

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transportasi diartikan sebagai usaha memindahkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, dimana di tempat lain objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu. Dari pengertian tersebut dapat dimengerti bahwa transportasi merupakan sebuah proses yakni proses pindah, proses gerak, dan mengalihkan dimana proses ini tidak bisa dilepaskan dari sarana dan prasarana untuk menjamin lancarnya proses perpindahan sesuai dengan waktu yang diinginkan. Sebagai salah satu infrastruktur dasar di suatu wilayah, sarana dan prasarana transportasi diharapkan menjadi pemicu akan adanya perkembangan suatu wilayah. Tetapi ada kalanya perkembangan suatu kota menjadi lebih cepat dibandingkan dengan fasilitas transportasi. Kenyataan itulah yang menyebabkan timbulnya permasalahan transportasi.

Salah satu fenomena dari permasalahan transportasi adalah perkembangan Kabupaten Pasuruan yang sangat pesat baik dari segi pembangunan wilayah maupun pembangunan sektor industrinya. Perkembangan yang terus melaju kedepan ini pun memicu dan menuntut adanya keselarasan antara interest atau demand masyarakat dengan sarana ataupun prasarana didalamnya. Kemajuan kabupaten pasuruan ini tidak lepas dari beberapa faktor diantaranya: faktor geografis kabupaten pasuruan dan juga faktor sebagai pusat Industri terbesar di Provinsi Jawa timur. Letak geografis pasuruan diuntungkan dengan beberapa keadaan diantaranya kabupaten Pasuruan dilewati oleh jalur pantura (pantai utara) yang mana jalur Pantura ini adalah jalur Nasional indonesia penghubung antar provinsi maupun antar pulau, Kabupaten pasuruan juga dekat dengan pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya. Sehingga lalu lalang kegiatan pengangkutan peti kemas dari surabaya menuju indonesia bagian timur dapat dipastikan melewati pasuruan. Di sisi faktor lainnya di kabupaten Pasuruan terdapat centra pusat industri PIR (Pusat Industri Rembang) dimana

lebih dari Lima Puluh perusahaan asing berdiri di di kawasan ini, sehingga dapat dipastikan juga bahwa lalu lalang kendaraan besar untuk pengangkutan dari dan menuju kawasan ini sangatlah besar. Belum lagi daerah – daerah lain seperti Gempol, kraksaan, dan pandaan yang mana juga terletak beberapa Kawasan Industri lainnya yang pastinya akan mengakibatkan pergerakan kendaraan pengangkut barang untuk sektor industri yang sangat tinggi. Salah satu titik rawan macet adalah jalan sedarum yang sering dilewati yang terletak di jalur pantura terutama jalur utama Jawa – Bali, jalur ini termasuk jalur nasional (Arteri Primer).

Pergerakan angkutan barang mempunyai peranan yang sangat strategis dalam menunjang pertumbuhan ekonomi dalam suatu wilayah. Dibandingkan dengan lalu lintas angkutan penumpang, angkutan barang memiliki karakteristik khusus. Pada saat ini, penanganan muatan lebih pada angkutan barang masih belum terwujud dengan baik sesuai harapan. Masih ada banyak hal yang mengindikasikan hal tersebut, salah satunya adalah masih ditemukannya angkutan barang yang masih melebihi pada saat operasi, hingga masih perlu diperbaiki tingkat pengawasan dan penindakannya. Untuk itu, dalam upaya pengendalian dan pengawasan muatan pada angkutan barang tersebut dapat diwujudkan dalam penyediaan dan pengelolaan jembatan timbang.

Jembatan timbang berfungsi sebagai unit pengawasan dan penindakan terhadap lalu lintas angkutan barang di jalan raya. Fungsi pengawasan dalam hal ini dimaksudkan untuk pemantauan berat (Tonase) muatan kendaraan apakah telah sesuai dengan aturan jumlah berat yang diijinkan (JBI) dan sesuai dengan kelas jalan yang dilalui. Sedangkan fungsi penindakan dilakukan jika pada fungsi pengawasan ditemukan angkutan barang yang melanggar JBI. Dengan demikian peranan jembatan timbang sangatlah krusial bagi peningkatan pelayanan transportasi jalan raya pada umumnya dan kelancaran distribusi barang pada khususnya.

Berangkat dari pengertian diatas besar artinya pengaruh jembatan timbang dengan pemantauan jalan raya. Oleh karena itu penyusun akan mengangkat topik dalam penelitian tugas akhir ini dengan judul : ” **Studi**

**Pengaruh Operasi Jembatan Timbang Sedarum Terhadap Kinerja Ruas
Jalan Raya Sedarum”.**



1.2. Identifikasi Masalah

Sesuai dengan UU No. 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, fungsi utama jembatan timbang adalah sebagai pengawas dan penindak bagi kendaraan angkutan barang. Namun karena letak jembatan timbang yang berada di tepi jalan maka sangat berpotensi untuk terjadinya kemacetan di ruas jalan sekitar jembatan timbang, dengan antrian yang panjang untuk mendapatkan giliran penimbangan, tentunya menimbulkan efek buruk yakni antrian panjang yang memakan sisi ruas jalan raya sekitar jembatan timbang. Dalam permasalahan ini kita mengambil satu sampel salah satu tempat pengoperasian jembatan timbang di Jawa Timur khususnya di Kabupaten Pasuruan yang notabennya pergerakan angkutan barangnya sangatlah tinggi, Jembatan Timbang Sedarum terletak di jalur pantura terutama jalur utama Jawa – Bali, jalur ini termasuk jalur nasional (Arteri Primer). Dengan adanya jembatan timbang ini pemerintah bisa melakukan pengawasan terhadap tonase kendaraan, namun efek samping yang diakibatkan oleh kegiatan ini adalah kemacetan ini disebabkan oleh antrian kendaraan pengangkut barang yang menuju giliran untuk ditimbang, antrian inilah yang membuat kemacetan disekitar ruas jalan jembatan timbang sedarum.

1.3. Rumusan Masalah

Uraian diatas telah memaparkan beberapa pokok pokok permasalahan yang akan menjadi rumusan masalah dalam studi ini, diantaranya :

1. Bagaimana pengaruh pengoperasian Jembatan Timbang Sedarum terhadap Kinerja Ruas Jalan Raya Sedarum di sekitar lokasi Jembatan timbang sedarum?
2. Bagaimana cara menanggulangi permasalahan lalu lintas yang ditimbulkan oleh pengoperasian Jembatan timbang Sedarum?

1.4. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam studi ini, antara lain :

1. Wilayah kajian studi terletak di ruas Jalan sekitar Jembatan Timbang Sedarum Pasuruan.
2. Fokus studi ini terdapat pada kendaraan pengangkut barang.
3. Studi ini dilakukan secara visual, yaitu dengan melakukan pendataan mulai dari volume kendaraan pengangkut barang dan kondisi jam puncak lalu lintas pada Jalan Raya Sedarum.
4. Studi ini hanya terfokus pada beroperasinya ruas jalur sekitar Jembatan Timbang Sedarum serta dampaknya bagi moda angkutan barang dari arah Pasuruan menuju Bali (Indonesia Timur)

1.5. Tujuan Penelitian

Penelitian atau studi ini diadakan bukan tanpa tujuan. Oleh karena itu penelitian atau studi ini memiliki tujuan yang sangat positif diantaranya :

1. Menentukan pengaruh pengoperasian Jembatan Timbang Sedarum terhadap Kinerja Ruas Jalan Raya Sedarum di sekitar lokasi Jembatan timbang sedarum
2. Menyusun alternatif perbaikan atas permasalahan lalu lintas seperti kemacetan dan keterlambatan pengiriman barang yang terjadi pada Jalan Raya Sedarum.

1.6. Manfaat Penelitian

Melakukan sebuah penelitian atau studi memiliki maksud untuk sebisa mungkin dapat bermanfaat bagi seluruh lapisan masyarakat yang terkait dalam penelitian atau studi ini. Manfaat dari diadakannya penelitian atau studi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi praktisi lapangan, antara lain :

- Bagi Pemerintah provinsi Jawa Timur, menjadi sebuah bahan pertimbangan yang sangat baik guna pengembangan jaringan jalan sebagai prasaran angkutan pengangkut barang dari arah Pasuruan menuju Bali.
- Bagi instansi terkait, memberikan sebuah bahan pertimbangan sebagai acuan untuk melakukan penjadwalan penghantaran dengan lebih efektif dan efisien.

2. Bagi kalangan akademis :

- Sebagai referensi yang dapat dipakai sebagai acuan penelitian dibidang transportasi khususnya yang terkait dengan jembatan timbang.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jembatan Timbang

Jembatan Timbang adalah seperangkat alat untuk menimbang kendaraan barang atau truk yang dapat dipasang secara tetap atau alat yang dapat dipindah – pindahkan (Portable) yang digunakan untuk mengetahui berat kendaraan beserta muatannya (KM. Nomor 5 Tahun 1995). Jembatan timbang ini berfungsi sebagai pengawasan jalan ataupun untuk mengukur besarnya muatan di bidang industri, Pelabuhan ataupun Pertanian.

2.1.1. Batasan Muatan dan Toleransi Muatan Lebih

Langkah penindakan toleransi muatan bisa diambil sebagai kebijaksanaan penindakan muatan lebih, karena tidak mungkin pemerintahan dengan seketika menindak kendaraan yang bermuatan lebih sesuai batasan muatan kelas jalan yang berlaku. Dan dalam pelaksanaannya, secara berangsur – angsur muatan akan disesuaikan dengan batasan muatan yang berlaku sesuai dengan kelas jalan. Misalnya untuk tahap pertama diberikan toleransi 70%, artinya sebuah kendaraan masih diberikan dispensasi muatan 170 % dengan batas kelas jalan. Secara berangsur toleransi muatan akan dikurangi menjadi 50 %, kemudian akan dikurangi menjadi 50 %, kemudian 30%, dst.

2.1.2. Penentuan Lokasi Jembatan Timbang

Kondisi eksisting jembatan timbang saat ini hanya diperuntukan bagi kendaraan barang, dimana jembatan timbang sebagai pengawasan berat kendaraan agar tidak melampaui kapasitas maksimal yang telah diijinkan. Jembatan timbang di wilayah Jawa Timur mayoritas berada pada jalan – jalan primer, yaitu jalan nasional maupun jalan Propinsi. Namun dalam penentuan lokasi jembatan timbang, haruslah memperhatikan ketentuan – ketentuan yang berlaku menurut kepmen 5 Tahun 1995 tentang penyelenggaraan penimbangan kendaraan bermotor di jalan. Ketentuan – Ketentuan tersebut antara lain memperhatikan :

1. Rencana umum tata ruang
2. Jaringan transportasi jalan
3. Volume laju harian rata – rata (LHR) kendaraan berat.
4. Kelancaran Arus Lalu – Lintas.
5. Kelas Jalan
6. Topografi Lokasi
7. Ketersediaan lahan minimal 4000 m²
8. Efektivitas pengawasan berat kendaraan beserta muatannya.

2.1.3. Fungsi Jembatan Timbang

Fungsi Jembatan timbang dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

A. Fungsi Pengawasan

Lalu – Lintas angkutan barang perlu diawasi tonasenya dan jenis barangnya, agar pemerintah dapat mengawasi permintaan dan penawaran dari barang tersebut.

B. Fungsi Pemantauan

Hal ini dilakukan untuk melihat tren lalu – lintas angkutan barang dan kelebihan muatan, tentu saja dengan pesatnya perkembangan jenis kendaraan, maka jenis jembatan timbang yang lama tidak mampu lagi memantau lalu lintas angkutan barang pada saat ini, karena jembatan timbang lama memiliki kapasitas rendah dan trek timbangan yang pendek

C. Fungsi Penindakan

Tiap jalur atau ruas jalan mempunyai kelas jalan tersendiri, yang berarti setiap jalan dengan kelas jalan yang berbeda memiliki kemampuan daya dukung jalan berdasarkan peraturan pemerintahan yang berlaku. Untuk menjaga kerusakan jalan perlu dilakukan penindakan berdasarkan berat tonase yang diijinkan, berikut toleransinya dimana kendaraan bermotor tidak boleh melebihi muatan, pada jaringan jalan masing – masing pulau. Dengan ketentuan tersebut, maka kendaraan yang melebihi muatan akan ditindak sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

2.1.4. Bentuk – Bentuk Jembatan Timbang

A. Jembatan Timbang Konvensional

Jembatan Timbang Konvensional terdiri dari suatu platform untuk menimbang seluruh keadaan beserta muatannya, sehingga dibutuhkan platform sepanjang 10 meter dimana keseluruhan as roda truk rigid dapat berada dalam platform. Sedangkan untuk truk gandengan dan tempelan biasanya ditimbang terlebih dahulu truk penariknya, kemudian baru dilakukan penimbangan terhadap bak gandengan atau bak tempelannya.

➤ Proses Penimbangan secara Konvensional

1. Kendaraan masuk kompleks jembatan timbang melalui jalur masuk
2. Kendaraan berhenti di atas platform untuk ditimbang
3. Petugas timbang mengaktifkan timbangan untuk dilihat berat kendaraan.
4. Untuk Jembatan timbang modern, petugas kemudian memasukan data JBB/JBKB kendaraan, dan komputer menghitung secara Otomatis.
5. Kalau hasilnya bahwa terjadi kelebihan muatan, maka sopir / kenek kemudian membayar denda sesuai dengan kelebihan muatan.
6. Namun kalau kelebihan muatan terlalu besar sesuai peraturan, maka kendaraan kemudian memasuki jalur gudang / palataran penyimpanan muatan lebih, dan kendaraan memasuki jalur timbangan untuk ditimbang sekali lagi, kalau masih kelebihan muatan masuk ke pelataran penumpukan barang.
7. Jikalau sudah memenuhi syarat, kendaraan keluar melalui jalur keluar.



Gambar 2.1. Jembatan Timbang Konvensional

B. Jembatan Timbang Sumbu

Jembatan timbang sumbu berfungsi menimbang muatan sumbu, dimana masing masing sumbu ditimbang satu persatu kemudian untuk mengetahui berat keseluruhan truk dilakukan perjumlahan.

C. Jembatan Timbang Portable

Jembatan timbang portable merupakan timbangan yang bisa dipindah – pindahkan, dapat berupa timbangan untuk masing- masing roda atau untuk seluruh kendaraan sekaligus.



Gambar 2.2. Jembatan Timbang Portable

D. Jembatan Timbang Modern

Jembatan timbang modern ini harus secara otomatis menimbang kendaraan yang lewat, yaitu dengan timbangan elektronik digital yang komputerisasi, artinya secara otomatis kendaraan akan ditimbang secara

keseluruhan dan batas-batas toleransi pelanggaran yang diijinkan. Misalnya, secara bertahap pelanggaran akan dikurangi dimulai dari toleransi kelebihan muatan 70%, kemudian 50%, selanjutnya 30%, dst. Hal ini dimungkinkan dengan program komputer yang secara bertahap dapat dirubah. Jembatan timbang modern ini didesain mengingat saat ini konfigurasi kendaraan dan arus lalu lintas juga telah mengalami perubahan lebih canggih.

➤ **Proses Jembatan timbang modern**

Pada jembatan timbang modern terdapat dua deteksi penimbangan

1. **Penimbangan awal**, kendaraan masuk pada plat deteksi awal, dimana secara otomatis kendaraan yang kelebihan muatan yang berlebihan sekali terdeteksi yang tidak masuk toleransi, dan harus masuk jalur pembongkaran untuk membongkar kelebihan muatan, kemudian masuk lagi ke deteksi awal.
2. **Penimbangan Kendaraan**, Kendaraan yang sudah OK masuk jalur penimbangan dan berhenti di platform untuk ditimbang, kalau masih kedapatan kelebihan muatan yang masuk dalam toleransi, maka supir / kenek harus membayar denda dan retribusi, atau yang OK terus keluar setelah membayar retribusi.

2.1.5. Fasilitas – Fasilitas pada Jembatan timbang

Sesuai dengan KM 5 Tahun 1995, fasilitas jembatan timbangan umumnya terdiri atas:

➤ Bangunan operasional jembatan timbang, Meliputi :

1. Bangunan operator timbangan
2. Ruang administrasi
3. Ruang kepala
4. Kamar mandi / WC
5. Ruang istirahat petugas, untuk jembatan timbangan yang jauh dari kota, maka dilengkapi dengan mess petugas
6. Ruang rapat
7. Ruang dapur
8. Fasilitas olahraga
9. Tempat ibadah
10. Gudang penyimpanan barang untuk memenuhi penegakan hukum di dalam kompleks jembatan timbang tersebut tersedia gudang atau

pelataran penumpukan untuk menyimpan barnag yang kelebihan muatan yang ditindak

11. Gudang genset atau peralatan

- Lapangan parkir kendaraan
- Lapangan penumpukan barang
- Perambuan untuk proses operasi
- Jalur keluar masuk kendaraan yang akan ditimbang
- Platform jembatan timbang
- Pagar.

2.1.6. Jembatan Timbang di Indonesia

Peranan jembatan timbang dalam pengawasan dan pengamanan jalan di Indonesia sangatlah besar, karena kelebihan muatan akan menimbulkan dampak negatif terhadap pelayanan transportasi jalan. dampak negatif yang paling nyata dan mudah untuk dinilai adalah kerusakan jalan dan jembatan. Dampak negatif lain yang timbul dari kelebihan muatan adalah menurunnya tingkat keselamatan, menurunnya tingkat pelayanan lalu lintas dan menurunnya kualitas lingkungan. Untuk menghindari dampak – dampak negatif tersebut, maka diperlukan peningkatan pelayanan jasa transportasi darat sehingga terwujud kelancaran distribusi barang melalui pengoptimalan fungsi dan kinerja jembatan timbang di Indonesia misalkan di wilayah jawa timur.

