40 \\
 &= 0.560
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_i &= S_{SDI} + S_{LHR} + S_{IRI} + S_{VCR} + S_{KT} + S_{TG} + S_{KA} \\
 &= 0.718 + 0.715 + 0.695 + 0.562 + 0.530 + 0.607 \\
 &= 4.387
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{TOT} &= \{60922 - (1552^2 / 40)\} / 40 \\
 &= \{60922 - (60217.6)\} / 40 \\
 &= 704.4 / 40 \\
 &= 17.61
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CA &= \{(7/6) (1 - (4.387 / 19.94))\} \\
 &= (1.17) (1 - 0.22) \\
 &= (1.17) (0.78) \\
 &= 0.667
 \end{aligned}$$

Hasil pengujian reliabilitas untuk masing-masing variabel pada Tabel 5.4 berikut ini:



Tabel 5.4 Hasil Pengujian Reliabilitas

No.	Kriteria	Varian	Cronbach Alpha	Keterangan
1	Tingkat Kerusakan Jalan	0.718	0.667	Valid
2	Lalu lintas Harian Rata-rata	0.715		
3	Tingkat Kekasaran Jalan	0.695		
4	Tingkat Pelayanan Jalan	0.562		
5	Kemiringan Tanah	0.560		
6	Tata Guna Lahan	0.530		
7	Kecepatan Arus Bebas	0.607		

Hasil uji reliabilitas tersebut menunjukkan bahwa pada pemeliharaan jalan mempunyai koefisien *Cronbach Alpha* yang cukup besar yaitu diatas 0,60 sehingga dapat dikatakan semua konsep pengukur masing-masing variabel dari kuesioner adalah reliabel atau kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kuesioner yang handal.

#### 5.4 Penyusunan Model Hirarki

Dari hasil identifikasi kriteria kepada responden terdiri dari 2 (dua) level, yaitu level pertama adalah tujuan: Penentuan Skala Prioritas Penanganan Jalan Nasional di Provinsi Jawa Timur. Level pertama terdiri dari 2 (dua) tujuan: peningkatan kapasitas jalan. Pada level kedua, terdiri dari 7 (tujuh) faktor, yaitu: tingkat kerusakan jalan, LHR, tingkat kekasaran jalan, tingkat pelayanan jalan, kemiringan tanah, tata guna lahan, dan kecepatan arus bebas.

#### 5.5 Pembobotan Model Hirarki

Jawaban dari setiap responden dihitung rata-ratanya dengan menggunakan rata-rata geometrik. Setelah nilai rata-rata dari jawaban seluruh responden didapat tabulasi data hasil kuisisioner, langkah selanjutnya adalah menghitung bobot prioritas kriteria dan penentuan nilai konsistensi:

1. Perhitungan matrik berpasangan.
2. Perhitungan Normalisasi dan Vektor Eigen.
3. Perhitungan Nilai Eigen Maksimum.
4. Kontrol terhadap Indek Consistensi.
5. Pembobotan Kriteria.



### 5.5.1 Perhitungan Matriks Berpasangan

Diawali dengan menganalisis data pada Tabel 4.6 (Rekapitulasi jawaban terhadap kriteria penanganan jalan). Pada Tabel 4.6 tersebut diatas dianalisis dengan perhitungan kebalikan sesuai matrik perbandingan berpasangan.

$$G = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times x_3 \times \dots \times x_n} \dots \dots \dots (5.1)$$

Dimana:

G = rata-rata ukur (geometrik)

n = jumlah sampel

$x_1, x_2, x_n$  = nilai sample ke-n

a) Menghitung rata-rata Geometri

$$\begin{aligned} \text{SD : LH} &= (0.33 \times 0.33 \times 0.33 \times 0.50 \times 0.33 \times 0.33 \times 0.50 \times 0.50 \times 0.50 \times \\ &0.50 \times 0.33 \times 0.33 \times 0.33 \times 0.50 \times 0.50 \times 0.33 \times 0.50 \times 0.50 \times \\ &0.50 \times 0.33 \times 0.33 \times 0.50 \times 0.33 \times 0.33 \times 0.33 \times 0.50 \times 0.50 \times 0.33 \times \\ &0.50 \times 0.50 \times 0.33 \times 0.33 \times 0.50 \times 0.50 \times 0.50 \times 0.50 \times 0.50 \times \\ &0.33 \times 0.33)^{(1/40)} \\ &= (4.1 \times 10^{-16})^{(1/40)} = 0.41 \end{aligned}$$

SD : IR = 1.37	LH : KT = 8.05	VC : KT = 8.01
SD : VC = 0.55	LH : TG = 5.55	VC : TG = 5.31
SD : KT = 5.62	LH : KA = 1.79	VC : KA = 1.44
SD : TG = 3.87	IR : VC = 0.49	KT : TG = 0.22
SD : KA = 0.42	IR : KT = 5.79	KT : KA = 0.12
LH : IR = 1.64	IR : TG = 4.02	TG : KA = 0.19
LH : VC = 1.39	IR : KA = 0.57	

Tabel 5.5 Rata-rata Geometrik Rekapitulasi Jawaban Kuesioner

Kriteria		Rata-rata Geometrik
SD	LH	0.41
SD	IR	1.37
SD	VC	0.55
SD	KT	5.62
SD	TG	3.87
SD	KA	0.42
LH	IR	1.64
LH	VC	1.39
LH	KT	8.05



LH	TG	5.55
LH	KA	1.79
IR	VC	0.49
IR	KT	5.79
IR	TG	4.02
IR	KA	0.57
VC	KT	8.01
VC	TG	5.31
VC	KA	1.44
KT	TG	0.22
KT	KA	0.12
TG	KA	0.19

b) Membuat matriks perbandingan berpasangan

Selanjutnya nilai yang dipakai adalah pada rata-rata geometrik yang ditunjukkan pada Tabel 5.3. Matrik diagonal untuk tiap kriteria  $SD:SD = LH:LH = IR:IR = VC:VC = KT:KT = TG:TG = KA:KA = 1$ , karena melakukan perbandingan dengan faktor diri sendiri.

Setelah dilakukan matriks perbandingan berpasangan dari hasil rata-rata geometrik, kemudian menjumlahkan tiap kolom.

– Perhitungan matriks berpasangan

$$\begin{aligned}
 SD &= (1.00 + 2.42 + 0.73 + 1.81 + 0.18 + 0.26 + 2.38) = 8.78 \\
 LH &= (0.41 + 1.00 + 0.61 + 0.72 + 0.12 + 0.18 + 0.56) = 3.61 \\
 IR &= (1.37 + 1.64 + 1.00 + 2.03 + 0.17 + 0.25 + 1.76) = 8.21 \\
 VC &= (0.55 + 1.39 + 0.49 + 1.00 + 0.12 + 0.19 + 0.69) = 4.44 \\
 KT &= (5.62 + 8.05 + 5.79 + 8.01 + 1.00 + 4.60 + 8.02) = 41.10 \\
 TG &= (3.87 + 5.55 + 4.02 + 5.31 + 0.22 + 1.00 + 5.21) = 25.18 \\
 KA &= (0.42 + 1.79 + 0.57 + 1.44 + 0.12 + 0.19 + 1.00) = 5.53
 \end{aligned}$$

Tabel 5.6 Matriks Berpasangan

Goal	SD	LH	IR	VC	KT	TG	KA
SD	1.00	2.42	0.73	1.81	0.18	0.26	2.38
LH	0.41	1.00	0.61	0.72	0.12	0.18	0.56
IR	1.37	1.64	1.00	2.03	0.17	0.25	1.76
VC	0.55	1.39	0.49	1.00	0.12	0.19	0.69
KT	5.62	8.05	5.79	8.01	1.00	4.60	8.02
TG	3.87	5.55	4.02	5.31	0.22	1.00	5.21
KA	0.42	1.79	0.57	1.44	0.12	0.19	1.00
Jumlah	8.78	3.61	8.21	4.44	41.10	25.18	5.53

### 5.5.2 Perhitungan Normalisasi dan Vektor Eigen

a) Perhitungan Normalisasi



Perhitungan normalisasi dilakukan dengan cara menjumlahkan tiap baris kemudian dibagi dengan jumlah kriteria.

Tabel 5.7 Matriks Normalisasi

Goal	SD	LH	IR	VC	KT	TG	KA
SD	1.00/8.78=0.11	2.42/3.61=0.11	0.73/8.21=0.17	1.81/4.44=0.12	0.18/41.10=0.14	0.26/25.18=0.15	2.38/5.53=0.08
LH	0.41/8.78=0.28	1.00/3.61=0.28	0.61/8.21=0.20	0.72/4.44=0.31	0.12/41.10=0.20	0.18/25.18=0.22	0.56/5.53=0.32
IR	1.37/8.78=0.08	1.64/3.61=0.17	1.00/8.21=0.12	2.03/4.44=0.11	0.17/41.10=0.14	0.25/25.18=0.16	1.76/5.53=0.10
VC	0.55/8.78=0.21	1.39/3.61=0.20	0.49/8.21=0.25	1.00/4.44=0.22	0.12/41.10=0.19	0.19/25.18=0.21	0.69/5.53=0.26
KT	5.62/8.78=0.02	8.05/3.61=0.03	5.79/8.21=0.02	8.01/4.44=0.03	1.00/41.10=0.02	4.60/25.18=0.01	8.02/5.53=0.02
TG	3.87/8.78=0.03	5.55/3.61=0.05	4.02/8.21=0.03	5.31/4.44=0.04	0.22/41.10=0.11	1.00/25.18=0.04	5.21/5.53=0.03
KA	0.42/8.78=0.27	1.79/3.61=0.15	0.57/8.21=0.21	1.44/4.44=0.16	0.12/41.10=0.20	0.19/25.18=0.21	1.00/5.53=0.18
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

b) Perhitungan Vektor Eigen

Menghitung vektor eigen (*eigen vector*) dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Eigen vector adalah sebuah vektor yang apabila dikalikan dengan sebuah bilangan skalar atau parameter yang tidak lain adalah *eigen value*.

– Eigen Value

$$EV_{SD} = (1.00 \times 2.42 \times 0.73 \times 1.81 \times 0.18 \times 0.26 \times 2.38)^{(1/7)} = 0.12$$

$$EV_{LH} = (0.41 \times 1.00 \times 0.61 \times 0.72 \times 0.12 \times 0.18 \times 0.56)^{(1/7)} = 0.25$$

$$EV_{IR} = (1.37 \times 1.64 \times 1.00 \times 2.03 \times 0.17 \times 0.25 \times 1.76)^{(1/7)} = 0.12$$

$$EV_{VC} = (0.55 \times 1.39 \times 0.49 \times 1.00 \times 0.12 \times 0.19 \times 0.69)^{(1/7)} = 0.22$$

$$EV_{KT} = (5.62 \times 8.05 \times 5.79 \times 8.01 \times 1.00 \times 4.60 \times 8.02)^{(1/7)} = 0.02$$

$$EV_{TG} = (3.87 \times 5.55 \times 4.02 \times 5.31 \times 0.22 \times 1.00 \times 5.21)^{(1/7)} = 0.04$$

$$EV_{KA} = (0.42 \times 1.79 \times 0.57 \times 1.44 \times 0.12 \times 0.19 \times 1.00)^{(1/7)} = 0.19$$

– Eigen Vektor

$$VE_{SD} = (EV_{SD} / \Sigma EV) = 0.12/0.98 = 0.1260$$

$$VE_{LH} = (EV_{LH} / \Sigma EV) = 0.25/0.98 = 0.2589$$

$$VE_{IR} = (EV_{IR} / \Sigma EV) = 0.12/0.98 = 0.1264$$

$$VE_{VC} = (EV_{VC} / \Sigma EV) = 0.22/0.98 = 0.2243$$

$$VE_{KT} = (EV_{KT} / \Sigma EV) = 0.02/0.98 = 0.0217$$

$$VE_{TG} = (EV_{TG} / \Sigma EV) = 0.04/0.98 = 0.0444$$

$$VE_{KA} = (EV_{KA} / \Sigma EV) = 0.19/0.98 = 0.1982$$

### 5.5.3 Perhitungan Nilai Eigen Maksimum

Nilai Eigen Maksimum diperoleh dari Matrik Awal dikalikan dengan Vektor Eigen masing-masing matrik dan kemudian hasil perkalian tersebut dijumlahkan.

Eigen Maksimum Pemeliharaan Jalan

$$\lambda_{SD} = (1.00 \times 0.1260) + (2.42 \times 0.2589) + (0.73 \times 0.1264) + (1.81 \times 0.2243) + (0.18 \times 0.0217) + (0.26 \times 0.0444) + (2.38 \times 0.1982) = 0.91$$



$$\lambda_{LH} = (0.41 \times 0.1260) + (1.00 \times 0.2589) + (0.61 \times 0.1264) + (0.72 \times 0.2243) + (0.12 \times 0.0217) + (0.18 \times 0.0444) + (0.56 \times 0.1982) = 1.86$$

$$\lambda_{IR} = (1.37 \times 0.1260) + (1.64 \times 0.2589) + (1.00 \times 0.1264) + (2.03 \times 0.2243) + (0.17 \times 0.0217) + (0.25 \times 0.0444) + (1.76 \times 0.1982) = 0.90$$

$$\lambda_{VC} = (0.55 \times 0.1260) + (1.39 \times 0.2589) + (0.49 \times 0.1264) + (1.00 \times 0.2243) + (0.12 \times 0.0217) + (0.19 \times 0.0444) + (0.69 \times 0.1982) = 1.59$$

$$\lambda_{KT} = (5.62 \times 0.1260) + (8.05 \times 0.2589) + (5.79 \times 0.1264) + (8.01 \times 0.2243) + (1.00 \times 0.0217) + (4.60 \times 0.0444) + (8.02 \times 0.1982) = 0.16$$

$$\lambda_{TG} = (3.87 \times 0.1260) + (5.55 \times 0.2589) + (4.02 \times 0.1264) + (5.31 \times 0.2243) + (0.22 \times 0.0217) + (1.00 \times 0.0444) + (5.21 \times 0.1982) = 0.34$$

$$\lambda_{KA} = (0.42 \times 0.1260) + (1.79 \times 0.2589) + (0.57 \times 0.1264) + (1.44 \times 0.2243) + (0.12 \times 0.0217) + (0.19 \times 0.0444) + (1.00 \times 0.1982) = 1.43$$

$$\begin{aligned} \text{Eigen Maksimum ( maks )} &= \text{ajj.Xj} \\ &= 7,18 \end{aligned}$$

#### 5.5.4 Kontrol terhadap Indeks konsistensi (CI)

Penyimpangan dari konsistensi dinyatakan dengan indeks konsistensi dengan Persamaan 2.17 diatas.

Indek Konsistensi (CI)

$$= (\text{maksimal} - \text{jumlah kriteria}) / (\text{jumlah kriteria} - 1)$$

$$= (7,18 - 7) / (7-1)$$

$$= 0,18 / 6$$

$$= 0,03$$

Rasio Konsistensi (CR)

$$= CI/RI, \text{ untuk } n=7 \text{ maka } RI = 1,32$$

$$= 0,03 / 1,32$$

$$= 0,02 < 0,1 \text{ konsisten !}$$

Nilai Ratio Konsistensi (CR) lebih kecil dari 0,1 sama artinya lebih kecil dari 10%, maka nilai tersebut sudah sesuai dengan syarat konsistensi yaitu harus lebih kecil dari 0,1 atau 10%.

#### 5.5.5 Pembobotan Kriteria

Bobot elemen diperoleh dari nilai vektor eigen yang diperlihatkan pada Tabel 5.8 berikut ini:



Tabel 5.8 Bobot Kriteria

No.	Kriteria	Bobot
1.	Lalu lintas Harian Rata-rata	0,2589
2.	Tingkat Pelayanan Jalan	0,2243
3.	Kecepatan Arus Bebas	0,1982
4.	Tingkat Kekasaran Jalan	0,1264
5.	Tingkat Kerusakan Jalan	0,1260
6.	Tata Guna Lahan	0,0444
7.	Kemiringan Tanah	0,0217
	Jumlah	1,0000

Dari Tabel 5.8 di atas diketahui bahwa pada lalu lintas harian rata-rata mempunyai bobot yang paling tinggi yaitu sebesar 0,2589 (25,89%), tingkat pelayanan jalan 0,2243 (22,43%), kecepatan arus bebas 0,1982 (19,82%), tingkat kekasaran jalan 0,1264 (12,64%), tingkat kerusakan jalan 0,1260 (12,60%), tata guna lahan 0,0444 (4,44%), dan kemiringan tanah 0,0217 (2,17%).

### 5.6 Analisis Faktor

Analisis faktor dilakukan untuk membentuk beberapa kelompok variabel-variabel bebas yang dianggap valid. Penyederhanaan jumlah variabel yang cukup besar menjadi beberapa kelompok yang kecil dilakukan berdasarkan faktor yang sama dengan tetap mempertahankan sebanyak mungkin informasi aslinya.

Menurut Santoso (2009), dalam banyak kasus pada umumnya jumlah variabel independen berkisar antara dua sampai tujuh variabel. walaupun secara teoritis bisa digunakan banyak variabel bebas, namun penggunaan lebih dari tujuh variabel independen dianggap tidak efektif. Karena jumlah variabel yang signifikan hanya tujuh, maka analisis faktor tidak dilakukan.

### 5.7 Penerapan Bobot Kriteria untuk Penanganan Jalan

Perolehan bobot dengan metode AHP, diaplikasikan pada pelaksanaan penentuan skala prioritas dengan menggunakan data-data seperti dijelaskan pada sub bab berikut ini. (Rekapitulasi Nilai LHR, VCR, Kecepatan Arus, IRI, SDI, Tata Guna Lahan, dan Kemiringan Tanah ditunjukkan pada Lampiran 3).



### 5.7.1 Skor Lalu Lintas Harian Rata-rata

Menurut Permen PU Nomor 19 Tahun 2011, data lalu lintas harian rata-rata atau LHR pada jaringan jalan primer dan medan datar dikelompokkan menjadi 4 (empat) kategori seperti ditunjukkan berikut ini.

- LHR kurang dari 61.000 : skala 1
- LHR 61.000 s.d 82.000 : skala 2
- LHR 82.000 s.d 110.000 : skala 3
- LHR lebih dari 110.000 : skala 4

– Perhitungan skor lalu lintas harian rata-rata pada ruas Buduan - Panarukan (nilai LHR = 13.277 smp/hari dan masuk kategori skala 1)

$$\begin{aligned} &= \text{Skala LHR} \times \text{Bobot lalu lintas harian rata-rata} \\ &= 1 \times 0,2589 \\ &= 0,2589 \end{aligned}$$

– Jadi skor lalu lintas harian rata-rata pada ruas Buduan – Panarukan adalah 0,2589

### 5.7.2 Skor Tingkat Pelayanan Jalan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) dan telah ditunjukkan pada Tabel 2.9, tingkat pelayanan jalan atau sering disebut *Volume Capacity Ratio* (VCR) dikelompokkan 4 (empat) kategori seperti ditunjukkan berikut ini.

- VCR kurang dari 0,80 : skala 1
- VCR 0,80 s.d 0,90 : skala 2
- VCR 0,90 s.d 1,00 : skala 3
- VCR lebih dari 1,00 : skala 4

– Ruas Buduan - Panarukan (nilai LHR = 13.277 smp/hari, kapasitas = 1.701 smp/jam).

– Sebelum dilakukan perhitungan skor dengan kriteria tingkat pelayanan jalan, dilakukan perhitungan nilai VCR dengan Persamaan 2.4.

$$\begin{aligned} \text{VCR} &= \text{Volume lalu lintas (smp/jam)} / \text{Kapasitas ruas jalan (smp/jam)} \\ &= (13.277/24) \text{ smp/jam} / 1.701 \text{ smp/jam} \\ &= 553,21 \text{ smp/jam} / 1.701 \text{ smp/jam} \\ &= 0,32 \end{aligned}$$

– Perhitungan skor tingkat pelayanan jalan pada ruas Buduan - Panarukan (nilai VCR = 0,32 dan masuk kategori skala 1)



$$\begin{aligned}
 &= \text{Skala VCR} \times \text{Bobot tingkat pelayanan jalan} \\
 &= 1 \times 0,2243 \\
 &= 0,2243
 \end{aligned}$$

- Jadi skor tingkat pelayanan jalan pada ruas Buduan - Panarukan adalah 0,2243

### 5.7.3 Skala Kecepatan Arus Bebas

Menurut Permen PU Nomor 19 Tahun 2011, kecepatan arus bebas dikelompokkan menjadi 4 (empat) kategori seperti ditunjukkan berikut ini.

- Kecepatan 80 km s.d 100 km : skala 1
- Kecepatan 60 km s.d 80 km : skala 2
- Kecepatan 40 km s.d 60 km : skala 3
- Kecepatan 20 km s.d 40 km : skala 4
- Perhitungan skor kecepatan arus bebas pada ruas Buduan - Panarukan (nilai FV = 63,24 dan masuk kategori skala 2)
  - = Skala kecepatan arus bebas x Bobot kecepatan arus bebas
  - = 2 x 0,1982
  - = 0,3964
- Jadi skor kecepatan arus bebas pada ruas Buduan - Panarukan adalah 0,3964

### 5.7.4 Skor Tingkat Kekasaran Jalan

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2005), data kekasaran jalan atau *International Roughness Index* (IRI) dikelompokkan menjadi 4 (empat) kategori, seperti berikut ini.

- IRI kurang dari 4 : skala 1
- IRI 4 s.d 8 : skala 2
- IRI 8 s.d 12 : skala 3
- IRI lebih dari 12 : skala 4
- Perhitungan skor tingkat kekasaran jalan pada ruas Buduan - Panarukan (nilai IRI = 3,34 dan masuk kategori skala 1)
  - = Skala IRI x Bobot tingkat kekasaran jalan
  - = 1 x 0,1264 = 0,1264
- Jadi skor tingkat kekasaran jalan pada ruas Buduan - Panarukan adalah 0,1264



### 5.7.5 Skor Tingkat Kerusakan Jalan

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2005), data survei kondisi jalan (SKJ) yang digunakan dalam penelitian ini yang kemudian dikumpulkan dalam bentuk nilai *Surface Distress Index* (SDI) dikelompokkan menjadi 4 (empat) kategori seperti berikut ini.

- SDI kurang dari 50 : skala 1
- SDI 50 s.d 100 : skala 2
- SDI 100 s.d 150 : skala 3
- SDI lebih dari 150 : skala 4

– Perhitungan skor tingkat kerusakan jalan pada ruas Buduan - Panarukan (nilai SDI = 65,30 dan masuk kategori skala 2)

$$\begin{aligned} &= \text{Skala SDI} \times \text{Bobot tingkat kerusakan jalan} \\ &= 2 \times 0,1260 \\ &= 0,2520 \end{aligned}$$

– Jadi skor tingkat kerusakan jalan pada ruas Buduan – Panarukan adalah 0,2520

### 5.7.6 Skor Tata Guna Lahan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) dan telah ditunjukkan pada Tabel 2.6, tata guna lahan yang mempengaruhi gangguan samping pada ruas jalan dikelompokkan 4 (empat) kategori seperti berikut ini.

- Sawah : skala 1
- Permukiman : skala 2
- Perindustrian : skala 3
- Pertokoan : skala 4

– Perhitungan skor tata guna lahan pada ruas Buduan - Panarukan (tata guna lahan = sawah dan masuk kategori skala 1)

$$\begin{aligned} &= \text{Skala tata guna} \times \text{Bobot tata guna} \\ &= 1 \times 0,0444 \\ &= 0,0444 \end{aligned}$$

### 5.7.7 Skor Kemiringan Tanah

Menurut Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (1986) kemiringan tanah dikelompokkan 4 (empat) kategori seperti berikut ini.



- Kemiringan tanah 0 – 8 derajat : skala 1
  - Kemiringan tanah 8 – 15 derajat : skala 2
  - Kemiringan tanah 15 – 25 derajat : skala 3
  - Kemiringan tanah 25 – 45 derajat : skala 4
- Perhitungan skor kemiringan tanah pada ruas Buduan - Panarukan (kemiringan tanah = 0 derajat (landai) dan masuk kategori skala 1)
- $$= \text{Skala kemiringan tanah} \times \text{Bobot kemiringan tanah}$$
- $$= 1 \times 0,0217$$
- $$= 0,0217$$

### 5.7.8 Perhitungan Urutan Prioritas Penanganan Jalan dengan Metode AHP

Setelah ditentukan besaran bobot pada masing-masing elemen maka untuk menentukan prioritas penanganan jalan dengan metode *Analitycal Hierarcy Process* (AHP) selanjutnya dimasukkan dengan perhitungan model matematis menurut Brojonegoro (1991) seperti Persamaan 5.2 berikut ini.

$$Y = (a_1 \times b_1) + \dots + (a_n \times b_n) \dots \dots \dots (5.2)$$

Dimana :

- Y = Skala Prioritas Penanganan Jalan
- a<sub>1</sub> ... a<sub>n</sub> = Skala kriteria ke-1 .... ke-n
- b<sub>1</sub> ... b<sub>n</sub> = Bobot kriteria ke-1 .... ke-n)

- Perhitungan jumlah skor keseluruhan ruas Buduan - Panarukan
- $$= (\text{Skala lalu lintas harian rata-rata} \times \text{Bobot lalu lintas harian rata-rata}) + (\text{Skala tingkat pelayanan jalan} \times \text{Bobot tingkat pelayanan jalan}) + (\text{Skala kecepatan arus bebas} \times \text{Bobot kecepatan arus bebas}) + (\text{Skala tingkat kekasaran jalan} \times \text{Bobot tingkat kekasaran jalan}) + (\text{Skala tingkat kerusakan jalan} \times \text{Bobot tingkat kerusakan jalan}) + (\text{Skala tata guna lahan} \times \text{Bobot tata guna lahan}) + (\text{Skala kemiringan tanah} \times \text{Bobot kemiringan tanah})$$
- $$= 0,2589 + 0,2243 + 0,3964 + 0,1264 + 0,2520 + 0,0444 + 0,0217$$
- $$= 1,3241$$
- Perhitungan urutan prioritas penanganan jalan nasional pada ruas Bts. Kota Probolinggo – Paiton sampai dengan ruas Bts. Kota Situbondo - Bajulmati ditunjukkan pada Tabel 5.9 berikut ini.



Tabel 5.9 Perhitungan Urutan Prioritas Penanganan Jalan

No.	No. Ruas	Nama Ruas	KRITERIA																					Jumlah Skor	Urutan
			LHR			VCR			KA			IRI			SDI			TG			KT				
			Nilai	Skala	Skor	Nilai	Skala	Skor	Nilai	Skala	Skor	Nilai	Skala	Skor	Nilai	Skala	Skor	Nilai	Skala	Skor	Nilai	Skala	Skor		
1.	021	Bts. Kota Probolinggo – Paiton (1)	23,580	1	0.26	0.58	1.00	0.22	63.24	2.00	0.40	3.54	1.00	0.13	57.76	2.00	0.25	Mukim	2.00	0.09	0	1.00	0.02	1.37	3
2.	021	Bts. Kota Probolinggo – Paiton (2)	23,580	1	0.26	0.52	1.00	0.22	76.80	2.00	0.40	3.54	1.00	0.13	57.76	2.00	0.25	Sawah	1.00	0.04	0	1.00	0.02	1.32	4
3.	021	Bts. Kota Probolinggo – Paiton (3)	23,580	1	0.26	0.58	1.00	0.22	63.24	2.00	0.40	3.54	1.00	0.13	57.76	2.00	0.25	Mukim	2.00	0.09	0	1.00	0.02	1.37	3
4.	021	Bts. Kota Probolinggo – Paiton (4)	23,580	1	0.26	0.58	1.00	0.22	66.96	2.00	0.40	3.54	1.00	0.13	57.76	2.00	0.25	Sawah	1.00	0.04	0	1.00	0.02	1.32	4
5.	021	Bts. Kota Probolinggo – Paiton (5)	23,580	1	0.26	0.58	1.00	0.22	63.24	2.00	0.40	3.54	1.00	0.13	57.76	2.00	0.25	Mukim	2.00	0.09	0	1.00	0.02	1.37	3
6.	022	Paiton (Bts. Kab. Probolinggo)	19,405	1	0.26	0.48	1.00	0.22	63.24	2.00	0.40	2.97	1.00	0.13	61.29	2.00	0.25	Mukim	2.00	0.09	0	1.00	0.02	1.37	3
7.	023	Buduan - Panarukan	13,277	1	0.26	0.33	1.00	0.22	63.24	2.00	0.40	3.34	1.00	0.13	65.30	2.00	0.25	Sawah	1.00	0.04	0	1.00	0.02	1.32	4
8.	024	Panarukan - Bts. Kota Situbondo	11,922	1	0.26	0.29	1.00	0.22	63.24	2.00	0.40	2.76	1.00	0.13	0.00	1.00	0.13	Mukim	2.00	0.09	0	1.00	0.02	1.24	5
9.	024	11 Jln. P.B. Sudirman (Situbondo) (1)	10,211	1	0.26	0.20	1.00	0.22	43.15	3.00	0.59	3.63	1.00	0.13	0.00	1.00	0.13	Mukim	2.00	0.09	0	1.00	0.02	1.44	1
10.	024	11 Jln. P.B. Sudirman (Situbondo) (2)	10,211	1	0.26	0.28	1.00	0.22	53.24	3.00	0.59	3.63	1.00	0.13	0.00	1.00	0.13	Mukim	2.00	0.09	0	1.00	0.02	1.44	1
11.	024	11 Jln. P.B. Sudirman (Situbondo) (3)	10,211	1	0.26	0.30	1.00	0.22	48.60	3.00	0.59	3.63	1.00	0.13	0.00	1.00	0.13	Mukim	2.00	0.09	0	1.00	0.02	1.44	1
12.	025	Bts. Kota.Situbondo - Bajulmati	15,007	1	0.26	0.37	1.00	0.22	59.45	3.00	0.59	3.38	1.00	0.13	33.23	1.00	0.13	Sawah	1.00	0.04	0	1.00	0.02	1.40	2

Setelah dilakukan perhitungan urutan prioritas terhadap 12 ruas jalan, dihasilkan 5 (lima) urutan prioritas seperti dijelaskan dibawah ini.

- ❖ Urutan prioritas 1 : Jln. P.B. Sudirman (Situbondo) segmen 1, segmen 2, dan segmen 3
- ❖ Urutan prioritas 2 : Bts. Kota.Situbondo – Bajulmati
- ❖ Urutan prioritas 3 : Bts. Kota Probolinggo – Paiton segmen 1 , segmen 3 dan segmen 5, Paiton (Bts. Kab. Probolinggo),
- ❖ Urutan prioritas 4 : Bts. Kota Probolinggo – Paiton segmen 2 dan segmen 4, Buduan – Panarukan
- ❖ Urutan prioritas 5 : Panarukan - Bts. Kota Situbondo

Hasil lengkap urutan prioritas penanganan jalan terhadap 97 ruas jalan ditunjukkan pada Lampiran 4.



### 5.8 Prioritas Usulan Penanganan Jalan Berdasarkan Anggaran Yang Tersedia

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka didapatkan urutan prioritas penanganan jalan pada 97 ruas jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur. Dengan alokasi anggaran Tahun 2014 untuk Kegiatan peningkatan kapasitas jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur sebesar Rp. 147.849.155.000, maka akan didapat jumlah jalan yang akan ditangani berdasarkan urutan teratas sampai nilai uang yang tersedia terpenuhi. Dari hasil penyusunan urutan prioritas penanganan jalan berdasarkan anggaran yang tersedia tersebut maka prioritas tersebut dapat diusulkan sebagai Kegiatan Peningkatan Kapasitas Jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur.

Dengan menggunakan harga satuan pekerjaan penanganan jalan Provinsi Jawa Timur tahun 2014, untuk peningkatan kapasitas jalan dikelompokkan menjadi 5 (lima) kategori seperti ditunjukkan pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Harga Satuan Peningkatan Kapasitas Jalan

No.	Pelebaran	Harga Satuan (Rp/Km)	Keterangan
1.	Pelebaran 5,5 m	3.600.000.000	Pelebaran 4,5 m ke 5,5 m
2.	Pelebaran 6,0 m	4.100.000.000	Pelebaran 4,5 m ke 6 m
3.	Pelebaran 7,0 m	4.600.000.000	Pelebaran 6 m ke 7 m
4.	Pelebaran 11,0 m	6.600.000.000	Pelebaran 7 m ke 11 m
5.	Pelebaran 14,0 m	7.400.000.000	Pelebaran 11 m ke 14 m

(Sumber: Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional V, 2014)

Prioritas usulan penanganan jalan dikategorikan menjadi 3 (tiga) kelompok prioritas, yaitu: Mendesak, Ditunda, Belum mendesak. Kelompok prioritas ini didasarkan pada kesesuaian lahan, dan tipikal ruas jalan. Prioritas serta foto usulan penanganan jalan dapat dilihat pada Lampiran 5 dan Lampiran 6.

Berdasarkan hasil analisis maka didapatkan 12 ruas jalan yang terdiri dari 15 segmen jalan prioritas usulan penanganan jalan lintas utara di Provinsi Jawa Timur dengan jumlah kebutuhan dana sebesar Rp 146.763.600.000. Ruas jalan prioritas ditunjukkan pada Tabel 5.11.



Tabel 5.11 Prioritas Usulan Penanganan Jalan

No.	Nama Ruas	Km Awal	Km Akhir	Panjang	Lebar	Anggaran
1	Gempol - Bts. Kota Bangil	34.00	37.40	3.40	7.00	22,440,000,000
2	Gempol - Bts. Kota Bangil	37.50	37.89	0.39	10.00	2,915,600,000
3	Gempol - Bts. Kota Bangil	39.70	40.60	0.90	11.00	6,630,400,000
4	Gempol - Bts. Kota Bangil	40.70	43.55	2.85	11.00	21,119,600,000
5	Jln. Untung Suropati (Bangil)	45.50	46.00	0.50	12.70	3,700,000,000
6	Jln. Gajah Mada (Bangil)	45.07	45.37	0.30	7.00	1,980,000,000
7	Jln. Diponegoro (Bangil)	45.37	45.72	0.35	7.00	2,310,000,000
8	Jln. Gatot Subroto (Pasuruan)	56.90	59.73	2.83	7.00	18,678,000,000
9	Jln. Urip Sumoharjo (Pasuruan)	59.73	61.00	1.27	7.50	8,382,000,000
10	Jln. Dr. Setiabudi (Pasuruan)	61.60	62.40	0.80	7.00	5,280,000,000
11	Jln. K.H. Hasyim Ashari (Pasuruan)	62.40	63.30	0.90	7.00	5,940,000,000
12	Jln. Krampyangan - Bakalan (Pasuruan)	63.30	64.19	0.89	7.00	5,874,000,000
13	Jln. Hos. Cokroaminoto (Pasuruan)	63.30	65.50	2.20	7.00	14,520,000,000
14	Jln. Otto Iskandardinata (Pasuruan)	63.30	63.94	0.64	7.00	4,224,000,000
15	Jln. Soekarno-Hatta (Pilang)	82.75	93.88	11.13	9.00	73,458,000,000

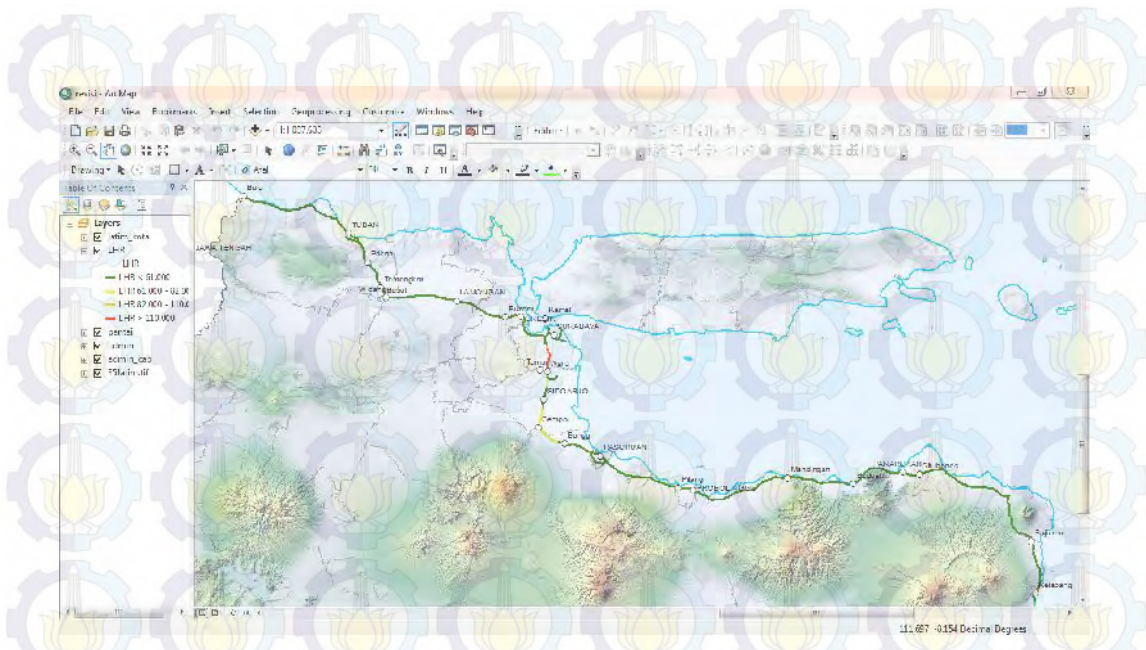
## 5.9 Sistem Informasi Geografis Penanganan Jalan

SIG penanganan jalan dilakukan dengan cara menggabungkan data spasial ruas jalan dengan hasil usulan prioritas penanganan jalan yang didapat dari analisis multikriteria dari 7 (tujuh) kriteria, yaitu lalu lintas harian rata-rata, tingkat pelayanan jalan, kecepatan arus bebas, tingkat kekasaran jalan, tingkat kerusakan jalan, tata guna lahan, dan kemiringan tanah.