Propinsi jawa timur melalui dinas perhubungan propinsi Jawa Timur memiliki kewenangan penuh dalam proses penyelenggaraan penimbangan, baik dari pembangunan, pengoperasian, dan pemeliharannya. Wilayah Jawa Timur memiliki 20 jembatan timbang yang tersebar di berbagai kabupaten dan kota, lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Lokasi Jembatan Timbang di Jawa Timur

No	Jembatan Timbang	Kabupaten atau Kota
1	Rejoso	Kabupaten Pasuruan
2	Lamongan	Kabupaten Lamongan
3	Trosobo	Kabupaten Sidoarjo
4	Trowulan	Kabupaten Mojokerto
5	Singosari	Kabupaten Malang
6	Guyangan	Kabupaten Madiun
7	Besuki	Kabupaten Situbondo
8	Widodaren	Kabupaten Ngawi
9	Watududol	Kabupaten Banyuwangi
10	Klakah	Kabupaten Lumajang
11	Sedarum	Kabupaten Pasuruan
12	Ramingundam	Kabupaten Jember
13	Mojoagung	Kabupaten Jombang
14	Pojok	Kabupaten Tulungagung
15	Socah	Kabupaten Bangkalan
16	Baureno	Kabupaten Bojonegoro
17	Kalibarumanis	Kabupaten Banyuwangi
18	Njregig	Kabupaten Sampang
19	Talun	Kabupaten Blitar
20	Widang	Kabupaten Tuban

Sumber : Propinsi Jawa timur dalam angka, tahun 2008

2.1.7. Jembatan Timbang di Negara Lain

Jembatan Timbang di Negara bagian California, Amerika Serikat digunakan contoh sebagai perbandingan jembatan timbang yang terdapat di Indonesia pada Umumnya, dan khususnya bagi wilayah Jawa Timur.

Jembatan timbang di negara bagian California, pada umumnya tidak jauh berbeda, mengingat fungsi utama jembatan timbang adalah untuk mengawasi dan menindak jumlah yang berlebih kendaraan yang melintas pada ruas jalan. Namun, Jembatan timbang negara bagian California ini memiliki Klasifikasi – Klasifikasi tertentu sehingga terbagi menjadi beberapa tipe jembatan timbang, jembatan timbang dibagi menjadi 4 tipe / Kelas yaitu tipe A,B,C dan tipe D.

A. Jembatan Timbang Tipe A

Jembatan Timbang tipe A berada pada perbatasan negara di gerbang pintu masuk negara tersebut. Lokasi tersebut adalah lokasi yang strategis karena lebih mudah untuk pengawasan dan penindakan. Jembatan timbang beroperasi

24 jam sehari dan 7 hari dalam seminggu. Akomodasi yang terdapat di jembatan tipe A antara lain:

- Kantor Administrasi
 - Kendaraan operasional/Patroli
 - Jembatan Timbang Statis
 - Area Inspeksi / Area Penimbangan
 - Area Penimbangan Ulang
 - Loker pengesahan
 - Area Parkir
 - Ruang keamanan. Di ruangan ini, para petugas keamanan dibekali senjata namun sebelum beroperasi mereka mereka diberi pengarahan dan pelatihan. Di ruang keamanan ini terdapat briefing room dan training room untuk para petugas.
 - Area Maintenance kendaraan barang / bengkel
 - Untuk petugas – petugas operasional jembatan timbang,
- diantaranya :
- Kepala Jembatan
 - Staff
 - Sersan
 - Officer
 - Petugas inspeksi
 - Sekretaris
 - Petugas *maintenance*

B. Jembatan Timbang Tipe B

Berbeda dengan tipe A, Jembatan timbang tipe B ini terletak pada ruas jalan Primer / major highway routes. Sedangkan untuk Akomodasi, Fasilitas, serta petugas yang beroperasi tidak jauh berbeda dengan jembatan timbang tipe

A. Fasilitas yang terdapat di Tipe B antara lain:

- Jembatan Timbang Statis
- Area Inspeksi
- Area Penimbangan Ulang
- Loker pengesahan
- Area Parkir

- Ruang keamanan
Di ruang keamanan ini, para petugas keamanan dibekali senjata, namun sebelum beroperasi mereka diberi pengarahan dan pelatihan. Berbeda dengan tipe A, briefing room dan training room untuk para petugas dilakukan dalam satu ruangan.
- Area maintenance kendaraan barang atupun menjadi bengkel

C. Jembatan Timbang Tipe C

Jembatan timbang ini terletak pada ruas jalan arteri primer. Jembatan timbang tipe C beroperasi 24 jam sehari, namun hanya 5 – 7 hari dalam seminggu, hal ini berbeda dengan tipe A dan B. Jembatan timbang beroperasi jika diprediksi terjadi peningkatan volume lalu lintas kendaraan berat pada waktu tertentu. Jembatan tipe C hanya fokus terhadap penindakan dan pengawasan kelengkapan dan muatan kendaraan berat. Hal ini berbeda dengan Tipe A dan B, karena jembatan timbang Tipe A dan B juga melakukan penindakan terhadap pelanggaran rute perjalanan kendaraan berat tersebut. Untuk petugas yang beroperasi di jembatan timbang tidak jauh berbeda dengan jembatan timbang A dan B. Namun dari segi fasilitas, jembatan timbang tipe C lebih sederhana dibanding tipe A dan B. Fasilitas yang terdapat pada jembatan tipe C antara lain :

- Jembatan Timbang statis
- Area Inspeksi/ area penimbangan
- Loker Pengesahan
- Area Parkir

D. Jembatan Timbang Tipe D

Jembatan timbang tipe D terletak pada ruas jalan kolektor sekunder. Jembatan timbang ini beroperasi berdasarkan situasi dan kondisi, contohnya jika terjadi peningkatan volume lalu lintas pada jam – jam sibuk yang telah diprediksi dan pada saat musim panen sehingga distribusi kendaraan berat lebih besar dibanding musim musim yang lain. Untuk fasilitasnya, jembatan tipe D tergolong lebih sederhana, yakni :

- Jembatan Timbang statis

- Area Inspeksi / area Penimbangan
- Loket pengesahan

2.2. Kinerja Simpang Tak Bersinyal

2.2.1. Kapasitas

Kapasitas suatu arus jalan didefinisikan sebagai jumlah maksimum kendaraan yang dapat melintas suatu ruas jalan yang uniform per jam, dalam satu arah untuk jalan dua jalur dua arah dengan median atau total dua arah untuk jalan dua jalur tanpa median, selama satuan waktu tertentu pada kondisi jalan dan lalu lintas yang tertentu. Kondisi jalan adalah kondisi fisik jalan, sedangkan kondisi lalu lintas adalah sifat lalu lintas (*nature of traffic*).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan antara lain :

1. Faktor jalan, seperti lebar lajur, kebebasan lateral, bahu jalan, ada median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alinyemen, kelandaian jalan, trotoar dan lain-lain.
2. Faktor lalu lintas, seperti komposisi lalu lintas, volume, distribusi lajur, dan gangguan lalu lintas, adanya kendaraan tidak bermotor, gangguan samping, dan lain-lain.
3. Faktor lingkungan, seperti misalnya pejalan kaki, pengendara sepeda, binatang yang menyeberang, dan lain-lain.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997), memberikan metode untuk memperkirakan kapasitas jalan di Indonesia yaitu dengan rumus sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_{CW} \times F_{CSP} \times F_{CSF} \times F_{CCS}$$

Dimana :

- C = Kapasitas (smp/jam)
 Co = Kapasitas dasar (smp/jam)
 Fcw = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas
 FCsp = Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah
 FCsf = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping

FCcs =Faktor penyesuaian untuk ukuran kota

2.2.2. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan untuk seluruh simpang, (DS), dihitung sebagai berikut:

$$DS = Q_{smp} / C$$

di mana:

Q_{smp} = Arus total (smp/jam) dihitung sebagai berikut:

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp}$$

F_{smp} = Faktor smp, dihitung sebagai berikut:

$$F_{smp} = (emp_{LV} \times LV\% + emp_{HV} \times HV\% + emp_{MC} \times MC\%) / 100$$

dimana emp_{LV} , $LV\%$, emp_{HV} , $HV\%$, emp_{MC} dan $MC\%$ adalah emp dan komposisi lalu lintas untuk kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor

C = Kapasitas (smp/jam)

2.2.3. Tundaan

Tundaan pada simpang dapat terjadi karena dua sebab :

- 1) TUNDAAN LALU-LINTAS (DT) akibat interaksi lalu-lintas dengan gerakan yang lain dalam simpang.
- 2) TUNDAAN GEOMETRIK (DG) akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan tak-terganggu.

Tundaan lalu-lintas seluruh simpang (DT), jalan minor (DTMI) dan jalan utama (DTMA), ditentukan dari kurva tundaan empiris dengan derajat kejenuhan sebagai variabel bebas.

Tundaan geometrik (DG) dihitung dengan rumus :

Untuk $DS < 1,0$:

$$DG = (1-DS) \times (PT \times 6 + (1-PT) \times 3) + DS \times 4 \text{ (det/smp)}$$

Untuk $DS \geq 1,0$: $DG = 4$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan.

PT = Rasio arus belok terhadap arus total.

6 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan belok yang tak-terganggu (det/smp).

4 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan yang terganggu (det/smp).

Tundaan lalu-lintas simpang (simpang tak-bersinyal, simpang bersinyal dan bundaran) dalam manual adalah berdasarkan anggapan-anggapan sebagai berikut :

- Kecepatan referensi 40 km/jam.
- Kecepatan belok kendaraan tak-terhenti 10 km/jam.
- Tingkat percepatan dan perlambatan $1.5 \text{ m} / \text{s}^2$
- Kendaraan terhenti mengurangi kecepatan untuk menghindari tundaan perlambatan, sehingga hanya menimbulkan tundaan percepatan.

Tundaan meningkat secara berarti dengan arus total, sesuai dengan arus jalan utama dan jalan minor dan dengan derajat kejenuhan. Hasil pengamatan menunjukkan tidak ada perilaku 'pengambilan-celah' pada arus yang tinggi. Ini berarti model barat yaitu lalu-lintas jalan utama berperilaku berhenti / memberi jalan, tidak dapat diterapkan (di Indonesia). Arus keluar stabil maksimum pada kondisi tertentu yang ditentukan sebelumnya, sangat sukar ditentukan, karena variasi perilaku dan arus keluar sangat beragam. Karena itu kapasitas ditentukan sebagai arus total simpang dimana tundaan lalu lintas rata-rata melebihi 15 detik/smp, yang dipilih pada tingkat dengan probabilitas berarti untuk titik belok berdasarkan hasil pengukuran lapangan; (nilai 15 detik/smp ditentukan sebelumnya). Nilai tundaan yang didapat dengan cara ini dapat digunakan bersama dengan nilai tundaan dan waktu tempuh dengan cara dari fasilitas lalu-lintas lain dalam manual ini, untuk mendapatkan waktu tempuh sepanjang rute jaringan jika tundaan geometrik di koreksi dengan kecepatan ruas sesungguhnya.

2.2.4. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan adalah suatu metode yang mungkin untuk memberikan batasan-batasan ukuran untuk dapat menjawab pertanyaan apakah kondisi suatu ruas jalan yang ada saat ini masih memenuhi syarat untuk dilalui oleh volume maksimum lalu lintas/pemakai jalan yang ada saat ini dan peningkatannya hingga masa yang akan datang. Level of service suatu ruas jalan dapat dinyatakan dengan rumus :

$$\text{Level of service (LOS)} = \text{Volume lalu lintas} / \text{kapasitas} \text{ Atau } \text{LOS} = V (\text{smp/jam}) / K (\text{smp/jam})$$

2.2.5. Peluang Antrian

Peluang antrian ditentukan dari kurva peluang antrian/derajat kejenuhan secara empiris

2.3. Survei Lalu Lintas

2.3.1. Pendahuluan

Survei dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data guna melakukan suatu penelitian atau studi. Data yang telah diperoleh pun dapat berupa sebuah data primer maupun sekunder.

1. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh berdasar hasil survei yang dilakukan secara langsung di lokasi penelitian atau studi, baik berupa wawancara, maupun Traffic Counting.

2. Data sekunder

Data Sekunder yaitu data yang diperoleh dari instansi-instansi yang terkait, (instansi pemerintah maupun swasta) yang relevan dengan permasalahan objek penelitian. Kegiatan pengumpulan data ini dapat dilakukan dengan cara pencatatan, peminjaman dokumen ataupun penggandaan dokumen. Data yang dikumpulkan berupa data sekunder yaitu data-data yang sudah tersedia baik berupa peta/gambar, tabel, grafik maupun dokumen perencanaan.

Hasil survei tersebut diharapkan dapat dimanfaatkan secara optimal, baik oleh pengumpul data (sebagai data primer) maupun pihak lain. Oleh karena itu sebaiknya survei dilakukan dengan baik dan benar guna mendapatkan data yang akurat sehingga berlaku untuk umum dan mudah dimengerti. Namun pada saat ini lingkup ketektinak lalu lintas telah berubah menjadi semakin luas, sehingga tidak hanya informasi guna perencanaan sistem jalan yang dibutuhkan atau dicari, tetapi juga untuk memperoleh estimasi tentang karakteristik sosial dan lingkungan terkait lalu lintas. Dan survei – survei lalu lintas pun terdiri dari bermacam – macam jenis mulai dari survei dengan karakteristik pergerakan berskala besar maupun hanya untuk kebutuhan rencana lokal, diantaranya:

- Survei tentang studi pedestrian (potensi pejalan kaki)
- Survei tentang pergerakan pekerja ataupun pengunjung suatu tempat
- Survei tentang lokasi atau tempat seperti terminal barang, terminal penumpang, dll.

2.3.2. Manajemen Survei

Survei pun dilakukan bukan tanpa persiapan, persiapan yang sangat matang sangat diperlukan guna memperoleh hasil survei yang baik dan benar. Jenis survei dipilih berdasarkan tiga kriteria, yaitu:

1. Secara teknis, data survei yang didapatkan harus tepat (Dapat digunakan untuk mengukur variabel yang diteliti)
2. Secara ekonomi, survei tersebut harus murah (biaya, tenaga dan waktu)
3. Survei harus memenuhi syarat lingkungan, diharapkan gangguan yang terjadi pada lingkungan sekitar dapat diminimalisir.

Setelah kriteria – kriteria tersebut telah dipenuhi barulah kemudian beranjak pada perencanaan teknis dari survei yang akan dilakukan, berikut beberapa perencanaan teknis sebelum pelaksanaan survey.

1. *Menentukan Tujuan Survey*, guna menjawab pertanyaan sebagai berikut, mengapa survey dilakukan, parameter apa yang menjadi tolak ukur, dan hasil yang akan dihasilkan seperti apa.

2. *Menentukan Ruang Lingkup Survey*, yaitu guna memberikan batasan pada sampel yang ditinjau pada saat survei, sampel tersebut seperti jenis kendaraan, wilayah administrasi, dan struktur kependudukan.
3. *Menentukan Metode Pengumpulan Data*, yaitu guna untuk merancang suatu pemilihan model pada suatu obyek survei. Pada tahap ini dimulai untuk merencanakan formulir survei yang akan digunakan.
4. *Menentukan Waktu Dan Biaya Survey*, yaitu guna memberikan kejelasan waktu dalam melakukan suatu survey, karena didalam survey lalu lintas, lamanya waktu didasarkan pada jumlah sampel dan tingkat akurasi. Setelah kejelasan waktu didapat maka rencana anggaran biaya guna melaksanakan survei dapat disusun.
5. *Melakukan Survei Pendahuluan*, yaitu guna mengetahui sejak dini apakah kerangka sampel yang telah disusun dan dirancang telah tepat pada tempatnya. Sehingga pada pelaksanaan survei primernya dapat berjalan sebagai mestinya dan kesalahan – kesalahan yang sebelumnya ada telah dapat diantisipasi dengan baik. Survei pendahuluan memberikan petunjuk awal seperti sebagai berikut :
 - a) Cukup atau tidaknya kerangka sampel
 - b) Tingkat keanekaragaman populasi
 - c) Tepat atau tidaknya metode survey
 - d) Prosentase responden yang tidak menjawab
 - e) Cukup atau tidaknya daftar pertanyaan
 - f) Efisiensi dan efektifitas petunjuk survey
 - g) Tepat atau tidaknya pembagian area survey
 - h) Perkiraan waktu dan biaya survei

2.3.3. Survei Kecepatan

Apabila kita menghitung banyaknya kendaraan yang melalui sebuah jalan, jelas perhatian kita tertuju pada kecepatan kendaraan yang bergerak tersebut. Kita melihat hanya ada satu kecepatan gerak sepanjang sebuah jalan

atau setidaknya suatu kecepatan rata – rata. Namun sebenarnya tidak demikian, jika kita lihat pada sebuah speedometer kendaraan yang sedang melaju kecepatan kendaraan tersebut berubah – ubah dari waktu – ke waktu sepanjang jalan, dan itu lah yang disebut sebagai *spot speed*. Survei kecepatan dilakukan untuk mendapatkan kecepatan tiap kendaraan yang melewati lokasi jalan yang ditentukan. Survei ini dilakukan pada saat peak hour, dimana jam puncaknya akan didapat setelah survei volume pendahuluan.