### 5.9.1 Tampilan Antar Muka SIG Lalu Lintas Harian Rata-rata

Tampilan antar muka Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk kriteria lalu lintas harian rata-rata diklasifikasi menjadi 4 (empat) kelas yaitu: LHR kurang dari 61.000, LHR 61.000 s.d 82.000, LHR 82.000 s.d 110.000, dan LHR lebih dari 110.000. Pada Gambar 5.1 berikut dapat dilihat mengenai tampilan antar muka SIG lalu lintas harian rata-rata.

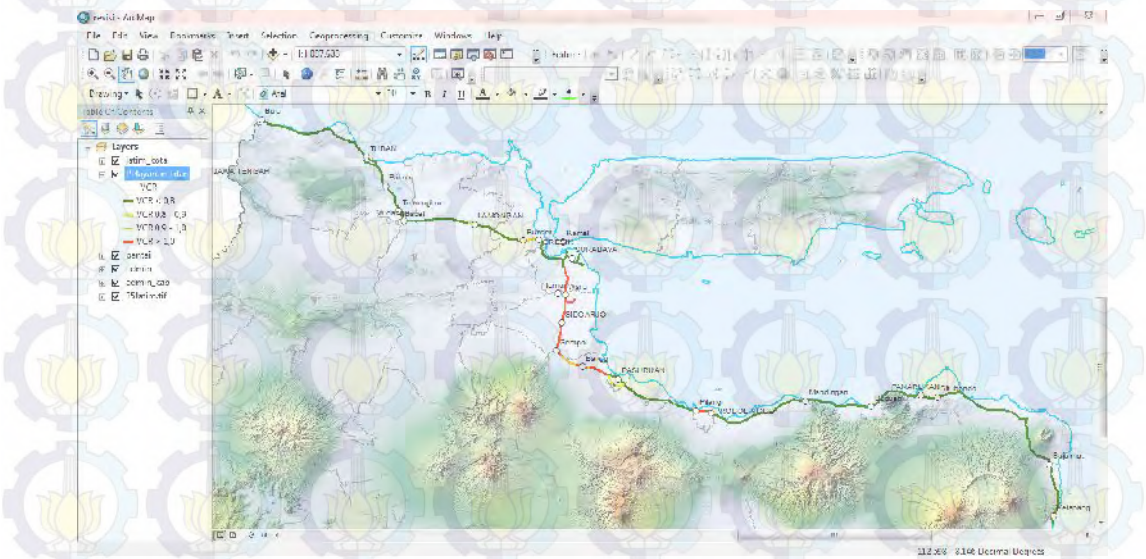




Gambar 5.1 SIG Lalu Lintas Harian Rata-rata

### 5.9.2 Tampilan Antar Muka SIG Tingkat Pelayanan Jalan

Tampilan antar muka Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk kriteria tingkat pelayanan jalan diklasifikasi menjadi 4 (empat) kelas yaitu: VCR kurang dari 0,8; VCR 0,8 s.d 0,9; VCR 0,9 s.d 1,0; dan VCR lebih dari 1,0. Pada Gambar 5.2 berikut dapat dilihat mengenai tampilan antar muka SIG tingkat pelayanan jalan.

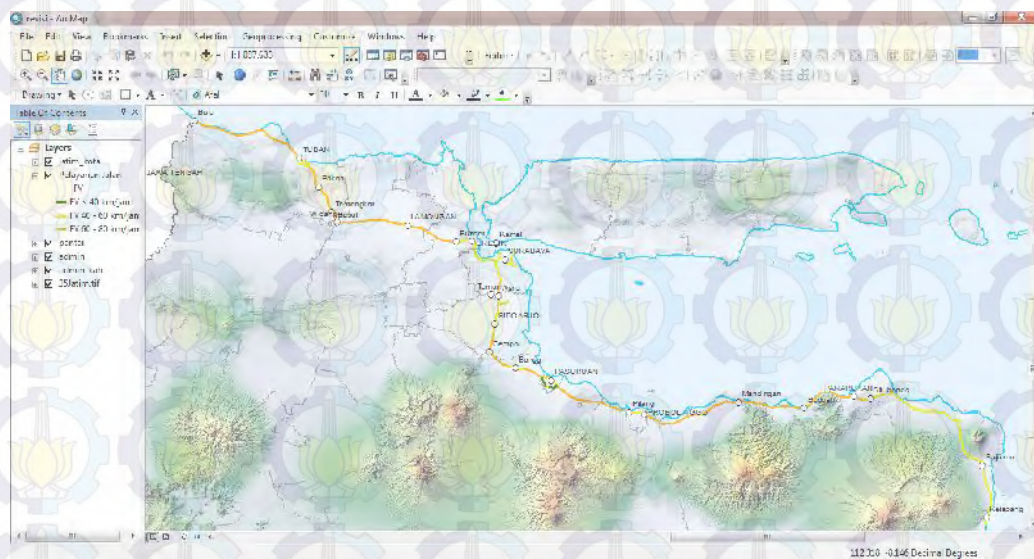


Gambar 5.2 SIG Tingkat Pelayanan Jalan



### 5.9.3 Tampilan Antar Muka SIG Kecepatan Arus Bebas

Tampilan antar muka Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk kecepatan arus bebas diklasifikasi menjadi 4 (empat) kelas yaitu: Kecepatan Arus kurang dari 40 km/jam, Kecepatan Arus 40 s.d 60 km/jam, Kecepatan Arus 60 s.d 80 km/jam, dan Kecepatan Arus lebih dari 80 km/jam. Pada Gambar 5.3 berikut dapat dilihat mengenai tampilan antar muka SIG kecepatan arus bebas.

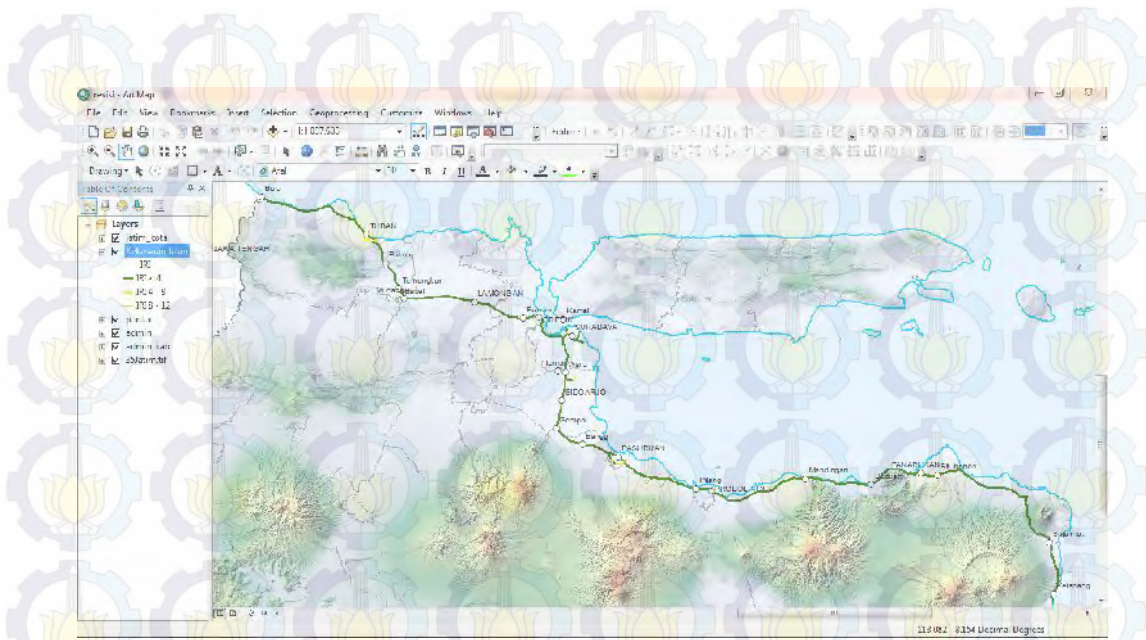


Gambar 5.3 SIG Kecepatan Arus Bebas

### 5.9.4 Tampilan Antar Muka SIG Tingkat Kekasaran Jalan

Tampilan antar muka Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk kriteria tingkat kekasaran jalan diklasifikasi menjadi 4 (empat) kelas yaitu: Baik (IRI kurang dari 4), Sedang (IRI 4 s.d 8), Rusak Ringan (IRI 8 s.d 12), dan Rusak Berat (IRI lebih dari 12). Pada Gambar 5.4 berikut dapat dilihat mengenai tampilan antar muka SIG tingkat kekasaran jalan.

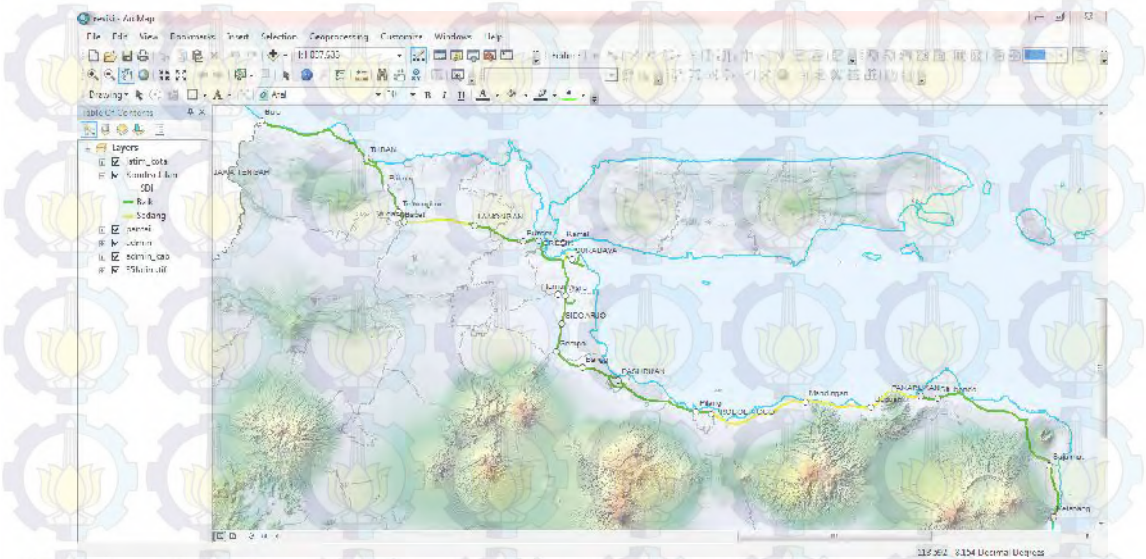




Gambar 5.4 SIG Tingkat Kekasaran Jalan

### 5.9.5 Tampilan Antar Muka SIG Tingkat Kerusakan Jalan

Tampilan antar muka Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk kriteria tingkat kerusakan jalan diklasifikasi menjadi 4 (empat) kelas yaitu: Baik (SDI kurang dari 50), Sedang (SDI 50 s.d 100), Rusak Ringan (SDI 100 s.d 150), dan Rusak Berat (SDI lebih dari 150). Pada Gambar 5.5 berikut dapat dilihat mengenai tampilan antar muka SIG tingkat kerusakan jalan.

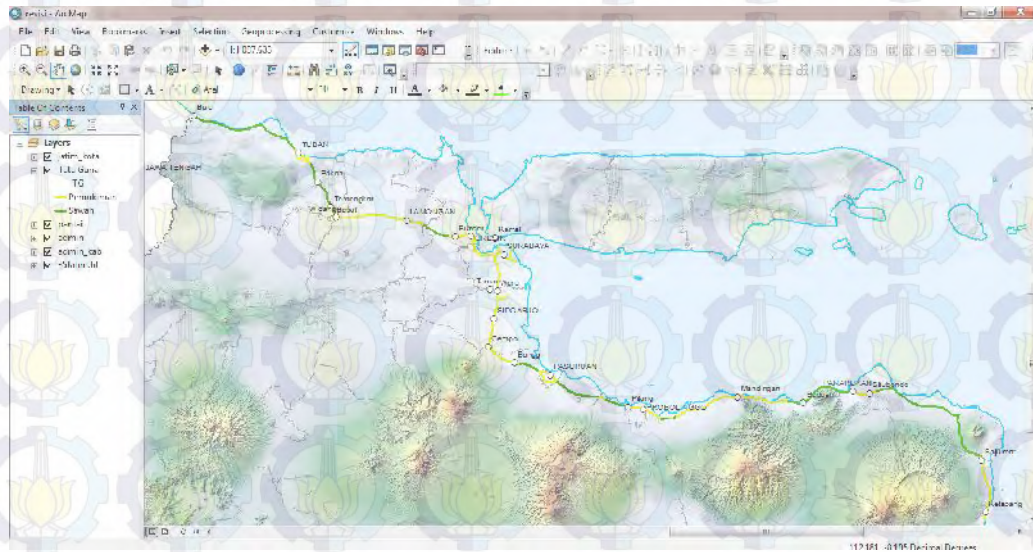


Gambar 5.5 SIG Tingkat Kerusakan Jalan



### 5.9.6 Tampilan Antar Muka SIG Tata Guna Lahan

Tampilan antar muka Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk kriteria tata guna lahan diklasifikasi menjadi 4 (empat) kelas yaitu: Sawah, Permukiman, Perindustrian, dan Pertokoan/Niaga. Pada Gambar 5.6 berikut dapat dilihat mengenai tampilan antar muka SIG tata guna lahan.



Gambar 5.6 SIG Tata Guna Lahan

### 5.9.7 Tampilan Antar Muka SIG Prioritas Usulan Penanganan Jalan

Tampilan antar muka Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk prioritas usulan penanganan jalan diklasifikasi menjadi 3 (tiga) kelas yaitu: Mendesak, Ditunda, dan Belum Mendesak. Pada Gambar 5.7 berikut dapat dilihat mengenai tampilan antar muka SIG prioritas usulan penanganan jalan.







## LAMPIRAN 1

### KUESIONER

Kuesioner ini terdiri dari dua bagian. Bagian Pertama berupa biodata responden, bagian kedua tentang penilaian terhadap kriteria untuk penentuan prioritas penanganan jalan khususnya kegiatan peningkatan kapasitas jalan nasional lintas utara di Provinsi Jawa Timur.

#### A DATA IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama Responden :
2. Jabatan :
3. Unit Kerja :
4. Alamat :
5. No. Telp :

#### B PENILAIAN TERHADAP KRITERIA

Pada bagian kuesioner ini, Bapak / Ibu diminta untuk menentukan nilai dari Kriteria-kriteria yang ada. Angka yang dipakai adalah dari 1 sampai dengan 9 yang menunjukkan tingkatan kepentingan antar kriteria-kriteria yang ada. Angka 1 sampai dengan 9 tersebut mempunyai arti sebagai berikut :

Nilai	Keterangan
1	Mutlak Tidak Berpengaruh / Penting
3	Sedikit Berpengaruh / Penting
5	Berpengaruh / Penting
7	Sangat Berpengaruh / Penting
9	Mutlak Berpengaruh / Penting
2, 4, 6, 8	Nilai Tengah diantara dua nilai yang berdampingan

#### Contoh :

Diantara kriteria-kriteria berikut ini, manakah yang lebih penting dalam menentukan urutan prioritas untuk usulan penanganan jalan ?



Kondisi Permukaan Perkerasan								Sama Penting	Ketidakrataan Jalan (IRI)								
9	8	7	6	<del>5</del>	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Arti dari jawaban tersebut adalah Kriteria Kondisi Permukaan Perkerasan berpengaruh / penting dibandingkan Kriteria Ketidakrataan Jalan (IRI).