Di dalam buku panduan survei dan perhitungan waktu perjalanan lalu lintas yang dikeluarkan Direktorat Jenderal Bina Marga Bidang Pembinaan Jalan dan Kota 1990, di jelaskan bahwa dalam survei waktu tempuh kendaraan, dikenal tiga macam kecepatan yaitu kecepatan seketika (*spot speed*), kecepatan kendaraan rata-rata selama bergerak (*running speed*) dan kecepatan rata-rata kendaraan yang dihitung dari jarak tempuh dibagi dengan waktu tempuh (*journey speed*), jadi termasuk waktu kendaraan berhenti. Kegunaan dari survei kecepatan diantaranya adalah *guna melakukan sebuah analisis kecelakaan, untuk perencanaan geometrik, untuk pembuatan trend kecepatan, dan untuk traffic control dan regulation*. Faktor – faktor yang mempengaruhi kecepatan suatu kendaraan adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik Pengemudi
2. Karakteristik Kendaraan
3. Karakteristik Jalan
4. Karakteristik Traffic

Terdapat banyak metode yang digunakan dalam melakukan survei kecepatan seperti, Metode Spot Speed, yaitu metode yang terdiri dari beberapa metode diantaranya, 2 orang pengamat, Enoscope, Speed Meter, Radar Meter, dan Time Lapse Photography, kemudian terdapat Metode Moving Car Observer Method, Floating Vehicle, Registration Number Matching, dll.

2.3.4. Survei Volume Lalu Lintas

Suatu studi volume lalu lintas dibuat untuk memperoleh data yang akurat mengenai jumlah pergerakan kendaraan atau pejalan kaki didalam atau melalui suatu daerah atau pada titik – titik area tertentu yang telah dipilih pada zona wilayah tersebut dengan pertimbangan yang baik. Umumnya survei volume lalu lintas ditentukan berdasarkan hasil survei pendahuluan yang telah dilaksanakan sebelumnya, dengan memilih waktu pada saat volume lalu lintas yang terpadat. Survei ini dilakukan dengan mencatat jumlah kendaraan yang melalui daerah survei dan umumnya pencah – cahan dilakukan dengan rentang waktu setiap 15 menit dalam periode waktu tertentu.

Data yang akan diperoleh pada survei volume lalu lintas yang akan dilakukan adalah beberapa data yang sangat bermanfaat guna perencanaan lalu lintas, perancangan, operasional dan riset, berikut jenis – jenis data yang akan didapat :

1. *Annual Total Traffic*, berupa data atau informasi yang dapat digunakan untuk mengukur dan menetapkan arah kenaikan volume transportasi dan menentuka perjalanan tahunan untuk pembiayaan.
2. *AADT/ADT Volumes*, berupa data atau informasi yang digunakan untuk aktifitas perencanaan jalan raya, seperti pengembangan rute jalan, dan sistem freeway.
3. *Peak Hour Volume*, berupa data yang digunakan untuk dapat melakukan perancangan geometrik, menentukan kapasitas suatu ruas atau simpang jalan, dan sebagai alat untuk melakukan klasifikasi jalan raya.
4. *Classified Volumes*, berupa data yang digunakan untuk dapat melakukan perencanaan geometrik, perencanaan perkerasan jalan dan analisis kapasitas dalam menentukan efek kendaraan komersial berdasarkan tipe, berat, dimensi, dan jumlah as kendaraan tertentu.
5. *Intersectional Volume Counters*, berupa data atau informasi yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah lalu lintas yang memasuki suatu persimpangan, menentukan jumlah lalu lintas yang

melakukan gerakan berbelok, dan guna menentukan klasifikasi tipe kendaraan yang melalui suatu ruas jalan ataupun persimpangan.

Terdapat banyak metode yang digunakan dalam melakukan survei volume lalu lintas seperti, Metode dengan menggunakan mechanical counters, dibagi menjadi 2 jenis yaitu Permanent Counters (Electric Device, Magnetic Device, dll) dan Portable Counters (Recording Counter, Non Recording Counter, dll).

2.3.5. Survei Asal – Tujuan

Menurut Austroads (1988) dan Robertson (1994) terdapat beberapa metode survey untuk mendapatkan data asal-tujuan untuk membuat MAT yaitu:

1. **Roadside interviews**, metode ini umumnya dipergunakan untuk mengetahui informasi mengenai pola perjalanan eksternal (*external travel*). Metode ini mempunyai keunggulan karena surveyor dimungkinkan untuk menanyakan kepada responden tujuan dari perjalanan, termasuk zona asal dan zona tujuan. Kelemahan dari metode ini adalah dalam penerapannya membutuhkan bantuan dari petugas kepolisian untuk menghentikan sejumlah kendaraan tertentu, sehingga berdampak mengganggu kelancaran lalu lintas terutama jika surveyor kurang trampil dalam melaksanakan tugasnya. Sehingga berpotensi menyebabkan pelaku perjalanan memilih rute lain untuk menghindari kemacetan.
2. **License plate surveys**, metode ini sangat sederhana yaitu surveyor mencatat/merekam sebagian/seluruh plat nomor dan waktu kendaraan tersebut melintasi pos pengamatan. Salah satu kelemahan dari metode ini selain akurasi pencatatan (jika dilakukan secara manual) adalah pengolahan data hasil survey berupa pencocokkan data pencatatan antar pos pengamatan. Umumnya tidak lebih dari 60% data plat nomor kendaraan yang dapat ditelusuri asal-tujuannya dengan metode ini.
3. **Postcard/mail-back surveys**, metode ini sesuai kondisi lalu lintas yang padat sehingga tidak memungkinkan untuk menghentikan kendaraan terlalu lama untuk menanyakan beberapa pertanyaan kepada pelaku

perjalanan. Sehingga pelaku perjalanan hanya diberikan *postcard* untuk diisi terkait dengan tujuan perjalanan, zona asal, zona tujuan, dan lain sebagainya (umumnya sekitar 5 s/d 7 pertanyaan sederhana) dan selanjutnya *postcard* tersebut dikirim via pos atau dimasukkan dalam *drop-box*. Keuntungan metode ini adalah relatif hemat biaya dan tidak mengganggu kelancaran lalu lintas namun kerugiannya adalah adanya potensi jawaban responden tidak konsisten/bias dan rendahnya tingkat pengembalian *postcard*.

4. **Vehicle intercept method**, metode ini sesuai daerah study yang tidak terlalu luas/terbatas. Setiap kendaraan yang melewati pos pengamatan akan diberikan sebuah kartu dengan kode/warna tertentu yang akan diminta kembali pada saat pelaku perjalanan meninggalkan daerah studi dengan melewati pos pengamatan yang lain. Variasi dari metode ini adalah dengan menempelkan *cellotape* dengan warna tertentu pada bumper atau kaca depan kendaraan yang melewati pos pengamatan.
5. **Tag-on-vehicle method**, adalah variasi metode yang dapat dipergunakan jika lalu lintas padat sehingga tidak memungkinkan menghentikan kendaraan terlalu lama dan terbatasnya jumlah surveyor untuk mencatat plat nomor kendaraan. Pelaku perjalanan hanya diberikan kartu khusus (*RFID tags*) pada saat melewati pos pengamatan dan mengembalikannya pada saat meninggalkan daerah studi dengan melewati pos pengamatan yang lain.
6. **Headlight study or Lights-On study**, adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui pelaku perjalanan berasal dari satu atau dua zona asal dan hendak menuju ke maksimum dua atau tiga zona tujuan yang terpisah sejarak sekitar 0,8 s/d 1,6 km. Sebagaimana terlihat pada Gambar 1, kendaraan yang melewati salah satu pos pengamatan (jalan A) diminta untuk menyalakan lampu dan baru boleh mematikan lampu setelah melewati pos pengamatan di jalan C dan D; sehingga surveyor pada pos pengamatan jalan C dan D dapat mencatat jumlah kendaraan yang berasal dari jalan A dan B.

Dalam studi ini dilakukan survei asal – tujuan guna mengetahui karakteristik perjalanan para pelaku jalan, metode yang digunakan adalah metode Licenses Plat Survey (Plat Matching).

2.3.6. Tundaan

Tundaan merupakan variabel yang sangat penting guna menentukan kualitas suatu kinerja lalu lintas terutama kinerja sebuah ruas jalan ataupun persimpangan. Variabel tundaan digunakan sebagai suatu kriteria untuk menentukan tingkat kemacetan suatu lalu lintas. Semakin besar nilai tundaan maka semakin macet kondisi ruas jalan tersebut yang berarti kinerja jalan tersebut buruk. Tundaan dapat disebut sebagai perbedaan waktu perjalanan dari suatu perjalanan dari satu titik ke titik lain (titik tujuan) antara kondisi arus yang bebas (lancar) dengan arus yang terhambat atau terganggu (macet). Prosedur pengukuran tundaan adalah sebagai berikut : (Mc Shane dan Roess, 1990)

1. Lokasi pengamat diharuskan dapat melihat seluruh antrian
2. Periode pengamatan 10, 15, 20 detik
3. Catat jumlah kendaraan yang berhenti selama periode pengamatan.
4. Catat volume lalu lintas keberangkatan.

2.4. Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas

2.4.1. Definisi Manajemen Lalu Lintas

Manajemen lalu lintas adalah pengelolaan dan pengendalian arus lalu lintas dengan melakukan optimasi penggunaan prasarana yang ada melalui peredaman atau pengecilan tingkat pertumbuhan lalu lintas, memberikan kemudahan kepada angkutan yang efisien dalam penggunaan ruang jalan serta memperlancar system pergerakan.

Manajemen lalu lintas merupakan salah satu strategi pengaturan lalu lintas yang memanfaatkan semaksimal mungkin prasarana dan sarana transportasi yang ada. Pembangunan jalan baru bukan merupakan bagian dari manajemen lalu lintas. Pembangunan yang termasuk di dalam manajemen lalu lintas hanya terbatas pada penyempurnaan fasilitas yang ada akibat

diterapkannya suatu strategi dan instrument (taktik) manajemen lalu lintas di lapangan.

Pergeseran paradigma telah terjadi sehubungan dengan pemilihan manajemen lalu lintas sebagai solusi permasalahan transportasi perkotaan. Pendekatan konvensional yang menitikberatkan pada pembangunan fisik (physical development approach) seperti pelebaran jalan atau prasarana lainnya. Isu pokok dari pendekatan ini adalah masalah kemacetan yang makin serius dan ketidakmampuan jaringan jalan yang ada untuk mengakomodasi intensitas permintaan lalu lintas yang semakin tinggi (pertumbuhan pengembangan jaringan jalan lebih rendah dari pertumbuhan kendaraan). Kemudian lahir suatu metode yang digunakan dalam kebijakan transportasi yang didasarkan bahwa pengembangan jaringan jalan merupakan prioritas untuk mengantisipasi pertumbuhan kendaraan bermotor.

Pendekatan konvensional ini sering pula disebut pendekatan predict and provide. Pendekatan baru didasari bahwa permasalahan bukan hanya berkaitan dengan kemacetan lalu lintas tetapi terkait dengan pertumbuhan lalu lintas yang lebih cepat dari pertumbuhan pemilikan kendaraan bermotor. Metode baru ini dikenal dengan pendekatan predict and manage yang diarahkan pada pemberdayaan semua sumber yang ada seperti infrastruktur, guna mengurangi atau membatasi perjalanan kendaraan pribadi melalui peningkatan kualitas angkutan umum, sehingga mampu membentuk system transportasi yang efisien dan efektif.

Upaya manajemen lalu lintas dapat dilakukan dengan dua konsep di atas. Walaupun untuk kondisi sekarang konsep predict and manage lebih diutamakan, namun pada beberapa kasus dua konsep ini harus dipadukan. Upaya manajemen yang dapat dilakukan di daerah studi terdiri dari :

1. Manajemen kapasitas, berkaitan dengan tindakan pengelolaan lalu lintas untuk meningkatkan kapasitas prasarana, sehingga merupakan pendekatan penawaran.
2. Manajemen permintaan, berkaitan dengan tindakan pengaturan dan pengendalian terhadap permintaan lalu lintas.
3. Manajemen prioritas, adalah dengan memberikan prioritas bagi lalu lintas tertentu yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dari keselamatan

2.4.2. Ruang Lingkup Manajemen Lalu Lintas

Didalam manajemen lalu lintas terdapat pembagian kelompok yang menjadi ruang lingkup manajemen lalu lintas itu sendiri, diantaranya:

1. Manajemen lalu lintas yang melakukan perubahan sistem jalan secara fisik
2. Manajemen lalu lintas yang berupa pengaturan – pengaturan terhadap arus lalu – lintas (non fisik)
3. Sebagai penyedia informasi bagi para pemakai jalan
4. Sebagai dasar untuk melakukan penerapan tarif bagi pemakai prasarana jalan

Sasaran secara umum dari Rekayasa dan Manajemen lalu lintas adalah penggunaan prinsip-prinsip ilmiah, alat-alat, cara-cara, teknik-teknik, dan penemuan-penemuan untuk mengatur lalu lintas sedemikian sehingga dapat dijamin pergerakan manusia dan barang dengan aman, cepat, leluasa dan nyaman. Untuk mendapatkan hasil yang optimal *traffic engineering* harus menentukan langkah-langkahnya dalam penggunaan ketentuan-ketentuan di atas berdasarkan landasan-landasan :

- a. Menentukan obyek yang dilayani.
- b. Menentukan keuntungan yang akan didapat dan konsekuensi yang harus ditanggung masyarakat.
- c. Menentukan perjanjian-perjanjian/kompromi yang akan dipakai untuk pemilihan alternative.
- d. Menentukan alternative mana saja yang harus dipertimbangkan.
- e. Menentukan pertimbangan antara batas pelayanan yang harus dicapai dengan besarnya sumber yang dipakai.
- f. Menentukan pertimbangan antara derajat ketelitian hasil dan tingkat social, ekonomi dan teknologi masyarakat.

2.4.3. Jenis – Jenis Manajemen Lalu Lintas

Jenis – jenis manajemen lalu lintas dapat dilihat dari beberapa bentuk-bentuk tindakan dalam manajemen lalu lintas itu sendiri, seperti diantaranya :

1. Tindakan untuk melancarkan lalu lintas kendaraan
 - a) Peningkatan kapasitas jaringan jalan
 - b) Peningkatan kapasitas jalan – jalan utama, dll.

Kemudian bentuk instrumen yang dapat diterapkan pada sebuah jaringan jalan tersebut antara lain: System Satu Arah (SSA), Larangan Belok Kanan Pada Persimpangan, Pengendalian Belokan Berputar (U-turn), Pengendalian Jalan Akses, Pemasangan Sinyal Lampu Lalu Lintas Di Persimpangan, Koordinasi Sinyal-Sinyal Lampu Lalu Lintas, dll.

2. Tindakan untuk meningkatkan pergerakan manusia
 - a) Tindakan melakukan prioritas pada bus/angkutan umum.
 - b) Tindakan pada pejalan kaki dan sepeda.

Kemudian bentuk instrumen yang dapat diterapkan pada sebuah jaringan jalan tersebut antara lain: Lajur Khusus Bus (LKB) dapat searah arus maupun berlawanan arus, Jalur Khusus Untuk Sepeda dan Jalan Khusus Untuk Para Pejalan Kaki.

3. Tindakan untuk mengendalikan permintaan
 - a) Tindakan pengendalian parkir.
 - b) Tindakan melakukan kekang lalu lintas secara fisik, fiscal.
 - c) Pengaturan rute.

Kemudian bentuk instrumen yang dapat diterapkan pada sebuah jaringan jalan tersebut antara lain: Kawasan Pembatasan Lalu Lintas (KPL), *Road Pricing*.

4. Tindakan untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas
 - a) Tindakan pembatasan kecepatan.
 - b) Tindakan dengan pengarahan positif (*positive guidance*).

5. Tindakan untuk melindungi lingkungan
 - a) Manajemen lingkungan lalu lintas.
 - b) Tindakan untuk mengatur rute truk dan larangan truk.