Adapun tujuan dan kriteria-kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Kriteria Kondisi Permukaan Perkerasan Jalan (*Surface Distress Index / SDI*)  
Survei kondisi permukaan perkerasan jalan menghasilkan indeks yang dinamakan dengan *Surface Distress Index (SDI)*.
2. Kriteria Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)  
Volume kendaraan yang melewati ruas jalan yang akan diteliti pada suatu titik pengamatan dengan satuan mobil penumpang per hari (smp/hari).
3. Kriteria Tingkat Kekasaran Jalan (*International Roughness Index / IRI*)  
Indikator penilaian ketidakrataan perkerasan jalan yang menyatakan ekspresi kenyamanan berkendara.
4. Kriteria Tingkat Pelayanan Jalan (*Volume Capacity Ratio / VCR*)  
Suatu ukuran yang menggambarkan kondisi operasi lalu lintas pada suatu ruas jalan yang didapat dari perbandingan antara volume yang melintas (smp/hari) dengan kapasitas jalan (smp/hari).
5. Kriteria Kemiringan Tanah  
Kemiringan tanah dalam penanganan jalan bermanfaat memberi keamanan dan kenyamanan bagi pengemudi kendaraan.
6. Kriteria Tata Guna Lahan  
Tata guna lahan seperti kawasan permukiman, perdagangan, industry maupun pertanian akan mempunyai efek timbal balik terhadap volume dan pola lalu lintas pada jaringan transportasi.
7. Kriteria Kecepatan Arus Bebas  
Kecepatan pada saat tingkatan arus nol, sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lain di jalan (yaitu saat arus = 0).



Level 2 : Kriteria

Diantara kriteria-kriteria berikut ini, manakah yang lebih penting dalam menentukan urutan prioritas untuk usulan penanganan jalan ?

SDI								Sama Penting	LHR							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

SDI								Sama Penting	IRI							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

SDI								Sama Penting	VCR							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

SDI								Sama Penting	Kemiringan Tanah							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

SDI								Sama Penting	Tata Guna Lahan							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

SDI								Sama Penting	Kecepatan Arus Bebas							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

LHR								Sama Penting	IRI							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

LHR								Sama Penting	VCR							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

LHR								Sama Penting	Kemiringan Tanah							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

LHR								Sama Penting	Tata Guna Lahan							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

LHR								Sama Penting	Kecepatan Arus Bebas							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

IRI								Sama Penting	VCR							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

IRI								Sama Penting	Kemiringan Tanah							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9



IRI								Sama Penting		Tata Guna Lahan							
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9

IRI								Sama Penting		Kecepatan Arus Bebas							
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9

VCR								Sama Penting		Kemiringan Tanah							
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9

VCR								Sama Penting		Tata Guna Lahan							
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9

VCR								Sama Penting		Kecepatan Arus Bebas							
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9

Kemiringan Tanah								Sama Penting		Tata Guna Lahan							
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9

Kemiringan Tanah								Sama Penting		Kecepatan Arus Bebas							
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9

Tata Guna Lahan								Sama Penting		Kecepatan Arus Bebas							
9	8	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7	8	9



## LAMPIRAN 2

### Perhitungan Kinerja Jalan, Kapasitas Jalan, Kecepatan Arus

No.	Nomor Ruas	Nama Ruas	Panjang	Tipe	Lebar	LHR	VCR	Kapasitas Jalan					Kecepatan Arus Bebas					
								C	C <sub>o</sub>	F <sub>cw</sub>	FC <sub>sp</sub>	FC <sub>sf</sub>	FV	FV <sub>o</sub>	FV <sub>w</sub>	FFV <sub>sf</sub>	FFV <sub>rc</sub>	FFV <sub>cs</sub>
1	001	Bulu (Bts. Prov. Jateng) - Bts. Kota Tuban	1.00	2 / 2 UD	11.50	22,439	0.35	2,643	3,100	0.87	1.00	0.98	66.03	68.00	3.00	0.93	1.00	1.00
2	001	Bulu (Bts. Prov. Jateng) - Bts. Kota Tuban	3.30	2 / 2 UD	7.00	22,439	0.55	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	63.24	68.00	0.00	0.93	1.00	1.00
3	001	Bulu (Bts. Prov. Jateng) - Bts. Kota Tuban	40.18	2 / 2 UD	11.50	22,439	0.35	2,643	3,100	0.87	1.00	0.98	66.03	68.00	3.00	0.93	1.00	1.00
4	001 11	Jln. Raya Semarang (Tuban)	1.63	2 / 2 UD	11.00	23,216	0.44	2,220	2,900	0.87	1.00	0.88	45.90	44.00	7.00	0.90	1.00	1.00
5	001 12	Jln. Martadinata (Tuban)	0.59	2 / 2 UD	11.00	23,216	0.44	2,220	2,900	0.87	1.00	0.88	45.90	44.00	7.00	0.90	1.00	1.00
6	001 13	Jln. P. Sudirman (Tuban)	1.72	2 / 2 UD	12.00	27,072	0.51	2,220	2,900	0.87	1.00	0.88	45.90	44.00	7.00	0.90	1.00	1.00
7	001 14	Jln. Manunggal (Tuban)	1.82	2 / 1 UD	12.00	16,344	0.43	1,568	1,650	1.08	1.00	0.88	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
8	002	Bts. Kota Tuban - Pakah	8.24	4 / 2 UD	11.00	24,407	0.67	1,516	1,700	0.91	1.00	0.98	71.44	74.00	2.00	0.94	1.00	1.00
9	002 11	Jln. Teuku Umar (Tuban)	1.34	2 / 1 UD	12.00	15,644	0.42	1,568	1,650	1.08	1.00	0.88	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
10	002 12	Jln. Dr. Wahidin (Tuban)	2.18	2 / 1 UD	9.00	15,644	0.42	1,568	1,650	1.08	1.00	0.88	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
11	002 13	Jln. Gajah Mada (Tuban)	1.20	2 / 2 UD	9.00	15,644	0.46	1,429	2,900	0.56	1.00	0.88	43.20	44.00	4.00	0.90	1.00	1.00
12	002 14	Jln. Moch. Yamin (Tuban)	0.26	2 / 1 UD	9.00	15,644	0.42	1,568	1,650	1.08	1.00	0.88	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
13	002 15	Jln. Hos. Cokroaminoto (Tuban)	1.30	2 / 1 UD	8.00	15,644	0.42	1,568	1,650	1.08	1.00	0.88	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
14	002 16	Jln. Pahlawan (Tuban)	0.54	2 / 1 UD	9.00	15,644	0.42	1,568	1,650	1.08	1.00	0.88	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
15	002 17	Jln. Raya Babat (Tuban)	0.59	2 / 2 UD	10.00	15,644	0.46	1,429	2,900	0.56	1.00	0.88	45.00	44.00	6.00	0.90	1.00	1.00
16	003	Pakah - Temangkar	11.22	2 / 2 UD	11.00	18,622	0.29	2,643	3,100	0.87	1.00	0.98	66.03	68.00	3.00	0.93	1.00	1.00
17	004	Temangkar - Bts. Kab. Lamongan	2.10	2 / 2 UD	9.00	24,718	0.61	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	65.10	68.00	2.00	0.93	1.00	1.00
18	004	Temangkar - Bts. Kab. Lamongan	1.93	2 / 2 UD	11.00	24,718	0.39	2,643	3,100	0.87	1.00	0.98	66.03	68.00	3.00	0.93	1.00	1.00
19	005	Bts. Kab. Tuban - Widang	0.70	4 / 2 D	14.00	13,841	0.31	1,881	1,900	1.00	1.00	0.99	76.80	78.00	2.00	0.96	1.00	1.00
20	005	Bts. Kab. Tuban - Widang	0.20	2 / 2 UD	11.00	13,841	0.22	2,643	3,100	0.87	1.00	0.98	66.03	68.00	3.00	0.93	1.00	1.00
21	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	0.30	4 / 2 UD	14.00	22,261	0.56	1,666	1,700	1.00	1.00	0.98	71.44	74.00	2.00	0.94	1.00	1.00
22	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	2.20	4 / 2 D	14.00	22,261	0.49	1,881	1,900	1.00	1.00	0.99	76.80	78.00	2.00	0.96	1.00	1.00
23	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	0.30	4 / 2 UD	14.00	22,261	0.56	1,666	1,700	1.00	1.00	0.98	71.44	74.00	2.00	0.94	1.00	1.00
24	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	1.90	4 / 2 D	14.00	22,261	0.49	1,881	1,900	1.00	1.00	0.99	76.80	78.00	2.00	0.96	1.00	1.00
25	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	0.60	4 / 2 UD	14.00	22,261	0.56	1,666	1,700	1.00	1.00	0.98	71.44	74.00	2.00	0.94	1.00	1.00
26	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	18.72	4 / 2 D	14.00	22,261	0.49	1,881	1,900	1.00	1.00	0.99	76.80	78.00	2.00	0.96	1.00	1.00
27	006 11	Jln. Jagung Suprpto (Lamongan)	2.34	4 / 2 UD	14.00	26,613	0.80	1,380	1,500	1.00	1.00	0.92	51.70	53.00	2.00	0.94	1.00	1.00
28	007	Bts. Kota Lamongan - Bts. Kab. Gresik	4.00	4 / 2 D	14.00	21,291	0.47	1,881	1,900	1.00	1.00	0.99	76.80	78.00	2.00	0.96	1.00	1.00
29	007	Bts. Kota Lamongan - Bts. Kab. Gresik	1.35	4 / 2 UD	14.00	21,291	0.53	1,666	1,700	1.00	1.00	0.98	71.44	74.00	2.00	0.94	1.00	1.00
30	007 11	Jln. P.B. Sudirman (Lamongan)	1.46	4 / 2 UD	14.00	26,613	0.80	1,380	1,500	1.00	1.00	0.92	51.70	53.00	2.00	0.94	1.00	1.00
31	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	3.00	2 / 2 UD	10.50	24,597	0.39	2,643	3,100	0.87	1.00	0.98	66.03	68.00	3.00	0.93	1.00	1.00
32	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	2.80	2 / 2 UD	7.00	24,597	0.60	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	63.24	68.00	0.00	0.93	1.00	1.00



33	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	1.30	2 / 2 UD	10.50	24,597	0.39	2,643	3,100	0.87	1.00	0.98	66.03	68.00	3.00	0.93	1.00	1.00
34	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	0.60	2 / 2 UD	7.00	24,597	0.60	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	63.24	68.00	0.00	0.93	1.00	1.00
35	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	5.15	2 / 2 UD	14.00	24,597	0.34	3,038	3,100	1.00	1.00	0.98	66.03	68.00	3.00	0.93	1.00	1.00
36	008	11 Jln. Dr. W.S. Husodo (Gresik)	1.00	4 / 2 UD	14.00	33,610	1.01	1,380	1,500	1.00	1.00	0.92	51.70	53.00	2.00	0.94	1.00	1.00
37	008	11 Jln. Dr. W.S. Husodo (Gresik)	0.90	2 / 2 UD	14.00	33,610	0.55	2,552	2,900	1.00	1.00	0.88	45.90	44.00	7.00	0.90	1.00	1.00
38	008	11 Jln. Dr. W.S. Husodo (Gresik)	4.42	4 / 2 D	14.00	33,610	0.91	1,535	1,650	1.00	1.00	0.93	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
39	008	12 Jln. Kartini (Gresik)	1.48	4 / 2 D	14.00	24,872	0.68	1,535	1,650	1.00	1.00	0.93	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
40	009	11 Jln. Veteran (Gresik)	2.85	2 / 2 UD	14.00	34,216	0.56	2,552	2,900	1.00	1.00	0.88	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
41	009	12 Jln. Gresik (Surabaya)	11.40	2 / 2 UD	14.00	48,088	0.79	2,552	2,900	1.00	1.00	0.88	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
42	009	13 Jln. Ikan Dorang Dan Ikan Kakap (Surabaya)	4.76	2 / 1 UD	10.00	24,943	0.72	1,443	1,650	1.08	1.00	0.81	58.91	57.00	2.00	0.96	1.00	1.04
43	009	14 Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	1.00	2 / 2 UD	11.50	24,943	0.51	2,044	2,900	0.87	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
44	009	14 Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	1.50	2 / 2 UD	10.70	24,943	0.51	2,044	2,900	0.87	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
45	009	14 Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	0.70	2 / 2 UD	10.70	24,943	0.51	2,044	2,900	0.87	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
46	009	14 Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	0.22	2 / 2 UD	10.70	24,943	0.51	2,044	2,900	0.87	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
47	009	15 Jln. Sisingamangaraja (Jln. Jakarta)	0.44	2 / 2 UD	10.00	24,943	0.79	1,315	2,900	0.56	1.00	0.81	46.80	44.00	6.00	0.90	1.00	1.04
48	009	16 Jln. Sarwojala (Surabaya)	0.48	2 / 2 UD	7.20	24,943	0.79	1,315	2,900	0.56	1.00	0.81	41.18	44.00	0.00	0.90	1.00	1.04
49	009	17 Jln. Hang Tuah (Surabaya)	0.32	2 / 2 UD	8.70	24,943	0.79	1,315	2,900	0.56	1.00	0.81	44.93	44.00	4.00	0.90	1.00	1.04
50	009	18 Jln. Dana Karya/Iskandarmuda (Surabaya)	0.60	2 / 2 UD	8.50	24,943	0.79	1,315	2,900	0.56	1.00	0.81	44.93	44.00	4.00	0.90	1.00	1.04
51	009	19 Jln. Sidorame (Surabaya)	2.10	2 / 2 UD	7.50	24,943	0.79	1,315	2,900	0.56	1.00	0.81	43.99	44.00	3.00	0.90	1.00	1.04
52	009	1A Jln. Kapasari (Surabaya)	0.89	2 / 2 UD	15.50	24,943	0.39	2,678	2,900	1.14	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
53	010	Bts. Kota Surabaya - Waru	0.77	2 / 1 UD	19.90	63,028	1.31	2,011	1,900	1.08	1.00	0.98	79.87	78.00	2.00	0.96	1.00	1.04
54	010	11 Jln. Demak (Surabaya)	0.70	2 / 2 UD	11.00	24,943	0.51	2,044	2,900	0.87	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
55	010	11 Jln. Demak (Surabaya)	1.72	2 / 2 UD	9.50	24,943	0.79	1,315	2,900	0.56	1.00	0.81	46.80	44.00	6.00	0.90	1.00	1.04
56	010	12 Jln. Kalibutih (Surabaya)	0.82	2 / 2 UD	18.00	25,036	0.36	2,936	2,900	1.25	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
57	010	13 Jln. Arjuno (Surabaya)	1.00	2 / 2 UD	11.30	56,451	1.15	2,044	2,900	0.87	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
58	010	13 Jln. Arjuno (Surabaya)	0.34	2 / 2 UD	10.50	56,451	1.15	2,044	2,900	0.87	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
59	010	14 Jln. Pasar Kembang (Surabaya)	0.75	2 / 2 UD	11.30	106,588	2.17	2,044	2,900	0.87	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
60	010	15 Jln. Diponegoro (Surabaya)	1.00	2 / 2 UD	12.00	110,983	2.26	2,044	2,900	0.87	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
61	010	15 Jln. Diponegoro (Surabaya)	1.60	2 / 2 UD	10.80	110,983	2.26	2,044	2,900	0.87	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
62	010	16 Jln. Wonokromo (Surabaya)	1.15	2 / 2 UD	11.60	151,215	3.08	2,044	2,900	0.87	1.00	0.81	47.74	44.00	7.00	0.90	1.00	1.04
63	010	17 Jln. Layang Wonokromo (Surabaya)	0.60	2 / 2 UD	7.00	51,005	1.49	1,429	2,900	0.56	1.00	0.88	41.18	44.00	0.00	0.90	1.00	1.04
64	010	18 Jln. Ahmad Yani (Surabaya)	5.15	6 / 2 D	21.00	164,447	5.13	1,335	1,500	1.00	1.00	0.89	62.90	61.00	2.00	0.96	1.00	1.04
65	010	19 Jln. Layang Waru	0.70	2 / 2 UD	7.00	30,979	0.90	1,429	2,900	0.56	1.00	0.88	41.18	44.00	0.00	0.90	1.00	1.04
66	011	11 Jln. Kedung Cowek (Surabaya)	3.88	2 / 2 UD	9.50	24,943	0.79	1,315	2,900	0.56	1.00	0.81	46.80	44.00	6.00	0.90	1.00	1.04
67	011	12 Jln. Kenjeran (Surabaya)	4.87	2 / 2 UD	9.50	24,943	0.79	1,315	2,900	0.56	1.00	0.81	46.80	44.00	6.00	0.90	1.00	1.04
68	012	Waru - Bts. Kota Sidoarjo	5.89	4 / 2 D	15.00	63,028	1.34	1,956	1,900	1.04	1.00	0.99	76.80	78.00	2.00	0.96	1.00	1.00
69	012	11 Jln. Rm. Mangun Diprojo (Sidoarjo)	2.64	4 / 2 D	14.00	48,981	1.39	1,469	1,650	1.00	1.00	0.89	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00