2.4.4. Perencanaan dan Penilaian Manajemen Lalu Lintas

Dengan adanya beberapa tindakan – tindakan seperti diatas diharapkan dapat dihasilkan manajemen lalu lintas yang baik, oleh karena itu dibutuhkan suatu perencanaan serta penilaian yang matang mengenai tindakan – tindakan tersebut. Berikut tahapan perencanaan manajemen lalu lintas :

1. *Mempersiapkan Pekerjaan*

Baik masih berupa usulan yang baik guna memecahkan masalah transportasi dewasa ini. Seperti yang telah kita lihat sebelumnya tindakan nyata yang dapat kita lakukan guna memecahkan masalah kemacetan diantaranya seperti peningkatan kapasitas atau dengan pengalihan volume lalu lintas. Dasar usulan tersebut akan menjadi sebuah gambaran pekerjaan utama dan dapat mengetahui skala waktu yang harus diberikan (baik seketika, jangka pendek, menengah, dan panjang). Terdapat dua problem utama yang harus diperhatikan guna mempersiapkan perencanaan manajemen lalu lintas, diantaranya:

a) Volume Lalu Lintas dan Pembebanan ke Jaringan Jalan

Hal tersebut diatas berhubungan dengan manajemen lalu lintas yang memiliki distribusi masalah seperti, Perkiraan peralihan arus yang ada ke jalur lain. Pembebanan kembali dari lalu lintas tersebut biasanya didasarkan pada volume ruas pada saat sekarang; estimasi dilakukan untuk mengetahui berapa banyak lalu lintas akan beralih ke ruas yang lain dibawah alasan tertentu. Kemudian selain itu tentang perkiraan volume lalu lintas pada masa mendatang, dan pembebanan jaringan jalan. Dalam kasus ini, tidak selalu cukup menggunakan faktor pertumbuhan ke arus pada saat sekarang, dan melakukan pembebanan seperti diterangkan sebelumnya. Maka hasilnya akan berguna, terutama untuk memprediksi peralihan lalu lintas dari rute satu ke rute lainnya.

b) Efek Samping

Banyak teknik manajemen lalu lintas mempunyai efek sampingan yang harus dipelajari dengan seksama disamping keuntungan yang didapatnya. Salah satu cara yang baik mungkin mempunyai efek samping yang jelek. Seringkali rangkaian konsekuensi terjadi, dengan salah satu ujung dari urutan mempengaruhi awal pekerjaan dan berupa proses iterasi. Misalnya kontrol

parkir akan merubah lokasi parkir, merubah pemilihan rute, yang menyebabkan perubahan volume lalu lintas dan perubahan persyaratan ruang jalan.

2. *Evaluasi Proposal Rencana Alternatif*

Dalam hal ini pembagian proses evaluasi untuk usulan perencanaan manajemen lalu lintas didasarkan pada identifikasi permasalahan sebelumnya yang kemudian dilakukan perbandingan terhadap performance dari perencanaan yang telah disusun. Dan yang paling utama adalah perencanaan lalu lintas diharapkan memiliki biaya yang rendah, dan efisiensi waktu dalam penerapan atau pelaksanaan. Oleh karena itu perhitungan manajemen lalu lintas didasarkan beberapa hal, diantaranya:

- a) Kriteria, yaitu efek operasi, arus lalu lintas, kecepatan, keterlambatan, dan kecelakaan.
- b) Evaluasi Lingkungan, yaitu memprediksikan seberapa besar perencanaan manajemen lalu lintas tersebut berpengaruh terhadap lingkungan pada lokasi tertentu. Bahan evaluasinya adalah timbulnya efek polusi udara, efek suara, maupun efek getaran akibat perencanaan manajemen lalu lintas.
- c) Evaluasi Energi, yaitu memperhatikan jumlah energi yang akan terpakai pada perencanaan manajemen lalu lintas tersebut. Dan dengan harapan penggunaan energi secara berlebihan dapat dihindarkan, karena kembali pada konsep awal yaitu perencanaan manajemen lalu lintas diharapkan memiliki biaya yang rendah.
- d) Dampak Sosial, Politik dan Keuangan, yaitu guna mengontrol perencanaan manajemen lalu lintas agar tetap tanggap terhadap faktor – faktor utama dalam kehidupan masyarakat yaitu faktor sosial, faktor politik, dan faktor keuangan. Karena pada keadaan nyatanya terkadang terdapat perbedaan pendapat antara perencanaan manajemen lalu lintas dengan keputusan secara politis dari pemerintah.

3. *Teknik Penilaian Manajemen Lalu Lintas*

Seperti yang sudah kita ketahui sebelumnya dimana istilah manajemen lalu lintas digunakan untuk menyatakan proses penyesuaian atau adaptasi penggunaan sistem jalan yang ada untuk mempertemukan sasaran spesifik tanpa

pembangunan jalan baru. Manajemen lalu lintas pada umumnya dilakukan berdasarkan pada beberapa hal, diantaranya:

- a). Peningkatan kapasitas jalan
- b). Peningkatan aksesibilitas bagi orang ataupun barang
- c). Meningkatkan arus lalu lintas pada jalan – jalan utama atau jalan distributor, dan
- d). Pengurangan resiko kecelakaan di jalan

Oleh karena itu dibutuhkan suatu kajian tersendiri seperti layaknya sebuah teknik penilaian pada suatu perencanaan manajemen lalu lintas guna mendapatkan hasil yang maksimal dan baik kedepannya. Beberapa metode penilaian diantaranya:

- a.) Penentuan kebaikan relatif dari rencana alternatif
- b.) Keuntungan tahunan dari pengurangan tundaan
- c.) Keuntungan tahunan dari penurunan kecelakaan

2.4.5. Rekayasa Lalu Lintas

Lalu lintas kendaraan (*traffic*) adalah arus pengguna jalan yang bergerak melintasi suatu ruas jalan tertentu. Pengguna jalan dalam arti luas tidak hanya kendaraan bermotor namun juga meliputi kendaraan tak bermotor, pejalan kaki, dan hewan.

1. Menurut Homburger & Kell (1981)

Rekayasa lalu lintas adalah suatu penanganan yang berkaitan dengan perencanaan, perancangan geometric dan operasi lalu lintas jalan raya, serta jaringannya, terminal, penggunaan lahan serta keterkaitannya dengan model transportasi yang lain.

2. Menurut Blunder (1981)

Rekayasa lalu lintas adalah ilmu yang mempelajari tentang pengukuran lalu lintas dan perjalanannya, studi hukum dasar dasar yang terkait dengan arus lalu lintas dan bangkitan, dan penerapan ilmu

pengetahuan professional praktis tentang perencanaan, perancangan dan operasi system lalu lintas untuk mencapai keselamatan dan pergerakan yang efisien terhadap orang dan barang.

3. Menurut Jones, et.all (USDot, 1978)

Manajemen lalu lintas adalah suatu kegiatan yang melakukan koordinasi masing-masing individu kategori pemakai jalan melalui system pengoperasian, regulasi dan kebijakan pelayanan sehingga dapat mencapai efisiensi dan produktifitas yang maksimum pada keseluruhan system.

2.4.6. Ruang Lingkup

Dalam operasinya, lalu lintas terdiri dari atas beberapa komponen utama untuk dapat bermakna sebagai suatu lalu lintas yang disebut dengan istilah system lalu lintas. System lalu lintas pada dasarnya terdiri atas tiga komponen utama yaitu: jalan, manusia, dan kendaraan. Bahkan secara lebih luas system lalu lintas merupakan bagian dari system yang lebih luas yaitu system transportasi.

Sasaran secara umum dari *traffic engineering* adalah penggunaan prinsip-prinsip ilmiah, alat-alat, cara-cara, teknik-teknik, dan penemuan-penemuan untuk mengatur lalu lintas sedemikian sehingga dapat dijamin pergerakan manusia dan barang dengan aman, cepat, leluasa dan nyaman. Untuk mendapatkan hasil yang optimal *traffic engineering* harus menentukan langkah-langkahnya dalam penggunaan ketentuan-ketentuan di atas berdasarkan landasan-landasan :

- a. Menentukan obyek yang dilayani.
- b. Menentukan keuntungan yang akan didapat dan konsekuensi yang harus ditanggung masyarakat.
- c. Menentukan perjanjian-perjanjian/kompromi yang akan dipakai untuk pemilihan alternative.
- d. Menentukan alternative mana saja yang harus dipertimbangkan.
- e. Menentukan pertimbangan antara batas pelayanan yang harus dicapai dengan besarnya sumber yang dipakai.

- f. Menentukan pertimbangan antara derajat ketelitan hasil dan tingkat social, ekonomi dan teknologi masyarakat.

2.4.7. Masalah – Masalah Lalu Lintas

Masalah itu sendiri mempunyai pengertian suatu kesenjangan antara *das sollen*/tori dengan *das sein*/fakta empiris; antara yang ditetapkan sebagai kebijakan dengan implementasi kebijakan. Berikut merupakan pengertian masalah menurut beberapa ahli dan kamus Bahasa Indonesia :

- Menurut kamus BBI, sesuatu yang harus diselesaikan.
- Menurut James Stoner, suatu situasi menghambat organisasi untuk mencapai satu atau lebih tujuan.
- Menurut Prajudi Atmosudirjo, sesuatu yang menyimpang dari apa yang diharapkan, direncanakan, ditentukan untuk dicapai sehingga merupakan rintangan menuju tercapainya tujuan.
- Menurut Roger Kaufinan, suatu kesenjangan yang perlu ditutup antara hasil yang dicapai pada saat ini dan hasil yang diharapkan.
- Menurut Dorothy Craig, situasi atau kondisi yang akan datang dan tidak diinginkan.

Masalah itu sendiri mempunyai beberapa jenis diantaranya yaitu :

- Masalah sederhana (simple problem)

Masalah sederhana berciri – ciri berskala kecil, berdiri sendiri (kurang memiliki sangkut paut dengan masalah lain), tidak langsung konsekuensi yang besar, serta pemecahannya tidak memerlukan pemikiran luas dari mendalam. Biasanya merupakan pemecahan masalah yang dilakukan secara individual. Dalam memecahkan masalah sederhana teknik yang digunakan dilakukan atas dasar intuisi, pengalaman, kebiasaan dan wewenang yang melekat pada jabatannya.

- Masalah rumit (complex problem)

Masalah rumit berciri – ciri berskala besar, tidak berdiri sendiri (memiliki kaitan erat dengan masalah lain), mengandung konsekuensi yang besar, serta pemecahannya memerlukan pemikiran yang tajam dan analitis. Biasanya pemecahan masalahnya dilakukan secara kelompok yang melibatkan

pimpinan dan seluruh staf pembantunya. Dalam memecahkan masalah sederhana teknik yang digunakan dilakukan atas dasar intuisi, pengalaman, kebiasaan dan wewenang yang melekat pada jabatannya. Dalam masalah rumit (complex problem) terdapat dua jenis masalah, yakni masalah yang jelas faktor penyebabnya, bersifat rutin dan biasanya timbul berulang kali sehingga pemecahannya dapat dilakukan dengan teknik pengambilan keputusan yang bersifat rutin, repetitif dan dibakukan. Masalah yang tidak terstruktur adalah penyimpangan dari masalah organisasi yang bersifat umum, tidak rutin, tidak jelas faktor penyebab dan konsekuensinya, serta tidak repetitif kasusnya.

Dari beberapa penelitian dan pengkajian lapangan faktor korelatif yang dapat mempengaruhi stabilitas keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas di jalan raya merupakan interaksi serta kombinasi dua atau lebih faktor yang saling mempengaruhi situasi lalu lintas meliputi :

a) Faktor Manusia

Manusia sebagai pemakai jalan yaitu sebagai pejalan kaki dan pengendara kendaraan baik kendaraan bermotor maupun kendaraan tidak bermotor. Interaksi antara faktor manusia, kendaraan, jalan, dan lingkungan sangat bergantung dari perilaku Manusia sebagai pengguna jalan menjadi hal yang paling dominan terhadap Kamseltibear Lantas, hal ini sangat ditentukan oleh beberapa indikator yang membentuk sikap dan perilakunya di Jalan raya berupa :

➤ Mental

Mental dan perilaku yang membudaya dari pengguna jalan merupakan salah satu faktor utama yang sangat berpengaruh terhadap situasi lalu lintas. Etika, sopan – santun, toleransi antar pengguna jalan, kematangan dalam pengendalian emosi serta kepedulian pengguna jalan di jalan raya akan menimbulkan sebuah interaksi yang dapat mewarnai situasi lalu lintas berupa hasil yang positif seperti terciptanya keamanan, keselamatan dan kelancaran lalu lintas maupun dampak negatif yang dapat menimbulkan kesemrawutan, kemacetan, pelanggaran dan kecelakaan lalu lintas, sehingga mentalitas pengguna

jalan merupakan suatu hal yang pondamental dalam mewujudkan situasi lalu lintas yang baik.

Mental dan perilaku pengguna jalan merupakan suatu cerminan budaya berlalu lintas, hal ini tidak dapat dibentuk secara instant oleh suatu lembaga tertentu, baik itu lembaga pendidikan maupun lembaga lainnya, tetapi terbentuk secara berkesinambungan mulai kehidupan sehari – hari dalam keluarga, lingkungan dan situasi lalu lintas yang kasat mata secara keseharian selalu terlibat oleh pengguna jalan sehingga membentuk kultur mentalitas berlalu lintas seseorang.

➤ **Pengetahuan**

Dalam menciptakan dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban serta kelancaran lalu lintas, telah dilakukan pengetahuan yang sesuai dengan perkembangan situasi lalu lintas yang ada dengan mempertimbangkan perkembangan teknologi di bidang transportasi baik yang berhubungan dengan kendaraan, sarana dan prasarana jalan serta dampak lingkungan lainnya dalam bentuk suatu aturan yang tegas dan jelas serta telah melalui proses sosialisasi secara bertahap sehingga dapat dijadikan pedoman dalam berinteraksi di jalan raya.

Setiap pengguna jalan wajib memahami setiap aturan yang telah dibakukan secara formal baik dalam bentuk Undang – Undang, Perpu, Peraturan Pemerintah, Perda dan aturan lainnya sehingga terdapat satu persepsi dalam pola tindak dan pola pikir dalam berinteraksi di jalan raya. Perbedaan tingkat pengetahuan dan atau pemahaman terhadap aturan yang berlaku mengakibatkan suatu kesenjangan yang berpotensi memunculkan permasalahan dalam berlalu lintas, baik antar pengguna jalan itu sendiri maupun antara pengguna jalan dengan aparat yang bertugas untuk melaksanakan penegakan hukum di jalan raya.

Selain pemahaman terhadap pengetahuan tentang peraturan perundang- undangan yang berlaku, pengetahuan tentang karakteristik kendaraan merupakan suatu hal yang tidak dapat diabaikan, setiap kendaraan memiliki karakteristik yang berbeda dalam penanganannya, pengetahuan terhadap karakteristik kendaraan sangat berpengaruh terhadap operasional kendaraan di jalan raya yang secara otomatis

akan berpengaruh pula terhadap situasi lalu lintas jalan raya, pengetahuan tentang karakteristik kendaraan bisa didapat dengan mempelajari buku manual kendaraan tersebut serta dengan mempelajari karakter kendaraan secara langsung (fisik).

➤ Keterampilan

Kemampuan dalam mengendalikan (mengendarai/mengemudi) kendaraan baik kendaraan bermotor maupun kendaraan tidak bermotor di jalan raya akan berpengaruh besar terhadap situasi lalu lintas, keterampilan mengendalikan kendaraan merupakan suatu keharusan yang mutlak demi keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas baik pengemudi/pengendara kendaraan tersebut maupun pengguna jalan lainnya.

Lisensi terhadap kemampuan dalam mengendalikan kendaraan diwujudkan secara formal melalui Surat Izin Mengemudi yang dikeluarkan oleh SATPAS Polri sesuai dengan peraturan kendaraan bermotor yang dikemudikan/dikendarai oleh pengguna jalan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 44 tahun 1993 tentang kendaraan dan pengemudi Bab VII tentang pengemudi.

Keterampilan mengendalikan (mengendarai/mengemudi) kendaraan baik kendaraan bermotor maupun tidak bermotor diperoleh melalui serangkaian pelatihan sebelum mengajukan Lisensi keterampilannya (SIM), secara formal khusus untuk kendaraan bermotor yang dapat diperoleh baik melalui lembaga pendidikan dan pelatihan mengemudi yang berarti pemohon telah melalui proses pelatihan keterampilan sebelum dilanjutkan proses pengujian keterampilannya untuk mendapatkan SIM.

b) Faktor Kendaraan

Kendaraan adalah suatu alat yang dapat bergerak di jalan, terdiri dari kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor. Kendaraan bermotor adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik yang berada pada kendaraan itu. Kendaraan merupakan faktor utaman yang secara langsung terlibat dalam dinamika lalu lintas jalan raya dengan dikendalikan oleh manusia, interaksi manusia dan kendaraan dalam satu kesatuan gerak di jalan raya memerlukan penanganan

khusus baik terhadap mental, pengetahuan dan keterampilan pengemudi maupun kesiapan (laik jalan) kendaraan tersebut untuk dioperasikan di jalan raya.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi situasi lalu lintas jalan raya yang melibatkan kendaraan dapat dibagi dalam 2 (dua) faktor utama yaitu :

➤ Kuantitas Kendaraan

Pertambahan jumlah kendaraan bermotor setiap tahunnya menunjukkan angka yang sangat signifikan, hal ini merupakan sebuah manifestasi dari laju pembangunan Nasional seiring dengan era globalisasi menuntut adanya percepatan dalam bidang perekonomian dan keamanan tuntutan perkembangan di sektor lainnya yang mengharuskan adanya percepatan mobilitas untuk pencapaian hasil secara optimal, apabila dipandang dari sisi ekonomi dan teknologi perindustrian memang hal ini merupakan sebuah prestasi yang sangat baik tetapi setiap suatu perubahan atau perkembangan di satu sektor akan menimbulkan dampak pada sektor yang lainnya, apabila tidak segera di sikapi secara cepat dan akurat hal ini justru akan menimbulkan dampak negatif pada sektor tertentu.