70	012	12	Jln. Jenggolo (Sidoarjo)	0.75	4 / 2 D	14.00	48,981	1.39	1,469	1,650	1.00	1.00	0.89	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
71	012	13	Jln. A. Yani (Sidoarjo)	0.89	4 / 2 D	14.00	48,981	1.39	1,469	1,650	1.00	1.00	0.89	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
72	012	14	Jln. Gajah Mada (Sidoarjo)	0.99	4 / 2 D	14.00	48,981	1.39	1,469	1,650	1.00	1.00	0.89	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
73	012	15	Jln. Mojopahit (Sidoarjo)	1.19	4 / 2 UD	14.00	48,981	1.56	1,305	1,500	1.00	1.00	0.87	51.70	53.00	2.00	0.94	1.00	1.00
74	013	11	Jln. Akses Bandara Juanda (Sidoarjo)	3.15	4 / 2 UD	14.00	48,981	1.48	1,380	1,500	1.00	1.00	0.92	51.70	53.00	2.00	0.94	1.00	1.00
75	013	12	Jln. Akses Bandara Juanda Baru (Sidoarjo)	1.70	4 / 2 UD	14.00	48,981	1.48	1,380	1,500	1.00	1.00	0.92	51.70	53.00	2.00	0.94	1.00	1.00
76	014	11	Jln. Layang Sidoarjo	0.58	4 / 2 D	14.00	48,981	1.33	1,535	1,650	1.00	1.00	0.93	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
77	015		Bts. Kota Sidoarjo - Gempol	0.60	4 / 2 D	15.00	63,028	1.34	1,956	1,900	1.04	1.00	0.99	76.80	78.00	2.00	0.96	1.00	1.00
78	015		Bts. Kota Sidoarjo - Gempol	6.50	2 / 1 UD	9.70	63,028	1.31	2,011	1,900	1.08	1.00	0.98	76.80	78.00	2.00	0.96	1.00	1.00
79	015	11	Jln. Gatot Subroto (Sidoarjo)	0.35	2 / 1 UD	14.00	48,981	1.41	1,443	1,650	1.08	1.00	0.81	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
80	015	12	Jln. Sunandar P. Sudarmo (Sidoarjo)	1.18	2 / 1 UD	14.00	48,981	1.41	1,443	1,650	1.08	1.00	0.81	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
81	015	13	Jln. Diponegoro (Sidoarjo)	0.94	2 / 1 UD	14.00	48,981	1.41	1,443	1,650	1.08	1.00	0.81	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
82	015	14	Jln. Thamrin (Sidoarjo)	0.29	2 / 1 UD	14.00	48,981	1.41	1,443	1,650	1.08	1.00	0.81	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
83	015	15	Jln. Candi (Sidoarjo)	1.38	4 / 2 D	14.00	48,981	1.33	1,535	1,650	1.00	1.00	0.93	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
84	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	3.40	2 / 2 UD	7.00	61,664	1.51	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	63.24	68.00	0.00	0.93	1.00	1.00
85	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	0.39	2 / 2 UD	10.00	61,664	1.51	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	66.03	68.00	3.00	0.93	1.00	1.00
86	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	1.61	4 / 2 D	15.60	61,664	1.31	1,956	1,900	1.04	1.00	0.99	76.80	78.00	2.00	0.96	1.00	1.00
87	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	0.90	4 / 2 D	11.00	61,664	1.48	1,731	1,900	0.92	1.00	0.99	76.80	78.00	2.00	0.96	1.00	1.00
88	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	2.85	2 / 2 UD	11.00	61,664	0.97	2,643	3,100	0.87	1.00	0.98	66.03	68.00	3.00	0.93	1.00	1.00
89	016	11	Jln. Pattimura (Bangil)	1.45	4 / 2 UD	11.40	39,148	1.30	1,256	1,500	0.91	1.00	0.92	51.70	53.00	2.00	0.94	1.00	1.00
90	016	12	Jln. A. Yani (Bangil)	0.50	2 / 1 UD	13.20	39,148	1.04	1,568	1,650	1.08	1.00	0.88	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
91	016	13	Jln. Untung Suropati (Bangil)	0.50	4 / 2 UD	12.70	39,148	1.24	1,311	1,500	0.95	1.00	0.92	51.70	53.00	2.00	0.94	1.00	1.00
92	016	14	Jln. Jaksa Agung Suprpto (Bangil)	0.45	4 / 2 UD	14.40	39,148	1.13	1,449	1,500	1.05	1.00	0.92	51.70	53.00	2.00	0.94	1.00	1.00
93	016	15	Jln. Dr. Sutomo (Bangil)	0.55	4 / 2 UD	14.00	39,148	1.18	1,380	1,500	1.00	1.00	0.92	51.70	53.00	2.00	0.94	1.00	1.00
94	016	16	Jln. Kartini (Bangil)	1.20	4 / 2 UD	14.00	39,148	1.18	1,380	1,500	1.00	1.00	0.92	51.70	53.00	2.00	0.94	1.00	1.00
95	016	17	Jln. Gajah Mada (Bangil)	0.30	2 / 1 UD	7.00	39,148	1.04	1,568	1,650	1.08	1.00	0.88	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
96	016	18	Jln. Diponegoro (Bangil)	0.35	2 / 1 UD	7.00	39,148	1.04	1,568	1,650	1.08	1.00	0.88	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
97	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	1.00	2 / 2 UD	12.50	60,873	0.83	3,038	3,100	1.00	1.00	0.98	59.43	68.00	3.00	0.93	1.00	0.90
98	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	0.90	4 / 2 D	14.00	60,873	1.35	1,881	1,900	1.00	1.00	0.99	69.12	78.00	2.00	0.96	1.00	0.90
99	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	0.90	4 / 2 UD	14.00	60,873	1.52	1,666	1,700	1.00	1.00	0.98	64.30	74.00	2.00	0.94	1.00	0.90
101	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	0.80	4 / 2 D	16.00	60,873	1.25	2,031	1,900	1.08	1.00	0.99	69.12	78.00	2.00	0.96	1.00	0.90
102	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	0.90	4 / 2 UD	16.00	60,873	1.40	1,816	1,700	1.09	1.00	0.98	64.30	74.00	2.00	0.94	1.00	0.90
103	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	0.90	4 / 2 D	16.00	60,873	1.25	2,031	1,900	1.08	1.00	0.99	69.12	78.00	2.00	0.96	1.00	0.90
104	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	0.90	4 / 2 UD	16.00	60,873	1.40	1,816	1,700	1.09	1.00	0.98	64.30	74.00	2.00	0.94	1.00	0.90
105	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	0.22	4 / 2 D	16.00	60,873	1.25	2,031	1,900	1.08	1.00	0.99	69.12	78.00	2.00	0.96	1.00	0.90
106	017	11	Jln. A. Yani (Pasuruan)	0.38	4 / 2 D	16.00	26,347	0.74	1,492	1,650	1.08	1.00	0.93	50.98	57.00	2.00	0.96	1.00	0.90
107	017	12	Jln. Soekarno-Hatta (Pasuruan)	4.02	4 / 2 D	14.00	26,347	0.79	1,381	1,650	1.00	1.00	0.93	50.98	57.00	2.00	0.96	1.00	0.90



108	017	13	Jln. D.I. Panjaitan (Pasuruan)	0.17	2 / 1 UD	11.70	26,347	0.78	1,411	1,650	1.08	1.00	0.88	50.98	57.00	2.00	0.96	1.00	0.90
109	017	14	Jln. Letjen Suprpto (Pasuruan)	0.44	2 / 1 UD	12.70	26,347	0.78	1,411	1,650	1.08	1.00	0.88	50.98	57.00	2.00	0.96	1.00	0.90
110	017	15	Jln. Veteran (Pasuruan)	0.70	4 / 2 D	14.00	26,347	0.79	1,381	1,650	1.00	1.00	0.93	50.98	57.00	2.00	0.96	1.00	0.90
111	017	16	Jln. Ir. Juanda (Pasuruan)	0.20	2 / 2 UD	12.00	26,347	0.55	1,998	2,900	0.87	1.00	0.88	41.31	44.00	7.00	0.90	1.00	0.90
112	017	16	Jln. Ir. Juanda (Pasuruan)	2.30	2 / 2 UD	14.00	26,347	0.48	2,297	2,900	1.00	1.00	0.88	41.31	44.00	7.00	0.90	1.00	0.90
113	018		Bts. Kota Pasuruan - Bts. Kab. Probolinggo	2.98	2 / 2 UD	11.00	32,805	0.52	2,643	3,100	0.87	1.00	0.98	66.03	68.00	3.00	0.93	1.00	1.00
114	018		Bts. Kota Pasuruan - Bts. Kab. Probolinggo	0.59	4 / 2 D	12.00	32,805	0.79	1,731	1,900	0.92	1.00	0.99	76.80	78.00	2.00	0.96	1.00	1.00
115	018		Bts. Kota Pasuruan - Bts. Kab. Probolinggo	14.28	2 / 2 UD	11.00	32,805	0.52	2,643	3,100	0.87	1.00	0.98	66.03	68.00	3.00	0.93	1.00	1.00
116	018	11	Jln. Gatot Subroto (Pasuruan)	2.83	2 / 2 UD	7.00	26,347	0.85	1,286	2,900	0.56	1.00	0.88	35.64	44.00	0.00	0.90	1.00	0.90
117	018	12	Jln. Urip Sumoharjo (Pasuruan)	1.27	2 / 2 UD	7.50	26,347	0.85	1,286	2,900	0.56	1.00	0.88	38.07	44.00	3.00	0.90	1.00	0.90
118	018	13	Jln. Untung Suropati (Pasuruan)	0.60	2 / 2 UD	14.00	26,347	0.48	2,297	2,900	1.00	1.00	0.88	41.31	44.00	7.00	0.90	1.00	0.90
119	018	14	Jln. Dr. Setiabudi (Pasuruan)	0.80	2 / 2 UD	7.00	26,347	0.85	1,286	2,900	0.56	1.00	0.88	35.64	44.00	0.00	0.90	1.00	0.90
120	018	15	Jln. K.H. Hasyim Ashari (Pasuruan)	0.90	2 / 2 UD	7.00	26,347	0.85	1,286	2,900	0.56	1.00	0.88	35.64	44.00	0.00	0.90	1.00	0.90
121	018	16	Jln. Krampyangan - Bakalan (Pasuruan)	0.89	2 / 2 UD	7.00	26,347	0.85	1,286	2,900	0.56	1.00	0.88	35.64	44.00	0.00	0.90	1.00	0.90
122	018	17	Jln. Hos. Cokroaminoto (Pasuruan)	2.20	2 / 2 UD	7.00	26,347	0.85	1,286	2,900	0.56	1.00	0.88	35.64	44.00	0.00	0.90	1.00	0.90
123	018	18	Jln. Otto Iskandarinata (Pasuruan)	0.64	2 / 2 UD	7.00	26,347	0.85	1,286	2,900	0.56	1.00	0.88	35.64	44.00	0.00	0.90	1.00	0.90
124	019		Bts. Kab.Pasuruan - Pilang	2.92	2 / 2 UD	11.00	32,805	0.52	2,643	3,100	0.87	1.00	0.98	69.75	68.00	7.00	0.93	1.00	1.00
125	019		Bts. Kab.Pasuruan - Pilang	0.24	4 / 2 UD	13.80	32,805	0.82	1,666	1,700	1.00	1.00	0.98	71.44	74.00	2.00	0.94	1.00	1.00
126	019		Bts. Kab.Pasuruan - Pilang	7.77	2 / 2 UD	13.80	32,805	0.45	3,038	3,100	1.00	1.00	0.98	69.75	68.00	7.00	0.93	1.00	1.00
127	020	11	Jln. Soekarno-Hatta (Pilang)	3.45	4 / 2 UD	9.00	35,644	1.31	1,130	1,500	0.91	1.00	0.92	51.70	53.00	2.00	0.94	1.00	1.00
128	020	12	Jln. P. Sudirman (Pilang - Probolinggo)	0.92	4 / 2 D	17.00	17,193	0.48	1,492	1,650	1.08	1.00	0.93	56.64	57.00	2.00	0.96	1.00	1.00
129	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	10.34	2 / 2 UD	7.00	23,580	0.58	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	63.24	68.00	0.00	0.93	1.00	1.00
130	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	3.30	4 / 2 D	14.00	23,580	0.52	1,881	1,900	1.00	1.00	0.99	76.80	78.00	2.00	0.96	1.00	1.00
131	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	1.50	2 / 2 UD	7.00	23,580	0.58	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	63.24	68.00	0.00	0.93	1.00	1.00
132	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	0.70	2 / 2 UD	9.00	23,580	0.58	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	66.96	68.00	4.00	0.93	1.00	1.00
133	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	29.63	2 / 2 UD	7.00	23,580	0.58	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	63.24	68.00	0.00	0.93	1.00	1.00
134	022		Paiton (Bts. Kab. Probolinggo/Binor)	16.30	2 / 2 UD	7.00	19,405	0.48	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	63.24	68.00	0.00	0.93	1.00	1.00
135	023		Buduan - Panarukan	28.10	2 / 2 UD	7.00	13,277	0.33	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	63.24	68.00	0.00	0.93	1.00	1.00
136	024		Panarukan - Bts. Kota Situbondo	3.68	2 / 2 UD	7.00	11,922	0.29	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	63.24	68.00	0.00	0.93	1.00	1.00
137	024	11	Jln. P.B. Sudirman (Situbondo)	1.00	2 / 2 UD	11.70	10,211	0.20	2,087	2,900	0.87	1.00	0.88	43.15	44.00	7.00	0.90	1.00	0.94
138	024	11	Jln. P.B. Sudirman (Situbondo)	0.90	4 / 2 D	15.20	10,211	0.28	1,500	1,650	1.04	1.00	0.93	53.24	57.00	2.00	0.96	1.00	0.94
139	024	11	Jln. P.B. Sudirman (Situbondo)	0.32	4 / 2 UD	15.20	10,211	0.30	1,414	1,500	1.09	1.00	0.92	48.60	53.00	2.00	0.94	1.00	0.94
140	025		Bts. Kota.Situbondo - Bajul Mati	56.98	2 / 2 UD	7.00	15,007	0.37	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	59.45	68.00	0.00	0.93	1.00	0.94
141	025	11	Jln. A. Yani (Situbondo)	0.41	4 / 2 UD	15.20	14,564	0.43	1,414	1,500	1.09	1.00	0.92	48.60	53.00	2.00	0.94	1.00	0.94
142	025	12	Jln. Basuki Rachmat (Situbondo)	1.71	4 / 2 D	15.00	14,564	0.40	1,500	1,650	1.04	1.00	0.93	53.24	57.00	2.00	0.96	1.00	0.94
143	026		Bajulmati (Bts.Kab. Situbondo) - Ketapan	22.81	2 / 2 UD	7.00	9,988	0.24	1,701	3,100	0.56	1.00	0.98	59.45	68.00	0.00	0.93	1.00	0.94



### LAMPIRAN 3

#### Nilai LHR, VCR, Kecepatan Arus, IRI, SDI, Tata Guna Lahan, Kemiringan Tanah

No.	NoRuas	Nama Ruas	LHR	VCR	KA	IRI	SDI	TG	KT
1	001	Bulu (Bts. Prov. Jateng) - Bts. Kota Tuban	22,439	0.35	68.00	3.52	8.20	Sawah	Landai
2	001	Bulu (Bts. Prov. Jateng) - Bts. Kota Tuban	22,439	0.55	68.00	3.52	8.20	Sawah	Landai
3	001	Bulu (Bts. Prov. Jateng) - Bts. Kota Tuban	22,439	0.35	68.00	3.52	8.20	Sawah	Landai
4	001	11 Jln. Raya Semarang (Tuban)	23,216	0.44	44.00	2.63	13.13	Pemukiman	Landai
5	001	12 Jln. Martadinata (Tuban)	23,216	0.44	44.00	2.95	0.00	Pemukiman	Landai
6	001	13 Jln. P. Sudirman (Tuban)	27,072	0.51	44.00	3.81	50.00	Pemukiman	Landai
7	001	14 Jln. Manunggal (Tuban)	16,344	0.43	57.00	4.32	0.00	Pemukiman	Landai
8	002	Bts. Kota Tuban - Pakah	24,407	0.67	74.00	3.73	23.52	Sawah	Landai
9	002	11 Jln. Teuku Umar (Tuban)	15,644	0.42	57.00	3.34	0.00	Pemukiman	Landai
10	002	12 Jln. Dr. Wahidin (Tuban)	15,644	0.42	57.00	4.40	1.74	Pemukiman	Landai
11	002	13 Jln. Gajah Mada (Tuban)	15,644	0.46	44.00	4.83	7.69	Pemukiman	Landai
12	002	14 Jln. Moch. Yamin (Tuban)	15,644	0.42	57.00	4.26	0.00	Pemukiman	Landai
13	002	15 Jln. Hos. Cokroaminoto (Tuban)	15,644	0.42	57.00	3.31	0.00	Pemukiman	Landai
14	002	16 Jln. Pahlawan (Tuban)	15,644	0.42	57.00	3.04	0.00	Pemukiman	Landai
15	002	17 Jln. Raya Babat (Tuban)	15,644	0.46	44.00	3.02	0.00	Pemukiman	Landai
16	003	Pakah - Temangkar	18,622	0.29	68.00	3.90	16.02	Sawah	Landai
17	004	Temangkar - Bts. Kab. Lamongan	24,718	0.61	68.00	3.11	0.00	Sawah	Landai
18	004	Temangkar - Bts. Kab. Lamongan	24,718	0.39	68.00	3.11	0.00	Sawah	Landai
19	005	Bts. Kab. Tuban - Widang	13,841	0.31	78.00	4.84	0.00	Sawah	Landai
20	005	Bts. Kab. Tuban - Widang	13,841	0.22	68.00	4.84	0.00	Sawah	Landai
21	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	22,261	0.56	74.00	3.17	52.85	Pemukiman	Landai
22	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	22,261	0.49	78.00	3.17	52.85	Pemukiman	Landai
23	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	22,261	0.56	74.00	3.17	52.85	Pemukiman	Landai
24	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	22,261	0.49	78.00	3.17	52.85	Pemukiman	Landai
25	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	22,261	0.56	74.00	3.17	52.85	Pemukiman	Landai
26	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	22,261	0.49	78.00	3.17	52.85	Pemukiman	Landai
27	006	11 Jln. Jagung Suprpto (Lamongan)	26,613	0.80	53.00	3.17	44.17	Pemukiman	Landai
28	007	Bts. Kota Lamongan - Bts. Kab. Gresik	21,291	0.47	78.00	3.00	27.55	Pemukiman	Landai
29	007	Bts. Kota Lamongan - Bts. Kab. Gresik	21,291	0.53	74.00	3.00	27.55	Pemukiman	Landai
30	007	11 Jln. P.B. Sudirman (Lamongan)	26,613	0.80	53.00	3.77	100.00	Pemukiman	Landai
31	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	24,597	0.39	68.00	2.90	9.89	Pemukiman	Landai
32	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	24,597	0.60	68.00	2.90	9.89	Sawah	Landai
33	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	24,597	0.39	68.00	2.90	9.89	Sawah	Landai
34	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	24,597	0.60	68.00	2.90	9.89	Sawah	Landai
35	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	24,597	0.34	68.00	2.90	9.89	Sawah	Landai
36	008	11 Jln. Dr. W.S. Husodo (Gresik)	33,610	1.01	53.00	3.46	12.12	Pemukiman	Landai
37	008	11 Jln. Dr. W.S. Husodo (Gresik)	33,610	0.55	44.00	3.46	12.12	Pemukiman	Landai
38	008	11 Jln. Dr. W.S. Husodo (Gresik)	33,610	0.91	57.00	3.46	12.12	Pemukiman	Landai
39	008	12 Jln. Kartini (Gresik)	24,872	0.68	57.00	3.26	0.00	Pemukiman	Landai
40	009	11 Jln. Veteran (Gresik)	34,216	0.56	44.00	3.31	7.14	Pemukiman	Landai
41	009	12 Jln. Gresik (Surabaya)	48,088	0.79	44.00	3.62	38.03	Pemukiman	Landai
42	009	13 Jln. Ikan Dorang Dan Ikan Kakap (Surabaya)	24,943	0.72	57.00	4.11	0.00	Pemukiman	Landai
43	009	14 Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	24,943	0.51	44.00	3.68	57.57	Pemukiman	Landai
44	009	14 Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	24,943	0.51	44.00	3.68	57.57	Pemukiman	Landai
45	009	14 Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	24,943	0.51	44.00	3.68	57.57	Pemukiman	Landai
46	009	14 Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	24,943	0.51	44.00	3.68	57.57	Pemukiman	Landai
47	009	15 Jln. Sisingamangaraja (Jln. Jakarta)	24,943	0.79	44.00	4.89	16.00	Pemukiman	Landai
48	009	16 Jln. Sarwojala (Surabaya)	24,943	0.79	44.00	4.37	23.00	Pemukiman	Landai
49	009	17 Jln. Hang Tuah (Surabaya)	24,943	0.79	44.00	2.89	0.00	Pemukiman	Landai
50	009	18 Jln. Dana Karya/Iskandarmuda (Surabaya)	24,943	0.79	44.00	3.39	11.43	Pemukiman	Landai
51	009	19 Jln. Sidorame (Surabaya)	24,943	0.79	44.00	5.18	65.45	Pemukiman	Landai
52	009	1A Jln. Kapasari (Surabaya)	24,943	0.39	44.00	2.89	0.00	Pemukiman	Landai
53	010	Bts. Kota Surabaya - Waru	63,028	1.31	78.00	2.35	11.39	Pemukiman	Landai
54	010	11 Jln. Demak (Surabaya)	24,943	0.51	44.00	3.03	4.70	Pemukiman	Landai
55	010	11 Jln. Demak (Surabaya)	24,943	0.79	44.00	3.03	4.70	Pemukiman	Landai