Tingginya tingkat angka pertambahan kendaraan bermotor apabila ditinjau dari sektor keamanan dan keselamatan transportasi lalu lintas jalan raya menimbulkan dampak permasalahan yang cukup serius, apalagi bila dibandingkan dengan pertambahan panjang dan lebar ruas jalan yang sangat sedikit mengakibatkan semakin rumit dampak permasalahan yang di timbulkan. Dapat dirasakan oleh seluruh pengguna jalan bahwa dari tahun ke tahun pertambahan lokasi dan ruas penggal jalan raya yang rawan kepadatan, kemacetan dan kesemrawutan semakin bertambah jumlahnya, situasi seperti ini tidak dapat dipecahkan hanya oleh satu instansi saja tetapi memerlukan solusi pemecahan secara terpadu dari semua stake holder dan pengguna jalan itu sendiri untuk dapat merumuskan solusi yang tepat dan dapat diaplikasikan secara cepat untuk mampu mengatsi setiap

permasalahan yang muncul sesuai dengan bidang tugasnya masing – masing serta peran serta masyarakat pengguna jalan itu sendiri.

➤ Kualitas Kendaraan

Kendaraan bermotor saat ini dirancang telah mempertimbangkan aspek keamanan yang berhubungan dengan pemakai jalan dan angkutan barang dilain pihak juga mempertimbangkan tentang gerak kendaraan itu sendiri dalam kaitannya dengan arus lalu lintas. Kendaraan bermotor sebagai hasil produksi suatu pabrik, telah dirancang dengan suatu nilai faktor keamanan untuk menjamin keselamatan bagi pengendaranya. Kendaraan harus siap pakai, oleh karena itu kendaraan harus dipelihara dengan baik sehingga semua bagian mobil berfungsi dengan baik, seperti mesin, rem kemudi, ban, lampu, kaca spion, sabuk pengaman, dan alat-alat mobil. Dengan demikian pemeliharaan kendaraan tersebut diharapkan dapat :

- 1) Mengurangi jumlah kecelakaan
- 2) Mengurangi jumlah korban kecelakaan pada pemakai jalan lainnya
- 3) Mengurangi besar kerusakan pada kendaraan bermotor
- 4) Kendaraan dapat tetap laik jalan
- 5) Komponen kendaraan selalu dalam kondisi siap untuk dioperasikan secara baik sesuai dengan kebutuhan pada saat dikendarai/dikemudikan.

Perbedaan pola pandang dan kepentingan dari setiap individu masyarakat pengguna jalan mengakibatkan adanya perubahan spesifikasi kendaraan bermotor sesuai dengan rancangan standard keamanan yang telah ditetapkan, dengan berbagai alasan pola pandang dan kepentingan banyak kendaraan dilakukan modifikasi yang mempengaruhi standard kelengkapan keamanan yang ada seperti penggantian spion sepeda motor standard menjadi spion modifikasi yang hanya memenuhi syarat formal tetapi tidak memenuhi syarat fungsi keamanannya bahkan banyak pula yang hanya memasang spion sebelah saja (satu spion) ataupun tidak melengkapi spion sama sekali, penggantian knalpot baik roda dua maupun roda empat dari standard menjadi modifikasi yang memiliki tampilan dan suara berbeda dan cenderung memekakan telinga bahkan dalam situasi tertentu dengan ketinggian ekstrim baik yang dibuat sangat tinggi atau dibuat sangat rendah, hal ini menimbulkan

dampak ketidak stabilan kendaraan serta mempengaruhi kelenturan dan sistem kejut dari fungsi pegas sehingga pada saat pengereman tidak dapat dikendalikan secara baik, masih banyak perubahan lain yang dilakukan sehingga mengakibatkan kualitas kendaraan bermotor tidak lagi memenuhi spesifikasi keamanan baik bagi pengemudi/pengendaranya maupun pengguna jalan lainnya termasuk lingkungan.

Selain perubahan secara fisik/modifikasi kendaraan, perawatan dan usia pakai kendaraan sering kali menjadi permasalahan terhadap keamanan dan keselamatan jalan raya, dilapangan kita sering menemukan asap knalpot yang mengeluarkan asap yang jauh melebihi batas gas buang emisi tidak saja menyebabkan polusi udara tetapi terhalangnya jarak pandang pengguna jalan lainnya, perawatan komponen mesin, rem, ban, dan komponen lain sering kali menjadi penyebab utama terjadinya suatu kemacetan, kesemrawutan bahkan kecelakaan lalu lintas, kesadaran pengguna jalan terhadap kepedulian pada laik jalan kendaraan bermotornya merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mewujudkan kamseltibcar lalu lintas.

c) Faktor Jalan

Penanganan faktor jalan merupakan sebuah ranah yang memiliki kompleksitas kepentingan serta tanggung jawab yang berada pada banyak pelibatan instansi terkait, sehingga dalam penanganannya perlu di lakukan koordinasi yang komprehensif antar instansi tertentu, dimana setiap instansi berkewajiban memberikan masukan dengan dilengkapi dengan data dan fakta serta analisis sesuai dengan bidang tugasnya untuk di jadikan bahan pertimbangan untuk merumuskan solusi secara bersama.

Beberapa faktor yang berpotensi menimbulkan permasalahan terhadap keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas antara lain :

➤ Prasarana

Jalan yang dioperasikan harus dilengkapi dengan prasarana jalan sebagaimana tercantum dalam Pasal 8 ayat 1 Undang-Undang nomor 14 tahun 1992 menyatakan bahwa : “ Untuk keselamatan, keamanan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas serta kemudahan bagi pemakai jalan, jalan wajib dilengkapi dengan :

a. Rambu – rambu

- b. Marka jalan
- c. Alat pemberi isyarat lalu lintas
- d. Alat pengendali dan alat pengamanan pemakai jalan
- e. Alat pengawasan dan pengamanan jalan
- f. Ada fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan di luar jalan.

➤ Lokasi Jalan

- a. Dalam kota (di daerah pasar, perkotaan, perkantoran, pertokoan, sekolah, perumahan),
- b. Luar kota (pedesaan, penghubung antar daerah)

➤ Volume lalu lintas, berdasarkan pengamatan diketahui bahwa makin padat lalu lintas jalan, makin banyak pula kecelakaan yang terjadi, akan tetapi kerusakan tidak fatal, makin sepi lalu lintas makin sedikit kemungkinan kecelakaan, akan tetapi fasilitas akan sangat tinggi. Adanya komposisi lalu lintas seperti tersebut diatas, diharapkan pada pengemudi yang sedang mengendarai kendaraannya agar selalu berhati – hati dengan keadaan tersebut.

➤ Kelas Jalan, untuk keperluan pengaturan penggunaan dan pemenuhan kebutuhan angkutan, jalan dibagi dalam beberapa kelas, pembagian jalan dalam beberapa kelas di dasarkan pada kebutuhan transportasi, pemilihan moda secara tepat dengan mempertimbangkan keunggulan karakteristik masing – masing moda, perkembangan teknologi kendaraan bermotor, muatan sumbu terberat kendaraan bermotor serta konstruksi jalan, penetapan kelas jalan pada ruas – ruas jalan wajib dinyatakan dengan rambu – rambu.

➤ Fasilitas pendukung meliputi fasilitas pejalan kaki, parkir pada badan jalan, halte, tempat istirahat, dan penerangan jalan. Fasilitas pejalan kaki terdiri dari trotoar; tempat penyeberangan yang dinyatakan dengan marka jalan dan/atau rambu-rambu, jembatan penyeberangan dan terowongan penyeberangan.

d) Faktor Lingkungan

- Lingkungan sebagai sumber informasi

Manusia, kendaraan dan sistem lingkungan, lingkungan adalah info yang berharga yang dapat digunakan bagi pengguna jalan. Observasi (penglihatan, sentuhan, pendengaran) memungkinkan seseorang untuk menunjukkan kemampuan mengemudinya kedalam keinginan kebiasaan pribadinya. Tujuan observasi ini adalah untuk mendapatkan terus menerus dan mengalir sebanyak-banyaknya informasi tentang jalan dan lingkungan, ini adalah sebagai dasar bagi keadaan yang diinginkan.

➤ **Penglihatan**

Pengguna jalan akan terus menerus mengantisipasi bidang jalan didepannya, ketika pengaruh lalu lintas dari belakang terjadi atau akan terjadi. Jalan akan terus menerus saling mengikuti, hal ini akan menambah wawasan kita tentang jalan, dan pada belokannya, sehingga memberikan informasi kepada pengguna jalan tentang arah yang harus diikuti beserta dengan kecepatan yang harus digunakan.

Semua ini ditunjang oleh lajur, marka jalan, rambu, dan yang anehnya lagi bisa pula digunakan elemen-elemen lainnya seperti tumbuh-tumbuhan. Kadang – kadang digunakan seperti lampu jalan, perdam suara, pagar pengaman, yang dapat memberikan fungsi pendukung. Perhatian harus diberikan sehingga elemen – elemen ini tidak memberikan kesalahan atau kekeliruan informasi, yang mungkin kekurangan informasinya terhadap situasi kondisi cuaca yang kurang baik dan atau pada kegelapan.

➤ **Sentuhan**

Pengerasan (halus/licin/tidak rata) pada jalan mempengaruhi pada pergerakan kendaraan, tenaga diperlukan dari pengguna jalan saat melewati jalan tersebut dengan kendaraannya. Hal ini sudah memberikan informasi tentang kondisi jalan dan keadaan jalan yang diperkeras, setelah itu tidak hanya keadaan jalan, tetapi juga mengenai menentukan kecepatannya. Cekungan atau lengkungan pada jalan juga dapat mempengaruhi kecepatan daripada kendaraan bermotor dan perkembangan lalu lintas.

➤ **Pendengaran**

Suara, pendengaran secara langsung atau tidak langsung dapat memberikan informasi tentang kendaraan, lalu lintas lain, keadaan permukaan jalan dan situasi lingkungan guna menentukan kegiatan dan antisipasi pengemudi.

➤ Kebisingan

Untuk mendapatkan pemukiman yang relatif nyaman dan aman dari bising akibat lalu lintas kendaraan bermotor perlu adanya perencanaan pembuatan bangunan peredam bising pada daerah perumahan ditepi jalan. Hal ini perlu direncanakan lebih serius dikarenakan apabila melihat situasi dan kondisi pemukiman, jalan dan penambahan kendaraan bermotor yang pesat dan hampir tidak terkendali dikarenakan tidak adanya peremajaan kendaraan bermotor, tingkat kebisingan kendaraan bermotor perlu mendapatkan perhatian khusus.

➤ Cuaca

Karakteristik daerah / jalan di saat musim kemarau, saat musim hujan, saat terik matahari, saat turun kabut dll, dapat mempengaruhi para pengemudi dalam mengendarai kendaraan bermotornya hal tersebut akan mengganggu pandangan jauh dekat pandangan pengemudi, maka pengemudi saat terjadi kabut harus mengalakan lampu sedangkan saat matahari terik akan berpengaruh terhadap pandangan yang silau maupun terjadi pelelehan aspal dan lainnya. Tempat – tempat tertentu akan tiba – tiba turun kabut pada saat tertentu, tergenang air saat hujan, atau tergenang air saat di tempat lain hujan (hujan kiriman), pasar kaget (pasar yang berada dipinggir jalan), adanya fatamorgana saat terik matahari, faktor – faktor tersebut diatas akan mempengaruhi kegiatan saat mengemudikan kendaraan antara lain jarak pandang yang pendek dan nila hujan terjadi banjir maka jalan akan tergenang air hujan dan akan menyebabkan terjadinya longsor.

2.5. Hasil Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian mengenai Jembatan Timbang telah dilaksanakan terlebih dahulu diantaranya:

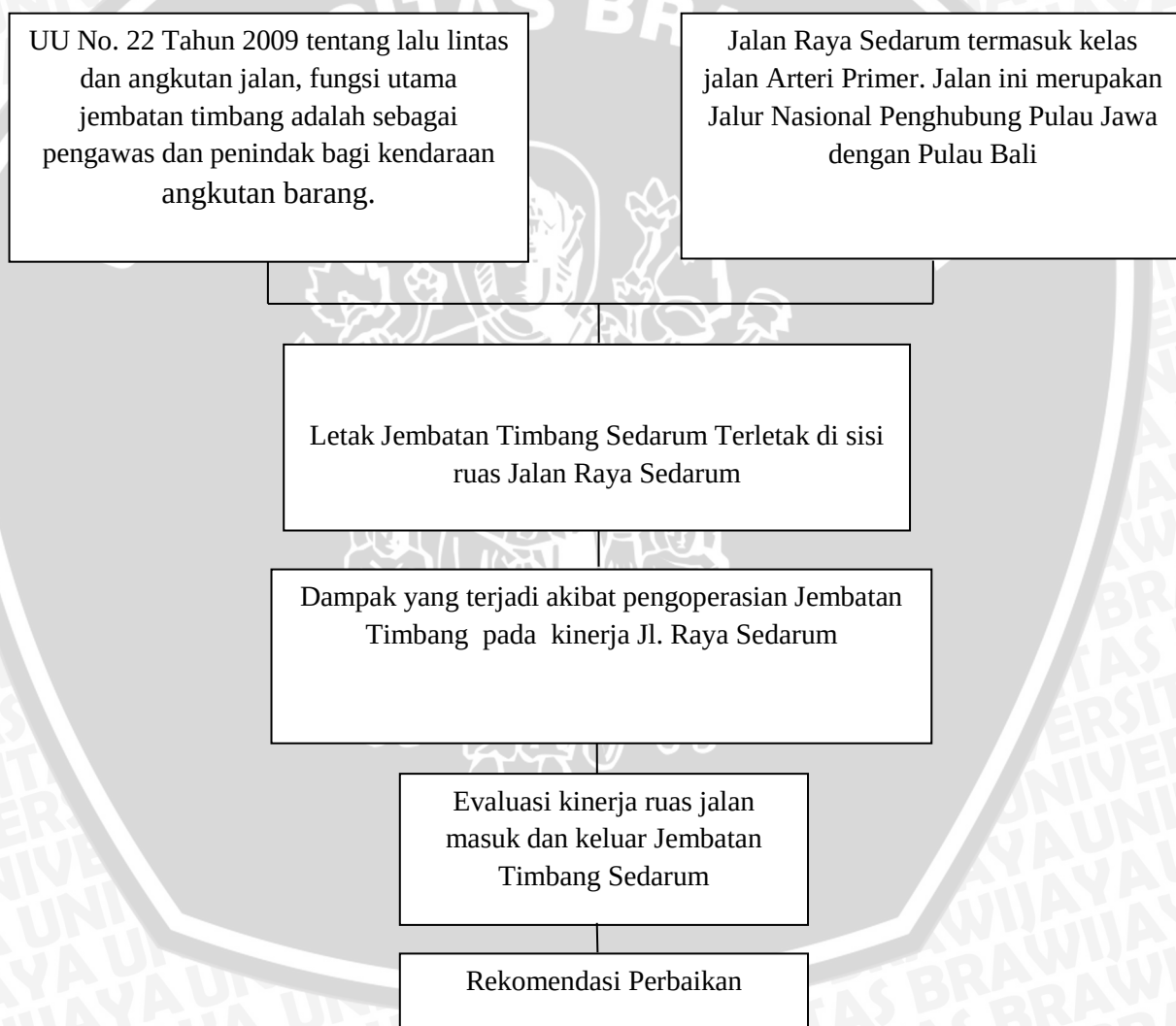
- 1.) Pemerintah Propinsi Jawa Timur Dinas perhubungan dan lalu lintas angkutan jalan bekerja sama dengan PT. Transmikons Brahmanakurda, tahun 2010. Dimana penelitian ini membahas mengenai Penyusunan fasilitas utama dan penunjang Jembatan Timbang di Propinsi Jawa Timur, dalam penilitiannya Dishub Jawa Timur mencoba menelaah dan mengetahui standar fasilitas utama dan penunjang pada jembatan timbang agar dapat berfungsi dan berperan optimal dalam mengendalikan kelebihan muatan angkutan.
- 2.) Pemerintah Propinsi Jawa Timur Dinas Perhubungan dan Lalu Lintas Angkutan Umum bekerja sama dengan CV. Anindya Cita Selaras, tahun 2011. Mengenai Penyusunan Rencana Induk (Masterplan) Jembatan Timbang Singosari, dimana dalam penelitiannya Pemerintah Propinsi Jawa Timur, dalam hal ini Dinas Perhubungan dan Lalu Lintas Angkutan Jalan melakukan penelitian mengenai penanggulangan permasalahan yang dihadapi jembatan imbang yang ada di Indonesia, dalam sample ini Jembatan Timbang Singosari. Dalam penelitian ini dijelaskan secara detail mengenai perencanaan prasarana jembatan timbang diantaranya akses jalan menuju dan keluar lokasi jembatan timbang, lebar lahan parkir, luas lahan, dan mekanisme operasional jembatan timbang Singosari.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Pemikiran