56	010	12	Jln. Kalibutih (Surabaya)	25,036	0.36	44.00	2.58	0.00	Pemukiman	Landai
57	010	13	Jln. Arjuno (Surabaya)	56,451	1.15	44.00	2.34	5.50	Pemukiman	Landai
58	010	13	Jln. Arjuno (Surabaya)	56,451	1.15	44.00	2.34	5.50	Pemukiman	Landai
59	010	14	Jln. Pasar Kembang (Surabaya)	106,588	2.17	44.00	2.59	0.00	Pemukiman	Landai
60	010	15	Jln. Diponegoro (Surabaya)	110,983	2.26	44.00	2.44	0.00	Pemukiman	Landai
61	010	15	Jln. Diponegoro (Surabaya)	110,983	2.26	44.00	2.44	0.00	Pemukiman	Landai
62	010	16	Jln. Wonokromo (Surabaya)	151,215	3.08	44.00	2.93	0.00	Pemukiman	Landai
63	010	17	Jln. Layang Wonokromo (Surabaya)	51,005	1.49	44.00	3.56	19.58	Pemukiman	Landai
64	010	18	Jln. Ahmad Yani (Surabaya)	164,447	5.13	61.00	2.64	0.00	Pemukiman	Landai
65	010	19	Jln. Layang Waru	30,979	0.90	44.00	3.53	19.58	Pemukiman	Landai
66	011	11	Jln. Kedung Cowek (Surabaya)	24,943	0.79	44.00	3.00	0.00	Pemukiman	Landai
67	011	12	Jln. Kenjeran (Surabaya)	24,943	0.79	44.00	3.99	30.31	Pemukiman	Landai
68	012		Waru - Bts. Kota Sidoarjo	63,028	1.34	78.00	2.38	0.00	Pemukiman	Landai
69	012	11	Jln. Rm. Mangun Diprojo (Sidoarjo)	48,981	1.39	57.00	2.27	0.00	Pemukiman	Landai
70	012	12	Jln. Jenggolo (Sidoarjo)	48,981	1.39	57.00	2.23	0.00	Pemukiman	Landai
71	012	13	Jln. A. Yani (Sidoarjo)	48,981	1.39	57.00	2.31	0.00	Pemukiman	Landai
72	012	14	Jln. Gajah Mada (Sidoarjo)	48,981	1.39	57.00	2.59	0.00	Pemukiman	Landai
73	012	15	Jln. Mojopahit (Sidoarjo)	48,981	1.56	53.00	2.68	0.00	Pemukiman	Landai
74	013	11	Jln. Akses Bandara Juanda (Sidoarjo)	48,981	1.48	53.00	2.92	3.56	Pemukiman	Landai
75	013	12	Jln. Akses Bandara Juanda Baru (Sidoarjo)	48,981	1.48	53.00	4.39	0.00	Pemukiman	Landai
76	014	11	Jln. Layang Sidoarjo	48,981	1.33	57.00	3.85	16.79	Pemukiman	Landai
77	015		Bts. Kota Sidoarjo - Gempol	63,028	1.34	78.00	3.00	3.18	Pemukiman	Landai
78	015		Bts. Kota Sidoarjo - Gempol	63,028	1.31	78.00	3.00	3.18	Pemukiman	Landai
79	015	11	Jln. Gatot Subroto (Sidoarjo)	48,981	1.41	57.00	3.59	0.00	Pemukiman	Landai
80	015	12	Jln. Sunandar P. Sudarmo (Sidoarjo)	48,981	1.41	57.00	4.21	0.00	Pemukiman	Landai
81	015	13	Jln. Diponegoro (Sidoarjo)	48,981	1.41	57.00	3.02	0.00	Pemukiman	Landai
82	015	14	Jln. Thamrin (Sidoarjo)	48,981	1.41	57.00	2.41	0.00	Pemukiman	Landai
83	015	15	Jln. Candi (Sidoarjo)	48,981	1.33	57.00	2.61	0.00	Pemukiman	Landai
84	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	61,664	1.51	68.00	3.17	1.02	Pemukiman	Landai
85	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	61,664	1.51	68.00	3.17	1.02	Pemukiman	Landai
86	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	61,664	1.31	78.00	3.17	1.02	Pemukiman	Landai
87	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	61,664	1.48	78.00	3.17	1.02	Pemukiman	Landai
88	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	61,664	0.97	68.00	3.17	1.02	Pemukiman	Landai
89	016	11	Jln. Pattimura (Bangil)	39,148	1.30	53.00	3.53	0.00	Pemukiman	Landai
90	016	12	Jln. A. Yani (Bangil)	39,148	1.04	57.00	4.18	0.00	Pemukiman	Landai
91	016	13	Jln. Untung Suropati (Bangil)	39,148	1.24	53.00	2.86	0.00	Pemukiman	Landai
92	016	14	Jln. Jaksa Agung Suprpto (Bangil)	39,148	1.13	53.00	2.21	0.00	Pemukiman	Landai
93	016	15	Jln. Dr. Sutomo (Bangil)	39,148	1.18	53.00	2.68	0.00	Pemukiman	Landai
94	016	16	Jln. Kartini (Bangil)	39,148	1.18	53.00	2.81	0.00	Pemukiman	Landai
95	016	17	Jln. Gajah Mada (Bangil)	39,148	1.04	57.00	3.32	0.00	Pemukiman	Landai
96	016	18	Jln. Diponegoro (Bangil)	39,148	1.04	57.00	3.23	0.00	Pemukiman	Landai
97	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	60,873	0.83	68.00	3.26	1.37	Sawah	Landai
98	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	60,873	1.35	78.00	3.26	1.37	Sawah	Landai
99	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	60,873	1.52	74.00	3.26	1.37	Sawah	Landai
100	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	60,873	1.35	78.00	3.26	1.37	Sawah	Landai
101	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	60,873	1.25	78.00	3.26	1.37	Sawah	Landai
102	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	60,873	1.40	74.00	3.26	1.37	Sawah	Landai
103	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	60,873	1.25	78.00	3.26	1.37	Sawah	Landai
104	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	60,873	1.40	74.00	3.26	1.37	Sawah	Landai
105	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	60,873	1.25	78.00	3.26	1.37	Sawah	Landai
106	017	11	Jln. A. Yani (Pasuruan)	26,347	0.74	57.00	2.53	0.00	Pemukiman	Landai
107	017	12	Jln. Soekarno-Hatta (Pasuruan)	26,347	0.79	57.00	3.04	0.00	Pemukiman	Landai
108	017	13	Jln. D.I. Panjaitan (Pasuruan)	26,347	0.78	57.00	6.67	75.00	Pemukiman	Landai
109	017	14	Jln. Letjen Suprpto (Pasuruan)	26,347	0.78	57.00	8.64	65.00	Pemukiman	Landai
110	017	15	Jln. Veteran (Pasuruan)	26,347	0.79	57.00	4.69	15.00	Pemukiman	Landai
111	017	16	Jln. Ir. Juanda (Pasuruan)	26,347	0.55	44.00	2.52	0.00	Pemukiman	Landai
112	017	16	Jln. Ir. Juanda (Pasuruan)	26,347	0.48	44.00	2.52	0.00	Pemukiman	Landai
113	018		Bts. Kota Pasuruan - Bts. Kab. Probolinggo	32,805	0.52	68.00	2.51	0.00	Sawah	Landai
114	018		Bts. Kota Pasuruan - Bts. Kab. Probolinggo	32,805	0.79	78.00	2.51	0.00	Sawah	Landai
115	018		Bts. Kota Pasuruan - Bts. Kab. Probolinggo	32,805	0.52	68.00	2.51	0.00	Sawah	Landai



116	018	11	Jln. Gatot Subroto (Pasuruan)	26,347	0.85	44.00	3.41	6.03	Pemukiman	Landai
117	018	12	Jln. Urip Sumoharjo (Pasuruan)	26,347	0.85	44.00	4.00	0.00	Pemukiman	Landai
118	018	13	Jln. Untung Suropati (Pasuruan)	26,347	0.48	44.00	2.89	0.00	Pemukiman	Landai
119	018	14	Jln. Dr. Setiabudi (Pasuruan)	26,347	0.85	44.00	4.36	12.78	Pemukiman	Landai
120	018	15	Jln. K.H. Hasyim Ashari (Pasuruan)	26,347	0.85	44.00	6.21	0.00	Pemukiman	Landai
121	018	16	Jln. Krampyangan - Bakalan (Pasuruan)	26,347	0.85	44.00	3.44	0.00	Pemukiman	Landai
122	018	17	Jln. Hos. Cokroaminoto (Pasuruan)	26,347	0.85	44.00	4.72	0.00	Pemukiman	Landai
123	018	18	Jln. Otto Iskandardinata (Pasuruan)	26,347	0.85	44.00	3.36	0.00	Pemukiman	Landai
124	019		Bts. Kab.Pasuruan - Pilang	32,805	0.52	68.00	2.37	0.00	Pemukiman	Landai
125	019		Bts. Kab.Pasuruan - Pilang	32,805	0.82	74.00	2.37	0.00	Sawah	Landai
126	019		Bts. Kab.Pasuruan - Pilang	32,805	0.45	68.00	2.37	0.00	Sawah	Landai
127	020	11	Jln. Soekarno-Hatta (Pilang)	35,644	1.31	53.00	2.55	0.00	Pemukiman	Landai
128	020	12	Jln. P. Sudirman (Pilang - Probolinggo)	17,193	0.48	57.00	2.23	1.29	Pemukiman	Landai
129	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	23,580	0.58	68.00	3.54	57.76	Pemukiman	Landai
130	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	23,580	0.52	78.00	3.54	57.76	Sawah	Landai
131	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	23,580	0.58	68.00	3.54	57.76	Pemukiman	Landai
132	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	23,580	0.58	68.00	3.54	57.76	Sawah	Landai
133	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	23,580	0.58	68.00	3.54	57.76	Pemukiman	Landai
134	022		Paiton (Bts. Kab. Probolinggo/Binor)	19,405	0.48	68.00	2.97	61.29	Pemukiman	Landai
135	023		Buduan - Panarukan	13,277	0.33	68.00	3.34	65.30	Sawah	Landai
136	024		Panarukan - Bts. Kota Situbondo	11,922	0.29	68.00	2.76	0.00	Pemukiman	Landai
137	024	11	Jln. P.B. Sudirman (Situbondo)	10,211	0.20	44.00	3.63	0.00	Pemukiman	Landai
138	024	11	Jln. P.B. Sudirman (Situbondo)	10,211	0.28	57.00	3.63	0.00	Pemukiman	Landai
139	024	11	Jln. P.B. Sudirman (Situbondo)	10,211	0.30	53.00	3.63	0.00	Pemukiman	Landai
140	025		Bts. Kota.Situbondo - Bajul Mati	15,007	0.37	68.00	3.38	33.23	Sawah	Landai
141	025	11	Jln. A. Yani (Situbondo)	14,564	0.43	53.00	2.39	0.00	Pemukiman	Landai
142	025	12	Jln. Basuki Rachmat (Situbondo)	14,564	0.40	57.00	2.67	0.00	Pemukiman	Landai
143	026		Bajulmati (Bts.Kab. Situbondo) - Ketapan	9,988	0.24	68.00	2.90	22.01	Pemukiman	Landai



## LAMPIRAN 4

### Urutan Prioritas Penanganan Jalan

No.	No. Ruas	Nama Ruas	LHR (25,89%)		VCR(22,43%)		KA (19,82%)		IRI (12,64%)		SDI (12,60%)		TG (4,44%)		KT (2,17%)		Jumlah	Urutan
			Skala	Skor	Skala	Skor	Skala	Skor	Skala	Skor	Skala	Skor	Skala	Skor	Skala	Skor		
1	001	Bulu (Bts. Prov. Jateng) - Bts. Kota Tuban	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
2	001	Bulu (Bts. Prov. Jateng) - Bts. Kota Tuban	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
3	001	Bulu (Bts. Prov. Jateng) - Bts. Kota Tuban	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
4	001 11	Jln. Raya Semarang (Tuban)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
5	001 12	Jln. Martadinata (Tuban)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
6	001 13	Jln. P. Sudirman (Tuban)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
7	001 14	Jln. Manunggal (Tuban)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.55	64
8	002	Bts. Kota Tuban - Pakah	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
9	002 11	Jln. Teuku Umar (Tuban)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
10	002 12	Jln. Dr. Wahidin (Tuban)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.55	64
11	002 13	Jln. Gajah Mada (Tuban)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.55	64
12	002 14	Jln. Moch. Yamin (Tuban)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.55	64
13	002 15	Jln. Hos. Cokroaminoto (Tuban)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
14	002 16	Jln. Pahlawan (Tuban)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
15	002 17	Jln. Raya Babat (Tuban)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
16	003	Pakah - Temangkar	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
17	004	Temangkar - Bts. Kab. Lamongan	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
18	004	Temangkar - Bts. Kab. Lamongan	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
19	005	Bts. Kab. Tuban - Widang	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	2.00	0.25	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.30	119
20	005	Bts. Kab. Tuban - Widang	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	2.00	0.25	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.30	119
21	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.35	109
22	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.35	109
23	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.35	109
24	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.35	109
25	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.35	109
26	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.35	109
27	006 11	Jln. Jagung Suprpto (Lamongan)	1.00	0.26	2.00	0.45	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.64	62
28	007	Bts. Kota Lamongan - Bts. Kab. Gresik	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.22	124
29	007	Bts. Kota Lamongan - Bts. Kab. Gresik	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.22	124
30	007 11	Jln. P.B. Sudirman (Lamongan)	1.00	0.26	2.00	0.45	3.00	0.59	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.77	59
31	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.22	124
32	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129



33	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
34	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
35	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
36	008	11 Jln. Dr. W.S. Husodo (Gresik)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
37	008	11 Jln. Dr. W.S. Husodo (Gresik)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
38	008	11 Jln. Dr. W.S. Husodo (Gresik)	1.00	0.26	3.00	0.67	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.87	45
39	008	12 Jln. Kartini (Gresik)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
40	009	11 Jln. Veteran (Gresik)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
41	009	12 Jln. Gresik (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
42	009	13 Jln. Ikan Dorang Dan Ikan Kakap (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.55	64
43	009	14 Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.55	72
44	009	14 Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.55	72
45	009	14 Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.55	72
46	009	14 Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.55	72
47	009	15 Jln. Sisingamangaraja (Jln. Jakarta)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.55	64
48	009	16 Jln. Sarwojala (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.55	64
49	009	17 Jln. Hang Tuah (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
50	009	18 Jln. Dana Karya/Iskandarmuda (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
51	009	19 Jln. Sidorame (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	2.00	0.25	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.67	60
52	009	1A Jln. Kapasari (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
53	010	Bts. Kota Surabaya - Waru	2.00	0.52	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.15	9
54	010	11 Jln. Demak (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
55	010	11 Jln. Demak (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
56	010	12 Jln. Kalibutih (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
57	010	13 Jln. Arjuno (Surabaya)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
58	010	13 Jln. Arjuno (Surabaya)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
59	010	14 Jln. Pasar Kembang (Surabaya)	3.00	0.78	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.61	5
60	010	15 Jln. Diponegoro (Surabaya)	4.00	1.04	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.87	1
61	010	15 Jln. Diponegoro (Surabaya)	4.00	1.04	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.87	1
62	010	16 Jln. Wonokromo (Surabaya)	4.00	1.04	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.87	1
63	010	17 Jln. Layang Wonokromo (Surabaya)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
64	010	18 Jln. Ahmad Yani (Surabaya)	4.00	1.04	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.67	4
65	010	19 Jln. Layang Waru	1.00	0.26	3.00	0.67	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.87	45
66	011	11 Jln. Kedung Cowek (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
67	011	12 Jln. Kenjeran (Surabaya)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
68	012	Waru - Bts. Kota Sidoarjo	2.00	0.52	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.15	9
69	012	11 Jln. Rm. Mangun Diprojo (Sidoarjo)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17



70	012	12	Jln. Jenggolo (Sidoarjo)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
71	012	13	Jln. A. Yani (Sidoarjo)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
72	012	14	Jln. Gajah Mada (Sidoarjo)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
73	012	15	Jln. Mojopahit (Sidoarjo)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
74	013	11	Jln. Akses Bandara Juanda (Sidoarjo)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
75	013	12	Jln. Akses Bandara Juanda Baru (Sidoarjo)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.22	6
76	014	11	Jln. Layang Sidoarjo	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
77	015		Bts. Kota Sidoarjo - Gempol	2.00	0.52	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.15	9
78	015		Bts. Kota Sidoarjo - Gempol	2.00	0.52	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.15	9
79	015	11	Jln. Gatot Subroto (Sidoarjo)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
80	015	12	Jln. Sunandar P. Sudarmo (Sidoarjo)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.22	6
81	015	13	Jln. Diponegoro (Sidoarjo)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
82	015	14	Jln. Thamrin (Sidoarjo)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
83	015	15	Jln. Candi (Sidoarjo)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
84	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	2.00	0.52	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.15	9
85	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	2.00	0.52	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.15	9
86	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	2.00	0.52	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.15	9
87	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	2.00	0.52	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.15	9
88	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	2.00	0.52	3.00	0.67	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.93	44
89	016	11	Jln. Pattimura (Bangil)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
90	016	12	Jln. A. Yani (Bangil)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.22	6
91	016	13	Jln. Untung Suropati (Bangil)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
92	016	14	Jln. Jaksa Agung Suprpto (Bangil)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
93	016	15	Jln. Dr. Sutomo (Bangil)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
94	016	16	Jln. Kartini (Bangil)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
95	016	17	Jln. Gajah Mada (Bangil)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
96	016	18	Jln. Diponegoro (Bangil)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
97	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	1.00	0.26	2.00	0.45	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.60	63
98	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	1.00	0.26	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.85	47
99	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	1.00	0.26	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.85	47
100	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	1.00	0.26	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.85	47
101	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	1.00	0.26	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.85	47
102	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	1.00	0.26	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.85	47
103	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	1.00	0.26	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.85	47
104	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	1.00	0.26	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.85	47
105	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	1.00	0.26	4.00	0.90	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.85	47
106	017	11	Jln. A. Yani (Pasuruan)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76



107	017	12	Jln. Soekarno-Hatta (Pasuruan)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
108	017	13	Jln. D.I. Panjaitan (Pasuruan)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	2.00	0.25	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.67	60
109	017	14	Jln. Letjen Suprpto (Pasuruan)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	3.00	0.38	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.80	58
110	017	15	Jln. Veteran (Pasuruan)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.55	64
111	017	16	Jln. Ir. Juanda (Pasuruan)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
112	017	16	Jln. Ir. Juanda (Pasuruan)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
113	018		Bts. Kota Pasuruan - Bts. Kab. Probolinggo	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
114	018		Bts. Kota Pasuruan - Bts. Kab. Probolinggo	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
115	018		Bts. Kota Pasuruan - Bts. Kab. Probolinggo	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
116	018	11	Jln. Gatot Subroto (Pasuruan)	1.00	0.26	2.00	0.45	4.00	0.79	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.84	55
117	018	12	Jln. Urip Sumoharjo (Pasuruan)	1.00	0.26	2.00	0.45	4.00	0.79	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.97	40
118	018	13	Jln. Untung Suropati (Pasuruan)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
119	018	14	Jln. Dr. Setiabudi (Pasuruan)	1.00	0.26	2.00	0.45	4.00	0.79	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.97	40
120	018	15	Jln. K.H. Hasyim Ashari (Pasuruan)	1.00	0.26	2.00	0.45	4.00	0.79	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.97	40
121	018	16	Jln. Krampyangan - Bakalan (Pasuruan)	1.00	0.26	2.00	0.45	4.00	0.79	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.84	55
122	018	17	Jln. Hos. Cokroaminoto (Pasuruan)	1.00	0.26	2.00	0.45	4.00	0.79	2.00	0.25	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.97	40
123	018	18	Jln. Otto Iskandardinata (Pasuruan)	1.00	0.26	2.00	0.45	4.00	0.79	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.84	55
124	019		Bts. Kab.Pasuruan - Pilang	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.22	124
125	019		Bts. Kab.Pasuruan - Pilang	1.00	0.26	2.00	0.45	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.40	107
126	019		Bts. Kab.Pasuruan - Pilang	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.18	129
127	020	11	Jln. Soekarno-Hatta (Pilang)	1.00	0.26	4.00	0.90	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	2.09	17
128	020	12	Jln. P. Sudirman (Pilang - Probolinggo)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
129	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.35	109
130	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	1.00	0.04	0.00	0.00	1.30	121
131	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.35	109
132	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	1.00	0.04	0.00	0.00	1.30	121
133	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.35	109
134	022		Paiton (Bts. Kab. Probolinggo/Binor)	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	2.00	0.09	0.00	0.00	1.35	109
135	023		Buduan - Panarukan	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	2.00	0.25	1.00	0.04	0.00	0.00	1.30	121
136	024		Panarukan - Bts. Kota Situbondo	1.00	0.26	1.00	0.22	2.00	0.40	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.22	124
137	024	11	Jln. P.B. Sudirman (Situbondo)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
138	024	11	Jln. P.B. Sudirman (Situbondo)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
139	024	11	Jln. P.B. Sudirman (Situbondo)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
140	025		Bts. Kota.Situbondo - Bajul Mati	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	1.00	0.04	0.00	0.00	1.37	108
141	025	11	Jln. A. Yani (Situbondo)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
142	025	12	Jln. Basuki Rachmat (Situbondo)	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76
143	026		Bajulmati (Bts.Kab. Situbondo) - Ketapan	1.00	0.26	1.00	0.22	3.00	0.59	1.00	0.13	1.00	0.13	2.00	0.09	0.00	0.00	1.42	76



## LAMPIRAN 5

### Prioritas Usulan Penanganan Jalan

No.	No. Ruas	Nama Ruas	Km Awal	Km Akhir	Panjang	Tipe	Lebar	Anggaran	Prioritas	Keterangan
1	001	Bulu (Bts. Prov. Jateng) - Bts. Kota Tuban	107.30	108.30	1.00	2 / 2 UD	11.50		Belum mendesak	
2	001	Bulu (Bts. Prov. Jateng) - Bts. Kota Tuban	108.40	111.70	3.30	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak	
3	001	Bulu (Bts. Prov. Jateng) - Bts. Kota Tuban	111.80	151.98	40.18	2 / 2 UD	11.50		Belum mendesak	
4	001 11	Jln. Raya Semarang (Tuban)	105.67	107.30	1.63	2 / 2 UD	11.00		Belum mendesak	
5	001 12	Jln. Martadinata (Tuban)	105.08	105.67	0.59	2 / 2 UD	11.00		Belum mendesak	
6	001 13	Jln. P. Sudirman (Tuban)	103.36	105.08	1.72	2 / 2 UD	12.00		Belum mendesak	
7	001 14	Jln. Manunggal (Tuban)	100.00	101.82	1.82	2 / 1 UD	12.00		Belum mendesak	
8	002	Bts. Kota Tuban - Pakah	91.17	99.41	8.24	4 / 2 UD	11.00		Belum mendesak	
9	002 11	Jln. Teuku Umar (Tuban)	105.48	106.82	1.34	2 / 1 UD	12.00		Belum mendesak	
10	002 12	Jln. Dr. Wahidin (Tuban)	103.30	105.48	2.18	2 / 1 UD	9.00		Belum mendesak	
11	002 13	Jln. Gajah Mada (Tuban)	102.10	103.30	1.20	2 / 2 UD	9.00		Belum mendesak	
12	002 14	Jln. Moch. Yamin (Tuban)	101.84	102.10	0.26	2 / 1 UD	9.00		Belum mendesak	
13	002 15	Jln. Hos. Cokroaminoto (Tuban)	100.54	101.84	1.30	2 / 1 UD	8.00		Belum mendesak	
14	002 16	Jln. Pahlawan (Tuban)	100.00	100.54	0.54	2 / 1 UD	9.00		Belum mendesak	
15	002 17	Jln. Raya Babat (Tuban)	99.41	100.00	0.59	2 / 2 UD	10.00		Belum mendesak	
16	003	Pakah - Temangkar	79.95	91.17	11.22	2 / 2 UD	11.00		Belum mendesak	
17	004	Temangkar - Bts. Kab. Lamongan	71.82	73.92	2.10	2 / 2 UD	9.00		Belum mendesak	
18	004	Temangkar - Bts. Kab. Lamongan	74.02	75.95	1.93	2 / 2 UD	11.00		Belum mendesak	
19	005	Bts. Kab. Tuban - Widang	71.42	72.12	0.70	4 / 2 D	14.00		Belum mendesak	
20	005	Bts. Kab. Tuban - Widang	72.22	72.42	0.20	2 / 2 UD	11.00		Belum mendesak	
21	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	46.90	47.20	0.30	4 / 2 UD	14.00		Belum mendesak	
22	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	47.30	49.50	2.20	4 / 2 D	14.00		Belum mendesak	
23	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	49.60	49.90	0.30	4 / 2 UD	14.00		Belum mendesak	
24	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	50.00	51.90	1.90	4 / 2 D	14.00		Belum mendesak	
25	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	52.00	52.60	0.60	4 / 2 UD	14.00		Belum mendesak	
26	006	Widang/Bedahan - Bts. Kota Lamongan	52.70	71.42	18.72	4 / 2 D	14.00		Belum mendesak	
27	006 11	Jln. Jagung Suprpto (Lamongan)	44.56	46.90	2.34	4 / 2 UD	14.00		Belum mendesak	
28	007	Bts. Kota Lamongan - Bts. Kab. Gresik	37.65	41.65	4.00	4 / 2 D	14.00		Belum mendesak	
29	007	Bts. Kota Lamongan - Bts. Kab. Gresik	41.75	43.10	1.35	4 / 2 UD	14.00		Belum mendesak	
30	007 11	Jln. P.B. Sudirman (Lamongan)	43.10	44.56	1.46	4 / 2 UD	14.00		Belum mendesak	
31	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	24.40	27.40	3.00	2 / 2 UD	10.50		Belum mendesak	
32	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	27.50	30.30	2.80	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak	



33	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	30.40	31.70	1.30	2 / 2 UD	10.50		Belum mendesak	
34	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	31.80	32.40	0.60	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak	
35	008	Bts. Kab. Lamongan - Bts. Kota Gresik	32.50	37.65	5.15	2 / 2 UD	14.00		Belum mendesak	
36	008 11	Jln. Dr. W.S. Husodo (Gresik)	17.88	18.88	1.00	4 / 2 UD	14.00		Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
37	008 11	Jln. Dr. W.S. Husodo (Gresik)	18.98	19.88	0.90	2 / 2 UD	14.00		Belum mendesak	
38	008 11	Jln. Dr. W.S. Husodo (Gresik)	19.98	24.40	4.42	4 / 2 D	14.00		Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
39	008 12	Jln. Kartini (Gresik)	16.40	17.88	1.48	4 / 2 D	14.00		Belum mendesak	
40	009 11	Jln. Veteran (Gresik)	13.55	16.40	2.85	2 / 2 UD	14.00		Belum mendesak	
41	009 12	Jln. Gresik (Surabaya)	2.15	13.55	11.40	2 / 2 UD	14.00		Belum mendesak	
42	009 13	Jln. Ikan Dorang Dan Ikan Kakap (Surabaya)	0.00	4.76	4.76	2 / 1 UD	10.00		Belum mendesak	
43	009 14	Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	0.00	1.00	1.00	2 / 2 UD	11.50		Belum mendesak	
44	009 14	Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	1.10	2.60	1.50	2 / 2 UD	10.70		Belum mendesak	
45	009 14	Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	2.70	3.40	0.70	2 / 2 UD	10.70		Belum mendesak	
46	009 14	Jln. Tanjung Perak (Surabaya)	3.50	3.72	0.22	2 / 2 UD	10.70		Belum mendesak	
47	009 15	Jln. Sisingamangaraja (Jln. Jakarta)	0.00	0.44	0.44	2 / 2 UD	10.00		Belum mendesak	
48	009 16	Jln. Sarwojala (Surabaya)	0.00	0.48	0.48	2 / 2 UD	7.20		Belum mendesak	
49	009 17	Jln. Hang Tuah (Surabaya)	0.00	0.00	0.32	2 / 2 UD	8.70		Belum mendesak	
50	009 18	Jln. Dana Karya/Iskandarmuda (Surabaya)	0.00	0.60	0.60	2 / 2 UD	8.50		Belum mendesak	
51	009 19	Jln. Sidorame (Surabaya)	1.88	3.98	2.10	2 / 2 UD	7.50		Belum mendesak	
52	009 1A	Jln. Kapasari (Surabaya)	0.00	0.89	0.89	2 / 2 UD	15.50		Belum mendesak	
53	010	Bts. Kota Surabaya - Waru	11.70	12.47	0.77	2 / 1 UD	19.90		Ditunda	Pembangunan Frontage A.Yani
54	010 11	Jln. Demak (Surabaya)	0.00	0.70	0.70	2 / 2 UD	11.00		Belum mendesak	
55	010 11	Jln. Demak (Surabaya)	0.80	2.52	1.72	2 / 2 UD	9.50		Belum mendesak	
56	010 12	Jln. Kalibutih (Surabaya)	0.00	0.82	0.82	2 / 2 UD	18.00		Belum mendesak	
57	010 13	Jln. Arjuno (Surabaya)	0.00	1.00	1.00	2 / 2 UD	11.30		Ditunda	Lahan terbatas
58	010 13	Jln. Arjuno (Surabaya)	1.10	1.44	0.34	2 / 2 UD	10.50		Ditunda	Lahan terbatas
59	010 14	Jln. Pasar Kembang (Surabaya)	2.70	3.45	0.75	2 / 2 UD	11.30		Ditunda	Lahan terbatas
60	010 15	Jln. Diponegoro (Surabaya)	0.00	1.00	1.00	2 / 2 UD	12.00		Ditunda	Lahan terbatas
61	010 15	Jln. Diponegoro (Surabaya)	1.10	2.70	1.60	2 / 2 UD	10.80		Ditunda	Lahan terbatas
62	010 16	Jln. Wonokromo (Surabaya)	5.40	6.55	1.15	2 / 2 UD	11.60		Ditunda	Duplikasi Flyover Mayangkara
63	010 17	Jln. Layang Wonokromo (Surabaya)	6.70	7.30	0.60	2 / 2 UD	7.00		Ditunda	Duplikasi Flyover Mayangkara
64	010 18	Jln. Ahmad Yani (Surabaya)	6.55	11.70	5.15	6 / 2 D	21.00		Ditunda	Pembangunan Frontage A.Yani
65	010 19	Jln. Layang Waru	12.20	12.90	0.70	2 / 2 UD	7.00		Ditunda	Akan dibangun Frontage
66	011 11	Jln. Kedung Cowek (Surabaya)	0.00	3.88	3.88	2 / 2 UD	9.50		Belum mendesak	
67	011 12	Jln. Kenjeran (Surabaya)	0.00	4.87	4.87	2 / 2 UD	9.50		Belum mendesak	
68	012	Waru - Bts. Kota Sidoarjo	12.47	18.36	5.89	4 / 2 D	15.00		Ditunda	Akan dibangun Frontage
69	012 11	Jln. Rm. Mangun Diprojo (Sidoarjo)	18.36	21.00	2.64	4 / 2 D	14.00		Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi



70	012	12	Jln. Jenggolo (Sidoarjo)	21.60	22.35	0.75	4 / 2 D	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
71	012	13	Jln. A. Yani (Sidoarjo)	22.35	23.24	0.89	4 / 2 D	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
72	012	14	Jln. Gajah Mada (Sidoarjo)	23.24	24.23	0.99	4 / 2 D	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
73	012	15	Jln. Mojopahit (Sidoarjo)	24.23	25.42	1.19	4 / 2 UD	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
74	013	11	Jln. Akses Bandara Juanda (Sidoarjo)	14.45	17.60	3.15	4 / 2 UD	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
75	013	12	Jln. Akses Bandara Juanda Baru (Sidoarjo)	17.60	19.30	1.70	4 / 2 UD	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
76	014	11	Jln. Layang Sidoarjo	21.00	21.58	0.58	4 / 2 D	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
77	015		Bts. Kota Sidoarjo - Gempol	26.80	27.40	0.60	4 / 2 D	15.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
78	015		Bts. Kota Sidoarjo - Gempol	27.50	34.00	6.50	2 / 1 UD	9.70			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
79	015	11	Jln. Gatot Subroto (Sidoarjo)	25.63	25.98	0.35	2 / 1 UD	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
80	015	12	Jln. Sunandar P. Sudarmo (Sidoarjo)	24.45	25.63	1.18	2 / 1 UD	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
81	015	13	Jln. Diponegoro (Sidoarjo)	23.51	24.45	0.94	2 / 1 UD	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
82	015	14	Jln. Thamrin (Sidoarjo)	23.22	23.51	0.29	2 / 1 UD	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
83	015	15	Jln. Candi (Sidoarjo)	25.42	26.80	1.38	4 / 2 D	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
84	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	34.00	37.40	3.40	2 / 2 UD	7.00	22,440,000,000		Mendesak	
85	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	37.50	37.89	0.39	2 / 2 UD	10.00	2,915,600,000		Mendesak	
86	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	37.99	39.60	1.61	4 / 2 D	15.60			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
87	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	39.70	40.60	0.90	4 / 2 D	11.00	6,630,400,000		Mendesak	
88	016		Gempol - Bts. Kota Bangil	40.70	43.55	2.85	2 / 2 UD	11.00	21,119,600,000		Mendesak	
89	016	11	Jln. Pattimura (Bangil)	43.55	45.00	1.45	4 / 2 UD	11.40			Ditunda	Lahan terbatas
90	016	12	Jln. A. Yani (Bangil)	45.00	45.50	0.50	2 / 1 UD	13.20			Ditunda	Lahan terbatas
91	016	13	Jln. Untung Suropati (Bangil)	45.50	46.00	0.50	4 / 2 UD	12.70	3,700,000,000		Mendesak	
92	016	14	Jln. Jaksa Agung Suprpto (Bangil)	46.00	46.45	0.45	4 / 2 UD	14.40			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
93	016	15	Jln. Dr. Sutomo (Bangil)	46.45	47.00	0.55	4 / 2 UD	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
94	016	16	Jln. Kartini (Bangil)	47.00	48.20	1.20	4 / 2 UD	14.00			Ditunda	Lebar jalan masih mencukupi
95	016	17	Jln. Gajah Mada (Bangil)	45.07	45.37	0.30	2 / 1 UD	7.00	1,980,000,000		Mendesak	
96	016	18	Jln. Diponegoro (Bangil)	45.37	45.72	0.35	2 / 1 UD	7.00	2,310,000,000		Mendesak	
97	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	48.20	49.20	1.00	2 / 2 UD	12.50			Belum mendesak	
98	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	49.30	50.20	0.90	4 / 2 D	14.00			Belum mendesak	
99	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	50.30	51.20	0.90	4 / 2 UD	14.00			Belum mendesak	
101	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	52.40	53.20	0.90	4 / 2 UD	16.00			Belum mendesak	
102	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	53.30	54.20	0.90	4 / 2 D	16.00			Belum mendesak	
103	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	54.30	55.20	0.90	4 / 2 UD	16.00			Belum mendesak	
104	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	55.30	56.20	0.22	4 / 2 D	16.00			Belum mendesak	
105	017		Bts. Kota Bangil - Bts. Kota Pasuruan	56.30	56.52	0.38	4 / 2 D	16.00			Belum mendesak	
106	017	11	Jln. A. Yani (Pasuruan)	56.52	56.90	4.02	4 / 2 D	14.00			Belum mendesak	
107	017	12	Jln. Soekarno-Hatta (Pasuruan)	56.90	60.92	0.17	2 / 1 UD	11.70			Belum mendesak	