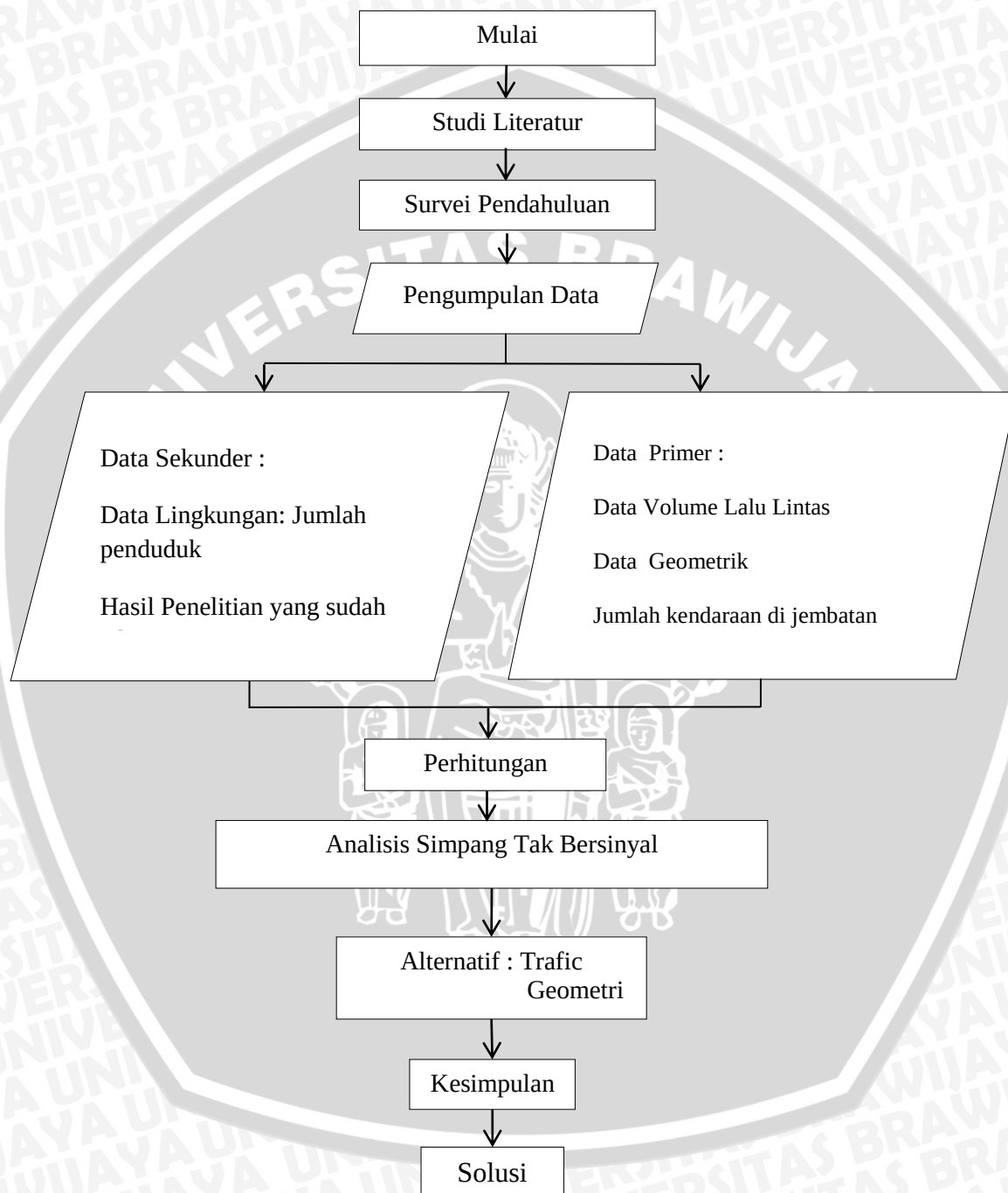
Dalam melaksanakan sebuah pekerjaan pastikan kita sudah memiliki kerangka pemikiran yang akan menjadi sebuah pancingan guna melakukan penelitian secara baik dan terarah. Berikut kerangka pemikiran dalam penelitian atau studi ini dipaparkan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Kerangka Pemikiran

3.2. Tahapan Pelaksanaan Studi

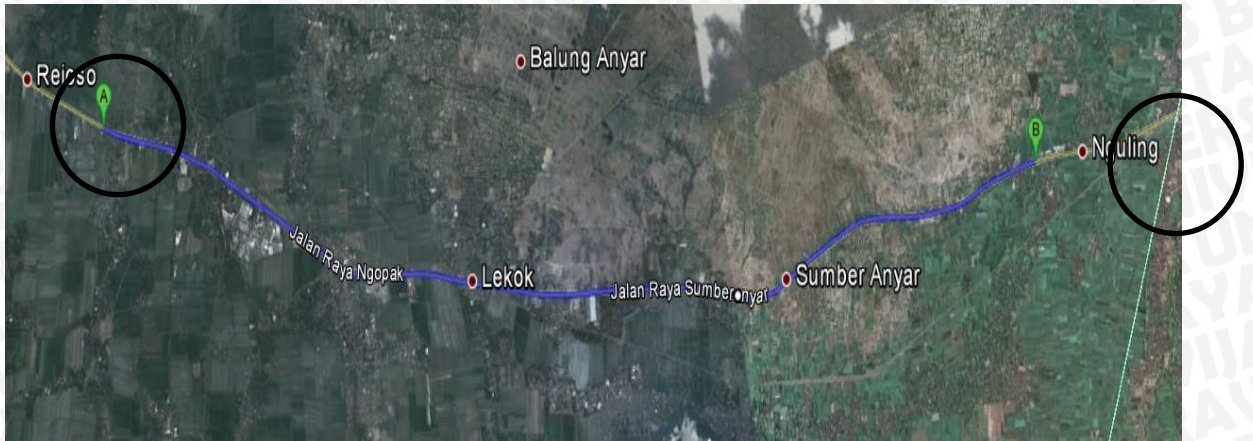
Tahapan pelaksanaan penelitian atau studi ini di paparkan pada diagram alir pelaksanaan yang telah tersusun sebagai berikut:



Gambar 3.2. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian atau Studi

3.3. Lokasi Studi

Lokasi Jembatan Timbang Rejoso dan Jembatan Timbang Sedarum. Berikut peta lokasi studi dipaparkan pada *Gambar 3.3*.



Gambar 3.3. Peta Antara Jembatan Timbang Rejoso Dan Jembatan Timbang Sedarum

Lokasi dari penelitian atau studi ini berada pada Ruas Jalan Raya Sedarum, tepatnya terletak pada ruas jalan masuk dan keluar Jembatan Timbang Sedarum. Berikut peta lokasi studi dipaparkan pada *Gambar 3.4*.



Gambar 3.4. Peta Lokasi Jembatan Timbang Sedarum

3.4. Variabel Penelitian

Agar pembahasan bisa lebih terarah, maka penulis memberikan batasan-batasan variabel yang meliputi:

1. Volume Kendaraan di Jalan Raya Sedarum.

Merupakan variabel utama dalam studi ini, dimana variabel ini lah yang dicari dalam studi ini guna mengetahui tingkat kinerja Jalan Raya Sedarum. Jalan Raya Sedarum merupakan jalur Nasional Pantura (Pantai Utara) yang menghubungkan Pulau Jawa dengan Pulau Bali.

2. Volume Angkutan Barang di Jembatan Timbang Sedarum.

Dengan dioperasikannya Jembatan Timbang Sedarum tentunya mengganggu arus kendaraan di ruas jalan raya sedarum. Dimana banyaknya kendaraan angkutan barang yang keluar masuk dari dan menuju jembatan timbang akan secara langsung mengganggu arus major yakni jalan raya sedarum.

3.5. Jenis dan Sumber Data

1. Data primer yaitu data yang diperoleh berdasar hasil survei yang dilakukan secara langsung di lokasi penelitian atau studi, baik berupa wawancara, maupun Traffic Counting.

2. Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari instansi-instansi yang terkait, (instansi pemerintah maupun swasta) yang relevan dengan permasalahan objek penelitian.

3.6. Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data dan informasi yang akurat yang akan menjelaskan tentang permasalahan yang diteliti, maka metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut :

3.6.1. Data Primer

Data primer ini diperoleh melalui Penelitian Lapangan (*field research*) Yakni penelitian yang dilakukan secara langsung pada objek penelitian, dalam hal ini Jalan Raya Sedarum, Ruas jalan Masuk dan Keluar Jembatan Timbang Sedarum. Penelitian yang dimaksud adalah guna

mengumpulkan data dan info yang diperlukan dalam pengambilan data primer yang diperlukan dalam analisis dalam penelitian ini dibagi dalam dua tahapan yaitu :

1. Pengambilan data di lokasi penelitian
2. Ekstraksi data

➤ **Pengambilan data di lokasi penelitian**

Pengambilan data di lokasi penelitian dipergunakan peralatan sebagai berikut :

- a. Alat ukur meteran panjang 25 meter
- b. Handcounter

Variabel yang akan di ukur adalah :

- A. Lebar lengan simpang
- B. Lebar pendekat
- C. Jumlah dan lebar lajur
- D. Volume lalu lintas
- E. Waktu pergerakan masing-masing kendaraan

Pengumpulan data geometrik persimpangan dilakukan dengan mengukur langsung lebar lajur masuk dan keluar jembatan timbang serta ruas jalan raya sedarum. Untuk pengambilan data waktu digunakan stopwatch. Volume lalu lintas, dan jumlah kendaraan tertunda menggunakan *handcounter*.

➤ **Ekstraksi Data**

Untuk pengolahan data yang diperoleh dari pengukuran dan pengamatan langsung di lokasi objek penelitian, dilakukan dengan bantuan peralatan :

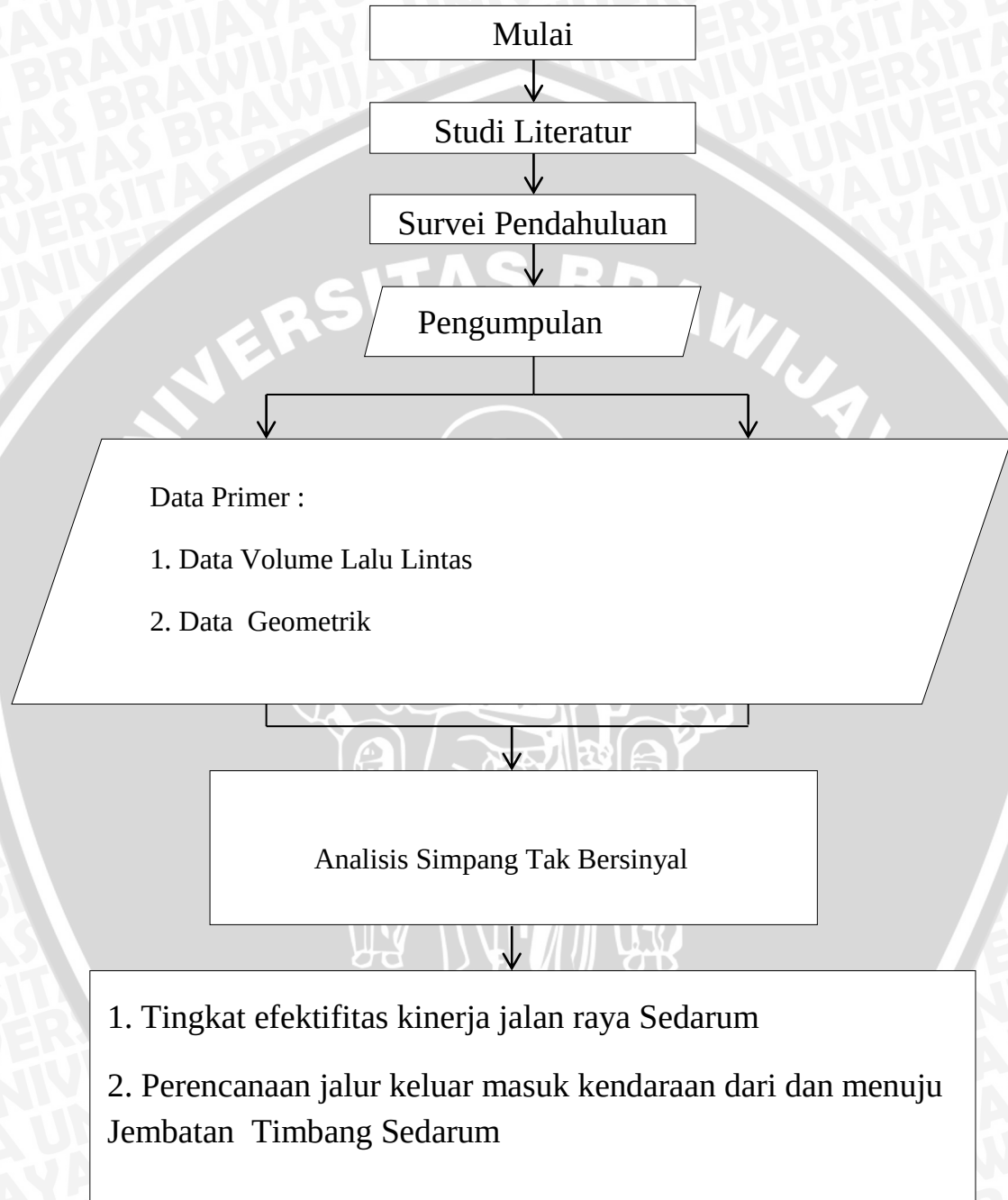
1. Seperangkat peralatan komputer
2. *Handy Talky/HP*
3. Peralatan tulis

3.6.2. Data Sekunder

Data sekunder dipergunakan untuk menganalisis simpang tak bersinyal, data ini diperoleh dari ketetapan yang sudah ada yaitu MKJI dan Badan Pusat Statistik (BPS). Data yang dikumpulkan berupa data sekunder yaitu data-data yang sudah tersedia baik berupa peta/gambar, tabel, grafik maupun dokumen perencanaan. Instansi-instansi yang terkait yaitu : Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Timur, Dinas Perhubungan Kota Pasuruan, DLLAJ Provinsi Jawa Timur.

3.7. Metode Analisis Data

3.7.1. Tahapan Analisa Data



Gambar 3.5. Diagram Alir Tahapan Analisis Data

3.7.2. Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Perhitungan kendaraan yang melewati simpang tak bersinyal hanya diambil satu golongan saja, yaitu Kendaraan berat (HV) truck, ini dikarenakan kita mengasumsikan jalur masuk kendaraan dari ruas jalan raya sedarum menuju jembatan timbang adalah sebuah simpang 3 (Tiga) lengan Tak bersinyal, begitu juga sebaliknya dimana kendaraan keluar Jembatan Timbang menuju Ruas Jalan Raya Sedarum merupakan sebuah pengasumsian sebuah simpang 3 (Tiga) lengan tak bersinyal dalam bahasa manajemen lalu lintas merupakan sebuah merging dan diverging.

Pengumpulan dan perhitungan data lalu lintas dilakukan setiap lima menit. Masing-masing kendaraan diamati dan penghitungan jumlah kendaraan menggunakan bantuan peralatan *Handy Tally*. Penghitungan dilakukan secara bertahap untuk masing-masing lengan simpang. Masing-masing kendaraan dipisahkan dan dihitung jumlahnya yang melewati lengan simpang untuk semua arah.

LANGKAH A: DATA MASUKAN

- A-1: Kondisi geometrik
- A-2: Kondisi lalu-lintas
- A-3: Kondisi lingkungan

LANGKAH B: KAPASITAS

- B-1: Lebar pendekat dan tipe simpang
- B-2: Kapasitas dasar
- B-3: Faktor penyesuaian lebar pendekat
- B-4: Faktor penyesuaian median jalan utama
- B-5: Faktor penyesuaian ukuran kota
- B-6: Faktor penyesuaian tipe lingkungan, hambatan samping dan kend. tak bermotor
- B-7: Faktor penyesuaian belok kiri
- B-8: Faktor penyesuaian belok kanan
- B-9: Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

B-10: Kapasitas

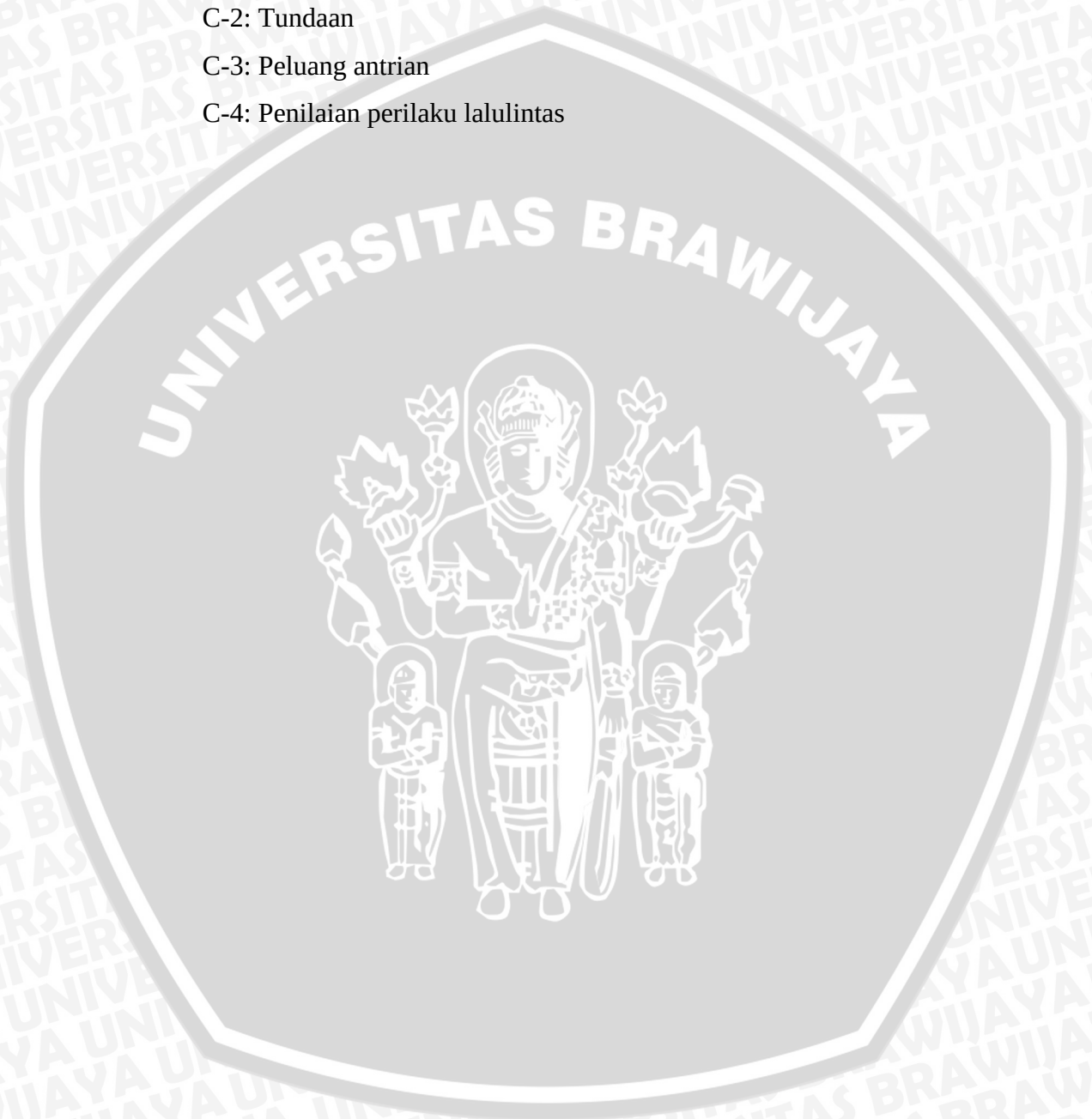
LANGKAH C: PERILAKU LALU-LINTAS

C-1: Derajat kejenuhan

C-2: Tundaan

C-3: Peluang antrian

C-4: Penilaian perilaku lalulintas



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

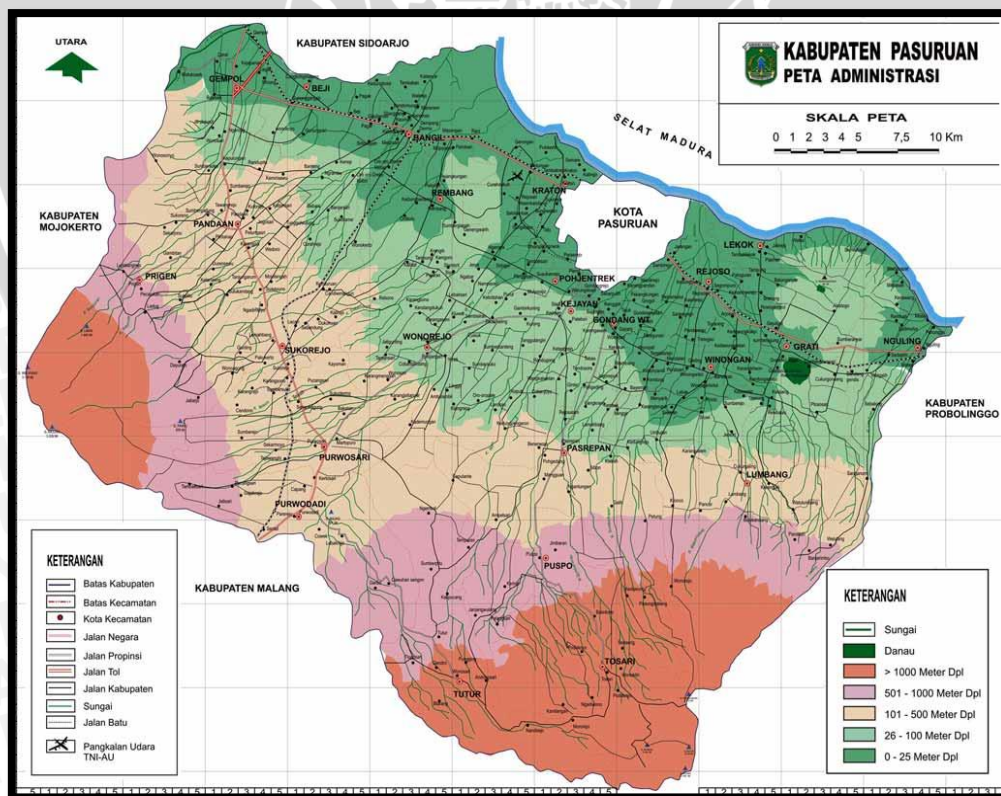
4.1 Gambaran Umum Wilayah Studi

4.1.1 Gambaran Umum Kabupaten Pasuruan

A. Kadaan Geografis

Letak geografis wilayah Daerah Tingkat II Kabupaten Pasuruan berada pada posisi sangat strategis yaitu jalur regional juga jalur utama perekonomian Surabaya – Malang dan Surabaya–Banyuwangi. Hal tersebut menguntungkan dalam pengembangan ekonomi dan membuka peluang infestasi di Kabupaten Pasuruan. Kabupaten Pasuruan mempunyai luas wilayah 147.401,50 Ha (3,13 % luas Propinsi Jawa Timur) terdiri dari 24 Kecamatan, 24 Kelurahan, 341 Desa dan 1.694 Pedukuhan.

- Sebelah Utara : Selat Madura, Kota Pasuruan, dan Kabupaten Sidoarjo
- Sebelah Selatan : Kabupaten Lumajang dan Kabupaten Malang
- Sebelah Timur : Kabupaten Probolinggo
- Sebelah Barat : Kabupaten Mojokerto



Gambar 4.1. Peta Kabupaten Pasuruan

Tabel 4. 1 Jumlah Desa dan Kelurahan serta Luas Wilayah di Tiap Kecamatan,
Kabupaten Pasuruan

No.	Kecamatan	Jumlah Desa/ Kelurahan	Luas Wilayah (Ha)
1.	Kejayan	13	7.915
2.	Kraton	12	5.075
3.	Pohjentrek	7	1.188
4.	Purwosari	8	5.987
5.	Purwodadi	12	10.245,5
6.	Tutur	17	8.630
7.	Sukorejo	25	5.818
8.	Bangil	15	4.460
9.	Rembang	15	4.252
10.	Wonorejo	14	4.730
11.	Beji	19	3.990
12.	Grati	18	5.078
13.	Nguling	15	4.260
14.	Lekok	14	4.657
15.	Rejoso	15	3.700
16.	Lumbang	17	12.555
17.	Gondang	25	2.625
18.	Winongan	9	4.597
19.	Pasrepan	20	8.995
20.	Puspo	16	5.835
21.	Prigen	18	12.190
22.	Pandaan	15	4.327
23.	Gempol	11	6.492
24.	Tosari	15	9.800
Jumlah		365	147.401,5

Sumber: Kabupaten Pasuruan dalam Angka, 2009

Berdasarkan Tabel di atas maka kecamatan yang memiliki luas wilayah terbesar adalah Kecamatan Lumbang sebesar 12.555 Ha, sedangkan kecamatan dengan luas wilayah terkecil yaitu sebesar 1.188 Ha adalah Kecamatan Pohjentrek. Status kelurahan sebagai batas administrasi yang lebih kecil di Kabupaten Pasuruan terdapat di Kecamatan Kejayan, Purwosari, Bangil, Beji, Grati, Gondangwetan, Prigen, dan Pandaan. Sedangkan batas administrasi pada kecamatan-kecamatan lain masih dibagi dalam desa-desa.

B. Keadaan Topografi

Kondisi wilayah Kabupaten Pasuruan terdiri dari daerah pegunungan berbukit dan daerah dataran rendah, yang secara rinci dibagi menjadi 3 bagian :

- a) Bagian selatan terdiri dari pegunungan dan perbukitan dengan ketinggian permukaan tanah antara 186 meter sampai 2.700 meter yang membentang mulai dari wilayah kecamatan Tukur, Purwodadi dan Prigen.
- b) Bagian Tengah terdiri dari dataran rendah yang berbukit dengan ketinggian permukaan antara 6 meter sampai 91 meter dan pada umumnya relatif subur.
- c) Bagian Utara terdiri dari dataran rendah pantai yang tanahnya kurang subur dengan ketinggian permukaan tanah 2 meter sampai 8 meter. Daerah ini membentang dari timur yakni wilayah kecamatan Nguling Kearah Barat yakni Kecamatan Lekok, Rejoso, Kraton dan Bangil.

Keadaan kemiringan tanah di Kabupaten Pasuruan adalah bervariasi:

- Kemiringan 0 - 25 derajat meliputi + 20% luas wilayah. Daerah ini merupakan dataran rendah yang terletak dibagian Utara.
- Kemiringan 10 - 25 derajat meliputi + 20% luas wilayah. Daerah ini merupakan dataran yang bergelombang yang terletak di bagian Tengah.
- Kemiringan 25 - 45 derajat meliputi + 30% luas wilayah. Daerah ini merupakan yang bersambung dengan perbukitan (dibagian Barat dan Timur).
- Kemiringan diatas 45 derajat meliputi + 30% luas wilayah. Daerah ini merupakan pegunungan yang terletak di bagian Selatan. Sedangkan struktur tanah di Kabuapten Pasuruan sebagian besar terdiri dari jenis Alluvial, Mediterian, Regosol, Labosal dan Litasol. Grumasol dan Andosal.



Gambar 4.2 Kondisi Topografi Kabupaten Pasuruan

C. Perekonomian

Pertumbuhan Ekonomi berkaitan erat dengan pertumbuhan barang dan jasa yang antara lain diukur dengan besarnya PDB pada tingkat nasional dan PDRB tingkat provinsi dan daerah. Sedangkan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi suatu wilayah / daerah biasanya diukur dengan besarnya PDRB yang terbagi dalam 9 sektor

usaha, dari masing – masing sektor tersebut menunjukkan sumbangannya terhadap perekonomian di Kabupaten Pasuruan. Sembilan sektor usaha tersebut adalah Pertanian, Pertambangan dan Penggalian, Industri Pengolahan, Listrik, Gas dan Air bersih, Bangunan, Perdagangan, hotel dan restoran, Angkutan dan Komunikasi, Keuangan, Persewaan dan jasa Perusahaan, dan Jasa – jasa.

Jika dilihat dari sektoral penggerak perekonomian Kabupaten Pasuruan masih pada sektor industri pengolahan sector ini tetap merupakan penyangga utama perekonomian Kabupaten Pasuruan yang mampu tumbuh rata – rata per tahun mencapai 6 % hingga 7 % sedangkan sektor penopang selanjutnya adalah sektor pertanian dan sektor perdagangan. Untuk lebih jelasnya kita dapat melihat pada tabel berikut dibawah dapat diketahui kontribusi masing – masing sector PDRB Kabupaten Pasuruan pada tahun 2000 - 2009 yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.2. PDRB menurut Lapangan Usaha atas dasar harga konstan di Kabupaten Pasuruan tahun 2001 – 2009 (Jutaan Rupiah)

Lapangan Usaha	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1. Pertanian	1,210,921.81	1,241,367.17	1,271,432.65	1,298,896.57	1,323,522.45	1,363,847.93	1,405,681.76	1,450,610.01	1,516,730.88
2. Pertambangan & Penggalian	39,125.01	42,346.48	46,375.17	48,754.50	53,187.94	57,604.81	62,272.37	66,881.58	69,012.77
3. Industri Pengolahan	1,300,017.65	1,342,248.36	1,409,706.46	1,506,983.49	1,613,413.74	1,728,540.34	1,852,982.07	1,968,515.81	1,047,448.13
4. Listrik, Gas & Air Bersih	75,465.51	84,358.20	88,231.80	95,511.86	103,179.04	111,343.80	120,158.53	127,268.49	133,231.36
5. Konstruksi	85,829.95	93,074.02	102,092.57	113,453.25	126,663.66	141,739.15	157,968.28	170,538.53	180,685.57
6. Perdagangan, Hotel & Restoran	828,432.81	874,630.16	923,189.27	981,256.43	1,041,788.18	1,118,344.48	1,203,165.99	1,305,126.90	1,389,212.43
7. Pengangkutan & Komunikasi	121,321.60	132,766.17	138,709.06	142,052.64	147,976.61	155,151.40	163,270.04	170,455.35	1,187,808.48
8. Keuangan, Real Estat & Jasa Perusahaan	155,796.51	164,123.99	173,092.25	183,284.09	194,565.81	206,791.03	220,885.04	235,864.50	254,601.37
9. Jasa - jasa	440,183.80	451,586.12	464,964.50	477,377.68	496,857.87	520,571.57	551,126.14	580,030.71	619,141.16
PDRB	4,257,094.65	4,426,500.67	4,617,793.73	4,847,570.51	5,101,155.30	5,403,934.51	5,737,510.22	6,075,291.88	6,397,872.15

Sumber : BPS Kabupaten Pasuruan di olah tahun 2011

Tabel 4.3. PDRB menurut Lapangan usaha atas dasar harga konstan di Kabupaten Pasuruan tahun 2001 – 2009 (dalam persen)

Lapangan Usaha	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1. Pertanian	0,67	2,51	2,42	2,16	1,90	3,05	3,07	3,20	4,56
2. Pertambangan & Penggalian	14,76	8,23	9,51	5,13	9,09	8,30	8,10	7,40	3,19
3. Industri Pengolahan	4,19	3,25	5,03	6,90	7,06	7,14	7,20	6,24	4,01
4. Listrik , Gas & Air Bersih	15,79	11,78	4,59	8,25	8,03	7,91	7,92	5,92	4,69
5. Konstruksi	6,59	8,44	9,69	11,13	11,64	11,90	11,45	7,96	5,95
6. Perdagangan, Hotel & Restoran	6,07	5,58	5,55	6,29	6,17	7,58	7,58	8,47	6,44
7. Pengangkutan & Komunikasi	8,52	9,43	4,48	2,41	4,17	5,23	5,23	4,40	10,18
8. Keuangan,Real Estat & Jasa Perusahaan	5,39	5,35	5,46	5,89	6,16	6,82	6,82	6,78	7,94
9. Jasa - jasa	3,25	2,59	2,96	2,67	4,08	5,87	5,87	5,24	6,74
PDRB	3,90	3,98	4,32	4,98	5,23	6,17	6,17	5,89	5,31

Sumber : BPS Kabupaten Pasuruan di olah tahun 2011

Pada tabel 4.2 dan tabel 4.3 di atas dapat dilihat sumbangan masing – masing sektor atau subsektor terhadap PDRB baik secara rill maupun persen di Kabupaten Pasuruan pada khususnya dan terhadap perekonomian nasional pada umumnya. Terlihat bahwa pada sektor Industri pengolahan terus mengalami peningkatan dari tahun 2000 – 2009, hanya pada persentase pertumbuhan pada tahun 2004 hingga 2009, terjadi penurunan dari 6.90 %, 7.06 %, 7.14 % menjadi 4.01 % pada tahun 2009. Meskipun terjadi penurunan pada pertumbuhannya, namun sektor ini tetap mampu menjadi penopang utama roda perekonomian Kabupaten Pasuruan.

Industri pengolahan di Kabupaten Pasuruan yang memberikan kontribusi besar pada perekonomian Kabupaten Pasuruan meliputi komplek PIER (*Pasuruan Industrial Estate Rembang*) industri susu Nestle di Sukorejo, Pabrik Rokok di Pandaan, dan lain lain.

4.1.2 Gambaran umum Jembatan Timbang Sedarum

Jembatan timbang di Jawa Timur menyebar di kota-kota di wilayah Jawa Timur yang berfungsi sebagai alat untuk pengendalian, pengawasan dan pembatasan berat tonase angkutan barang yang melewati jalan raya. Saat ini terdapat sekitar 20 jembatan timbang dengan sistem dua arah maupun satu arah. Jembatan Timbang Sedarum sendiri merupakan jembatan timbang dengan sistem satu arah yang melayani penimbangan angkutan barang menuju pulau bali sedangkan untuk arah keluar pulau bali dilayani oleh Jembatan Rejoso.



Gambar 4. 3 Lokasi Jembatan Timbang Sedarum

Keberadaan jembatan-jembatan timbang tersebut berkaitan dan membentuk linkage karena pengawasan muatan dengan penimbangan jembatan timbang hanya dapat memenuhi jarak tertentu dan disepanjang jalan terdapat beberapa bukaan jalan yang memungkinkan kendaraan angkutan barang masuk ke jalan utama dan belum melalui proses penimbangan. Disinilah peran jembatan timbang pada titik lokasi selanjutnya yang mengontrol penimbangan tonase angkutan barang tersebut



Gambar 4. 4 Jalan masuk dan Keluar Jembatan Timbang Sedarum

Lokasi Jembatan Timbang Sedarum terletak di jalan Arteri Primer Kabupaten Pasuruan. Jalan arteri primer Raya Sedarum menghubungkan kota jenjang I (Surabaya) dengan kota jenjang II (Kabupaten Pasuruan dan sepanjang Bangil hingga Kota Probolinggo). Sistem pergerakan lalu lintas di jalan tersebut berupa jalan dua arah dengan lebar jalan >12 m dengan hambatan samping rendah. Saat ini kondisi jalan raya dilalui pergerakan kendaraan roda dua, roda empat hingga truk dengan tonase berat..Bangkitan tarikan untuk limbah terhadap Jalan Raya Arjosari berasal dari Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, Kota Probolinggo, Malang dan sekitar Kota dan Kabupaten Pasuruan sendiri. Jalan arteri Gempol-Probolinggo juga dihubungkan melalui jalan kolektor Pasuruan-Kejayan-Wonorejo-Purwosari dan jalan kolektor Pasuruan- Gondangwetan- Pasrepan-Puspo dan Nongkojajar ke Jalan Arteri Purwodadi-Gempol dalam lingkup jaringan jalan kabupaten Pasuruan.