108	017	13	Jln. D.I. Panjaitan (Pasuruan)	60.92	61.09	0.44	2 / 1 UD	12.70		Belum mendesak
109	017	14	Jln. Letjen Suprpto (Pasuruan)	61.09	61.53	0.70	4 / 2 D	14.00		Belum mendesak
110	017	15	Jln. Veteran (Pasuruan)	61.40	62.10	0.20	2 / 2 UD	12.00		Belum mendesak
111	017	16	Jln. Ir. Juanda (Pasuruan)	62.10	62.30	2.30	2 / 2 UD	14.00		Belum mendesak
112	017	16	Jln. Ir. Juanda (Pasuruan)	62.40	64.70	2.98	2 / 2 UD	11.00		Belum mendesak
113	018		Bts. Kota Pasuruan - Bts. Kab. Probolinggo	64.70	67.68	0.59	4 / 2 D	12.00		Belum mendesak
114	018		Bts. Kota Pasuruan - Bts. Kab. Probolinggo	67.78	68.37	14.28	2 / 2 UD	11.00		Belum mendesak
115	018		Bts. Kota Pasuruan - Bts. Kab. Probolinggo	68.47	82.75	2.83	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak
116	018	11	Jln. Gatot Subroto (Pasuruan)	56.90	59.73	1.27	2 / 2 UD	7.50	18,678,000,000	Mendesak
117	018	12	Jln. Urip Sumoharjo (Pasuruan)	59.73	61.00	0.60	2 / 2 UD	14.00	8,382,000,000	Mendesak
118	018	13	Jln. Untung Suropati (Pasuruan)	61.00	61.60	0.80	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak
119	018	14	Jln. Dr. Setiabudi (Pasuruan)	61.60	62.40	0.90	2 / 2 UD	7.00	5,280,000,000	Mendesak
120	018	15	Jln. K.H. Hasyim Ashari (Pasuruan)	62.40	63.30	0.89	2 / 2 UD	7.00	5,940,000,000	Mendesak
121	018	16	Jln. Krampyangan - Bakalan (Pasuruan)	63.30	64.19	2.20	2 / 2 UD	7.00	5,874,000,000	Mendesak
122	018	17	Jln. Hos. Cokroaminoto (Pasuruan)	63.30	65.50	0.64	2 / 2 UD	7.00	14,520,000,000	Mendesak
123	018	18	Jln. Otto Iskandardinata (Pasuruan)	63.30	63.94	2.92	2 / 2 UD	11.00	4,224,000,000	Mendesak
124	019		Bts. Kab.Pasuruan - Pilang	82.75	85.67	0.24	4 / 2 UD	13.80		Belum mendesak
125	019		Bts. Kab.Pasuruan - Pilang	85.77	86.01	7.77	2 / 2 UD	13.80		Belum mendesak
126	019		Bts. Kab.Pasuruan - Pilang	86.11	93.88	11.13	4 / 2 UD	9.00		Belum mendesak
127	020	11	Jln. Soekarno-Hatta (Pilang)	82.75	93.88	0.92	4 / 2 D	17.00	22,770,000,000	Mendesak
128	020	12	Jln. P. Sudirman (Pilang - Probolinggo)	93.88	94.80	10.34	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak
129	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	97.73	108.07	3.30	4 / 2 D	14.00		Belum mendesak
130	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	108.17	111.47	1.50	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak
131	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	111.57	113.07	0.70	2 / 2 UD	9.00		Belum mendesak
132	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	113.17	113.87	29.63	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak
133	021		Bts. Kota Probolinggo - Paiton	113.97	143.60	16.30	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak
134	022		Paiton (Bts. Kab. Probolinggo/Binor)	143.60	159.90	28.10	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak
135	023		Buduan - Panarukan	159.90	188.00	3.68	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak
136	024		Panarukan - Bts. Kota Situbondo	188.00	191.68	1.00	2 / 2 UD	11.70		Belum mendesak
137	024	11	Jln. P.B. Sudirman (Situbondo)	191.68	192.68	0.90	4 / 2 D	15.20		Belum mendesak
138	024	11	Jln. P.B. Sudirman (Situbondo)	192.78	193.68	0.32	4 / 2 UD	15.20		Belum mendesak
139	024	11	Jln. P.B. Sudirman (Situbondo)	193.78	194.10	56.98	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak
140	025		Bts. Kota.Situbondo - Bajul Mati	196.71	253.69	0.41	4 / 2 UD	15.20		Belum mendesak
141	025	11	Jln. A. Yani (Situbondo)	194.59	195.00	1.71	4 / 2 D	15.00		Belum mendesak
142	025	12	Jln. Basuki Rachmat (Situbondo)	195.00	196.71	22.81	2 / 2 UD	7.00		Belum mendesak
143	026		Bajulmati (Bts.Kab. Situbondo) - Ketapan	253.69	276.50	1.00	2 / 2 UD	11.50		Belum mendesak



## LAMPIRAN 6

### Dokumentasi Prioritas Usulan Penanganan Jalan



Gempol - Bts. Kota Bangil  
Km 34+000 - 37+400



Gempol - Bts. Kota Bangil  
Km 34+500 - 37+890



Gempol - Bts. Kota Bangil  
Km 39+700 - 40+600



Gempol - Bts. Kota Bangil  
Km 40+700 - 43+550



Jln. Untung Suropati (Bangil)



Jln. Gajah Mada (Bangil)





Jln. Diponegoro (Bangil)



Jln. Gatot Subroto (Pasuruan)



Jln. Urip Sumoharjo (Pasuruan)



Jln. Dr. Setiabudi (Pasuruan)



Jln. K.H. Hasyim Ashari (Pasuruan)



Jln. Hos. Cokroaminoto (Pasuruan)



## LAMPIRAN 7

### Stripmap Prioritas Usulan Penanganan Jalan

	34+000	37+400		39+600		43+550
		Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4	
(016) Gempol - Bts. Kota Bangli						
LHR	61,664	61,664	61,664	61,664	61,664	
VCR	1.51	1.51	1.31	1.48	0.97	
Kecepatan Arus	68.00	68.00	78.00	78.00	68.00	
IRI	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	
SDI	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	
Tata Guna Lahan	Permukiman	Permukiman	Permukiman	Permukiman	Permukiman	
Kemiringan Tanah	0 - 8 derajat	0 - 8 derajat	0 - 8 derajat	0 - 8 derajat	0 - 8 derajat	
(016.13) Jln. Untung Surapati (Bangli)	61+000					61+630
LHR		39,148				
VCR		1.24				
Kecepatan Arus		53.00				
IRI		4.18				
SDI		0.00				
Tata Guna Lahan		Permukiman				
Kemiringan Tanah		0 - 8 derajat				
(016.17) Jln. Gajah Mada (Bangli)	45+070					45+370
LHR		39,148				
VCR		1.04				
Kecepatan Arus		57.00				
IRI		3.32				
SDI		0.00				
Tata Guna Lahan		Permukiman				
Kemiringan Tanah		0 - 8 derajat				
(016.18) Jln. Diponegoro (Bangli)	45+370					45+370
LHR		39,148				
VCR		1.04				
Kecepatan Arus		57.00				
IRI		3.32				
SDI		0.00				
Tata Guna Lahan		Permukiman				
Kemiringan Tanah		0 - 8 derajat				



(018.11) Jln. Gatot Subroto (Pasuruan)	56+900	59+750
LHR	26,347	
VCR	0,85	
Kecepatan Arus	44,00	
IRI	3,41	
SDI	6,03	
Tata Guna Lahan	Permukiman	
Kemiringan Tanah	0 - 8 derajat	
(018.12) Jln. Lirip Sumoharjo (Pasuruan)	59+750	61+000
LHR	26,347	
VCR	0,85	
Kecepatan Arus	44,00	
IRI	4,00	
SDI	6,03	
Tata Guna Lahan	Permukiman	
Kemiringan Tanah	0 - 8 derajat	
(018.14) Jln. Dr. Setiabudi (Pasuruan)	61+600	62+400
LHR	26,347	
VCR	0,85	
Kecepatan Arus	44,00	
IRI	4,36	
SDI	12,78	
Tata Guna Lahan	Permukiman	
Kemiringan Tanah	0 - 8 derajat	
(018.15) Jln. K.H. Hasyim Ashari (Pasuruan)	62+400	63+300
LHR	26,347	
VCR	0,85	
Kecepatan Arus	44,00	
IRI	6,21	
SDI	0,00	
Tata Guna Lahan	Permukiman	
Kemiringan Tanah	0 - 8 derajat	
(018.16) Jln. Krampyangan - Bakalan (Pasuruan)	63+300	64+100
LHR	26,347	
VCR	0,85	
Kecepatan Arus	44,00	
IRI	3,44	
SDI	0,00	
Tata Guna Lahan	Permukiman	
Kemiringan Tanah	0 - 8 derajat	



(018.17) Jln. HOS. Cokroaminoto	63+300	65+500				
LHR	26,347					
VCR	0,85					
Kecepatan Anus	44,00					
IRI	4,72					
SDI	0,00					
Tata Guna Lahan	Permukiman					
Kemiringan Tanah	0 - 8 derajat					
(018.18) Jln. Otto Iskandardinata	63+300	63+950				
LHR	26,347					
VCR	0,85					
Kecepatan Anus	44,00					
IRI	3,36					
SDI	0,00					
Tata Guna Lahan	Permukiman					
Kemiringan Tanah	0 - 8 derajat					
(020.11) Jln. Soekarno-Hatta (Pitang)	82+750	93+450				
LHR	35,644					
VCR	1,31					
Kecepatan Anus	53,00					
IRI	2,55					
SDI	0,00					
Tata Guna Lahan	Permukiman					
Kemiringan Tanah	0 - 8 derajat					
Keterangan:	Klasifikasi					
	LHR	VCR	Kecepatan Anus	IRI	SDI	Tata Guna Lahan
	< 61.000	< 0,80	80 - 100 km/j	< 4	< 50	Sawah
	61.000 - 82.000	0,80 - 0,90	60 - 80 km/j	4 - 8	50 - 100	Permukiman
	82.000 - 110.000	0,90 - 1,00	40 - 60 km/j	8 - 12	100 - 150	Perindustrian
	> 110.000	> 1,00	20 - 40 km/j	> 12	> 150	Pertokoan
						Kemiringan Tanah
						0 - 8 derajat
						8 - 15 derajat
						15 - 25 derajat
						25 - 45 derajat



## DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, S. (1989), *Geographic Information System: A Management Perspective*, WDL Publications, Ottawa, Canada
- Budianto, H. (2013), *Manajemen Pemeliharaan Aset Infrastruktur*, Diklat Kuliah Magister, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Departemen Pekerjaan Umum (2005), *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 78 Tahun 2005 Tentang Leger Jalan*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum (2009), *Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 630 Tahun 2009 Tentang Penetapan Ruas-Ruas Jalan Menurut Fungsinya*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum (2009), *Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 631 Tahun 2009 Tentang Penetapan Ruas-Ruas Jalan Menurut Statusnya*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum (2011), *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18 Tahun 2011 Tentang Pedoman Teknis Sistem Pengelolaan Database Jalan Provinsi Dan Kabupaten Kota*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum (2011), *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1990), *Surat Keputusan Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 18 Tahun 1990 Tentang Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota*, Direktorat Bina Teknik, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1990), *Surat Keputusan Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 77 Tahun 1990 Tentang Petunjuk Teknis Perencanaan Dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten*, Direktorat Bina Teknik, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (2005), *Manual Indonesian Integrated Road Management System (IIRMS)*, Direktorat Bina Program, Jakarta.
- Esri (2012), *What is GIS*, Esri Publication, California.



Jamalurrusid, A. (2009), *Sistem Manajemen Pemeliharaan Jalan Lingkungan Di Kota Probolinggo Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG)*, Tesis Magister, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Kodoatie, R.J (2005), *Pengantar Manajemen Infrastruktur*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

Lillesland dan Kiefer (2007), *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Mahmud, S., dkk. (2002), *Konsep Pemeliharaan Jalan Yang Efektif dan Efisien*, Makalah Teknik Pada Seminar Lokakarya Pemeliharaan Jalan, Bandung.

Malczewski, J. (1999), *GIS and Multicriteria Decision Analysis*, John Wiley & Sons, Inc., New York.

Maya, I.N.J (2011), *Penyusunan Basis Data Jalan Nasional Berbasis SIG*, Tesis Magister, Universitas Udayana, Denpasar.

Mulyono, A.T (2007), *Model Monitoring Dan Evaluasi Pemberlakuan Standar Mutu Perkerasan Jalan Berbasis Pendekatan Sistemik*, Disertasi Doctoral, Universitas Diponegoro, Semarang.

Munthe, S.P. (2011), *Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Nasional di Kabupaten Manokwari*, Tesis Magister, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Oglesby, C. H, dkk. (1993), *Teknik Jalan Raya*, Erlangga, Bandung

Pemerintah Republik Indonesia (2004), *Undang-undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*, Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta.

Pemerintah Republik Indonesia (2006), *Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*, Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta.

Prahasta, E. (2009), *Sistem Informasi Geografis Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*, Informatika, Bandung.

Putri, I.D.A.N.A (2011), *Penentuan Skala Prioritas Penanganan Jalan Kabupaten Di Kabupaten Bangli*, Tesis Magister, Universitas Udayana, Denpasar.

Ritonga, E.D.E (2011), *Kajian Kriteria Penanganan Jalan Nasional Lintas Timur Provinsi Sumatera Utara*, Tesis Magister, Universitas Sumatera Utara, Medan.



Saaty, T.L. (1993), *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin Proses Hirarki Analitik Untuk Pengambilan Keputusan Dalam Situasi Yang Kompleks*, PT.Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.

Saleh, S.M., dkk. (2008), *Pengaruh Muatan Truk Berlebih Terhadap Biaya Pemeliharaan Jalan Dan Alternatif Pemecahannya*, Prosiding Simposium XI FSTPT Universitas Diponegoro, Semarang.

Sarwono, J. (2009), *Statistik Itu Mudah: Panduan Lengkap Untuk Belajar Komputasi Statistik Menggunakan SPSS 16*, ANDI, Yogyakarta.

Sembiring, I.S. (2008), *Studi Penentuan Prioritas Peningkatan Ruas Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Provinsi Di Kabupaten Samosir*, Tesis Magister, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Sugiarto (2002), *Pengembangan Model Alokasi Pendanaan Jalan Dalam Kerangka Otonomi Daerah*, Tesis Magister, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Sukirman (1999), *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung.

Tamin, O.Z. (2000), *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, ITB, Bandung.

Tanan, N. (2005), *Kajian Lanjut Penanganan Jalan Propinsi Dalam Kondisi Constrain Budget (Studi Kasus Propinsi Nusa Tenggara Timur)*, Tesis Magister, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Wignall, A., dkk. (1999), *Proyek Jalan Teori & Praktek*, Edisi ke-4, Erlangga, Jakarta.



## BIOGRAFI PENULIS



Nama : MOCH RIZA  
Tempat Lahir : Tuban  
Tanggal Lahir : 13 Oktober 1981  
Alamat Rumah : Cluster Bougenville Blok Y-29/6  
Surabaya 60232  
Alamat Kantor : Jalan Raya Waru No. 20  
Sidoarjo 61256  
Email : mriza99@yahoo.com

### Riwayat Pendidikan Formal

- SD Negeri Latsari 2 - Kabupaten Tuban, tahun 1994.
- SMP Negeri 3 - Kabupaten Tuban, tahun 1997.
- SMA Negeri 1 - Kabupaten Tuban, tahun 2000.
- Strata 1 Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Sepuluh Nopember - Kotamadya Surabaya, tahun 2005.
- Strata 2 Bidang Manajemen Aset Infrastruktur Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

### Riwayat Pekerjaan

Pegawai Negeri Sipil Kementerian Pekerjaan Umum, tahun 2008 s.d sekarang.

### Riwayat Keluarga

- Anak keempat dari empat bersaudara pasangan Drs.H. Rohiem Basaria dan Hj. Fiek Dhihartuti.
- Nama Istri : Mita Permanasari,ST.
- Nama Anak : Raissa Putri Maritza.