4.2. Kondisi Transportasi Wilayah Studi

4.2.1. Karakteristik Pergerakan Kendaraan secara umum.

Karakteristik transportasi terdiri atas kondisi prasarana dan sarana transportasi yang dimiliki Kabupaten Pasuruan. Prasarana meliputi jalan dan jembatan sedangkan untuk sarana transportasi dilihat dari jumlah kendaraan baik umum maupun bukan umum yang melayani kebutuhan pergerakan di wilayah itu.

Sistem transportasi kabupaten Pasuruan melayani dua pola pergerakan yaitu pergerakan regional dan pergerakan antar wilayah di dalam kabupaten sendiri. Pola pergerakan regional terjadi karena posisi kabupaten Pasuruan berada di jalur distribusi utama pulau jawa dan berada di wilayah pengaruh langsung kota metropolitan Surabaya yang merupakan pusat jalur distribusi untuk kawasan Indonesia timur. Sedangkan pola pergerakan antar wilayah di dalam kabupaten merupakan pergerakan antar desa, antara desa dan kota kecamatan, antar wilayah kecamatan dan antar kecamatan dengan ibukota kabupaten.

Sistem transportasi tersebut meliputi transportasi jalan raya, transportasi kereta api dan transportasi laut, dengan tumpuan utama pada sistem transportasi jalan raya. Sistem jaringan jalan utama kabupaten Pasuruan merupakan bagian dari jalur utama Surabaya-Jember/Banyuwangi. Sistem jaringan primer ini melayani lalu-lintas regional selain juga melayani lalu lintas lokal disepanjang jalan utama kedepan, sistem primer tersebut akan ditunjang oleh ruas jalan tol Gempol-Pasuruan-Sedarum yang

direncanakan akan dibangun. Keseluruhan jaringan jalan di kabupaten Pasuruan meliputi 83,31 km jalan nasional, 95,51 km jalan propinsi dan 1.242 km jalan kabupaten maupun jalan poros desa.

Sistem jaringan angkutan umum penumpang meliputi rute trayek, terminal dan sub terminal, secara umum jaringan angkutan umum belum menjangkau seluruh wilayah kabupaten Pasuruan. Angkutan umum penumpang yang beroperasi di wilayah kabupaten Pasuruan meliputi mini bus, angkutan pedesaan, bus sedang, bus antar kota dan kereta api. Jaringan angkutan umum ini dilayani dengan armada mini bus dan 476 armada pedesaan kapasitas 10 orang yang beroperasi pada 23 trayek. Sedangkan untuk wilayah yang tidak terjangkau oleh jenis angkutan tersebut, terdapat jenis angkutan menggunakan sepeda motor / ojek. Tidak terdapat data yang pasti mengenai jumlah dan penyebaran angkutan jenis ini, tetapi diperkirakan mencapai ribuan yang tersebar di seluruh wilayah kabupaten Pasuruan.

4.2.2. Identifikasi Kondisi Jalan

Jalan merupakan salah satu prasarana yang penting bukan hanya untuk memperlancar mobilitas penduduk melainkan juga untuk memperlancar perekonomian suatu daerah.

Prasarana transportasi meliputi jalan dan jembatan. Jalan merupakan salah satu prasarana penting yang tidak hanya berfungsi memperlancar mobilitas penduduk melainkan juga untuk memperlancar perekonomian suatu daerah.

Kondisi jaringan jalan yang ada berdasarkan data yang dimiliki adalah sebagian besar masih dalam kondisi baik, namun ada beberapa jalan yang rusak dari sedang sampai berat. Berikut adalah klasifikasi kondisi jaringan jalan :

1. Jaringan jalan dalam kondisi baik

Sebagian besar jalan berada dalam kondisi baik, terutama yang berupa Jalan Nasional dan Jalan Provinsi.

2. Jaringan jalan dalam kondisi sedang

Jaringan jalan yang dalam kondisi sedang sebagian besar merupakan jaringan jalan yang digunakan untuk kegiatan aktivitas biasa yaitu pertanian, pariwisata dan perkebunan

3. Jaringan jalan dalam kondisi rusak ringan

Jaringan jalan dalam kondisi rusak ringan sebagian besar digunakan untuk aktivitas pertanian, pariwisata, perkebunan dan juga industri.

4. Jaringan jalan dalam kondisi rusak berat

Kondisi jaringan jalan rusak berat adalah jaringan jalan yang memerlukan perawatan dan prioritas penanganan. Jaringan jalan ini ada beberapa bagian yang berada di bagian hutan dan jarang dilalui serta kurang mendapat perhatian.

Berikut adalah data titik-titik jalan utama di Kabupaten Pasuruan :

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| 1. Ruas jalan Purwodadi | 13. Ruas jalan Kraton |
| 2. Ruas jalan Tutur | 14. Ruas jalan Tambakrejo |
| 3. Ruas jalan Purwosari | 15. Ruas jalan Sungi |
| 4. Ruas jalan Wonorejo | 16. Ruas jalan Sidogiri |
| 5. Ruas jalan Pacar Keling | 17. Ruas jalan Bangil |
| 6. Ruas jalan Kejayan | 18. Ruas jalan Gempol |
| 7. Ruas jalan Warungdowo | 19. Ruas jalan Kejapanan |
| 8. Ruas jalan Gondangwetan | 20. Ruas jalan Pandaan Kasri |
| 9. Ruas jalan Pasrepan | 21. Ruas jalan Prigen |
| 10. Ruas jalan Winongan | 22. Ruas jalan Pandaan |
| 11. Ruas jalan Grati | 23. Ruas jalan Jetak Karangjati |
| 12. Ruas jalan Nguling | 24. Ruas jalan Palang Sukorejo |
| 13. Ruas jalan Rejoso | 25. Ruas jalan Sukorejo |

Jalan tol di Kabupaten Pasuruan berada di Kecamatan Gempol yang menghubungkan ruas Surabaya-Gempol dengan panjang 42 km. Namun karena dampak lumpur Lapindo maka tol ini tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya, sehingga fungsi tol dialihkan ke ruas Porong – Surabaya.

Pembangunan transportasi di Kabupaten Pasuruan khususnya dalam upaya peningkatan ketersediaan sarana dan prasarana transportasi, terminal dan lahan parkir yang layak mengingat mobilitas ekonomi masyarakat dari Desa ke Desa atau Kecamatan maupun mobilitas barang dan jasa panjang jalan di Kabupaten Pasuruan 1.364.850 terdiri dari:

- Jalan Nasional 83.610 Km
- Jalan Propinsi 94.704 Km
- Jalan Kabupaten 1.535,1

4.3. Analisis Kinerja Ruas Jalan

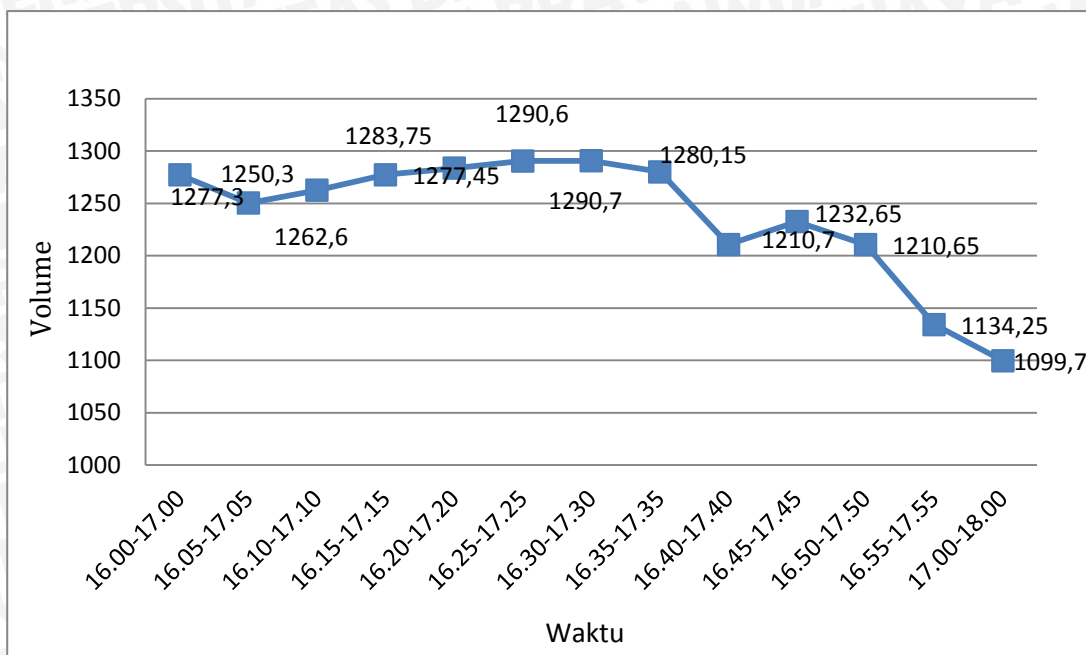
4.3.1. Analisis Kapasitas Simpang



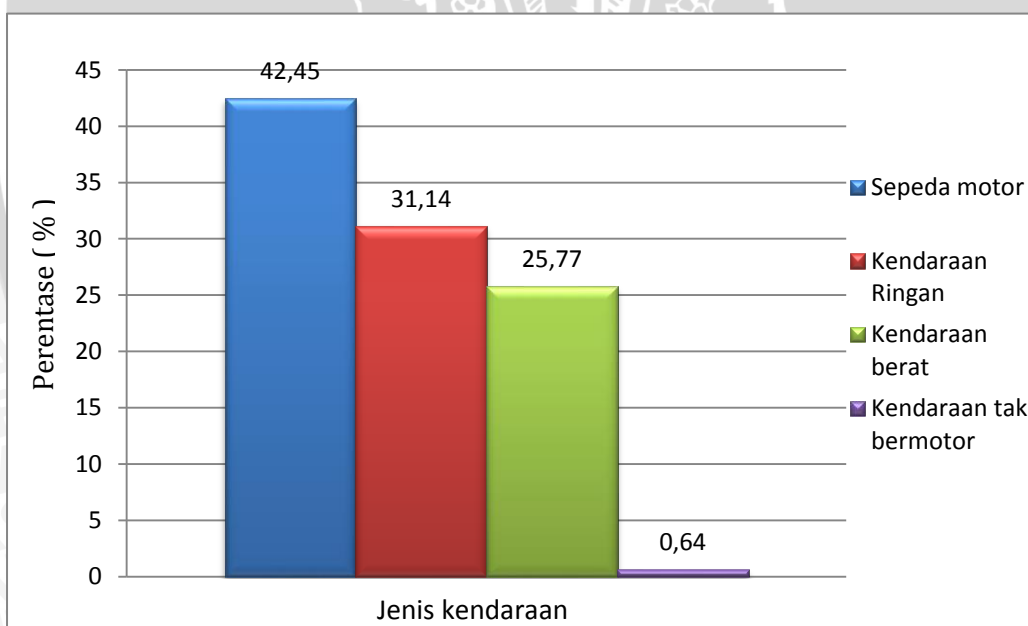
Gambar 4. 5 Lokasi Akses Lajur Keluar Jembatan TimbangSedarum

- Volume Jam Puncak

Volume jam puncak digunakan untuk analisis pembebanan dalam penilaian kinerja simpang. Volume jam puncak yang digunakan untuk analisis pembebanan simpang terjadi pada pukul 16.30 - 17.30. Jam puncak tersebut diperoleh dari rekap data jaringan. Gambar 4.6 dan Gambar 4.7 menampilkan volume jam puncak dalam satuan pada Akses Lajur Keluar Jembatan Timbang Sedarum .Karakteristik pergerakan pada Akses Lajur Keluar Jembatan Timbang Sedarum tercermin dari fluktuasi lalu lintas.



Gambar 4. 6 Fluktuasi Volume Kendaraan Jalan Raya Sedarum
(Hasil Survei Desember 2012)



Gambar 4. 7 Komposisi Kendaraan Jalan Raya Sedarum

Gambar 4.7 menjelaskan mengenai komposisi prosentase jumlah kendaraan yang melintas di persimpangan Jembatan Timbang Sedarum dengan komposisi jumlah kendaraan Sepeda Motor (MC) sebesar 42,45 %, Kendaraan Ringan sebesar 31,14%, Kendaraan Berat sebesar 25,77% dan Kendaraan Tak Bermotor sebesar 0,64%.

Nilai dasar kapasitas simpang tidak bersinyal ditentukan oleh lebar efektif kaki simpang tersebut. Kemudian kapasitas dasar tersebut dikoreksi dengan menggunakan faktor penyesuaian kapasitas. Berikut adalah hasil perhitungan kapasitas Akses Lajur Keluar Jembatan Timbang Sedarum. Dari analisis didapatkan kapasitas sebesar 2828,32

- a. Kapasitas Drasar (Co) : 1650 (smp)
- b. Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)
 - Lebar Pendekat rata – rata (Fcw) : 1,41
 - Median Jalan Mayor (Fm) : 1
 - Ukuran Kota (Fcs) : 0,88
 - Hambatan Samping (Frsu) : 0,7
 - Belok Kiri (Flt) : 0,98
 - Belok Kanan (Frt) : 1,9
 - Rasio Minor Total (Fmi) : 1,06
- c. Kapasitas (C) = $Co \times Fcw \times Fm \times Frsu \times Fcs \times Flt \times Frt \times Fmi$: 2828,32 smp

4.3.2. Analisis Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan simpang bukan parameter utama dan satu-satunya penilaian kinerja simpang. Simpang dengan pengaturan yang baik akan memiliki derajat jenuh yang seimbang pada semua kaki simpangnya. Dari analisis didapatkan DS sebesar 0,633 dengan hasil perhitungan sebagai berikut:

- a. Arus Lalu Lintas (Q) : 1472,6 smp/jam
- b. Kapasitas (C) : 2828,32 smp
- c. Derajat Kejenuhan (DS) = Q / C : 0,5207

4.3.3. Analisis Tundaan (D)

Tundaan simpang merupakan parameter penentuan tingkat pelayanan simpang, sehingga dapat diartikan semakin pendek waktu tundaan semakin baik kinerja simpang tersebut. Terdapat dua jenis tundaan yang mempengaruhi yaitu tundaan geometrik simpang dan tundaan lalu lintas simpang. Perhitungan tundaan Akses Lajur Keluar Jembatan Timbang Sedarum ditampilkan pada Tabel 4.5. Dari analisis didapatkan tundaan sebesar 10,18 detik.

- a. Arus Lalu Lintas (Q) : 1472,6 smp/jam
- b. Kapasitas (C) : 2828,32 smp

- c. Derajat Kejenuhan (DS) : 0,5207
- d. Tundaan Lalu – Lintas Simpang (DT_I) : 5,2981
- e. Tundaan Jalan Mayor (DT_{MA}) : 3,957100819
- f. Tundaan Jalan Minor (DT_{MI}) : 14,92
- g. Tundaan Geometrik Simpang (DG) : 3,64 det/smp
- h. Tundaan Simpang (D) = $DT_I + DG$: 8,94 detik

Nilai yang diperoleh dari Analisis Tundaan (D) yakni 8,94 detik kemudian dikonversikan ke dalam tabel Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) berdasarkan KM 14 Tahun 2006 seperti yang tertera pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Tingkat Pelayanan Jalan berdasarkan rata – rata tundaan berhenti

Tingkat Pelayanan	Rata-rata tundaan berhenti (detik per kendaraan)
A	<5
B	5-10
C	11-20
D	21-30
E	31-45
F	>45

Sumber : KM 14 TAHUN 2006

Dengan lama tundaan per kendaraan rata-rata sebesar 8,94 detik maka Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) Akses Lajur Keluar Jembatan Timbang Sedarum adalah B.

4.3.4. Analisis Kecepatan Operasional Kendaraan

Kecepatan Operasional Kendaraan (V_{85}) adalah kecepatan yang diukur pada kondisi saat survai. Sebagai contoh akan dijabarkan perhitungan kecepatan eksisting kendaraan yang didapatkan dari hasil survai.

Perhitungan kecepatan bertujuan untuk mendapatkan frekuensi kendaraan dengan kecepatan tertentu. Pada setiap ruas diambil masing – masing 105 sampel di ruas jalan major jalan raya sedarum yakni arah pasuruan – probolinggo dan arah probolinggo – pasuruan.

Untuk sampel kendaraan di ruas jalan major kecepatan diukur dengan menggunakan radar *Speedgun* secara acak, sedangkan untuk sampel kecepatan kendaraan dari ruas jalan keluar jembatan timbang kecepatan diukur dengan cara manual dengan menggunakan rumus fisika $\text{Kecepatan} = \text{Jarak} / \text{waktu}$

Contoh perhitungan kecepatan operasional kendaraan (V_{85}).

Lokasi : Jalan Raya Sedarum (Probolinggo – Pasuruan)

Jumlah sampel : 105 kendaraan

Jenis Kendaraan yang diamati :

- Sepeda motor
- Kendaraan ringan
- Kendaraan berat

Dari data survai kecepatan yang diperoleh :

➤ Jangkauan range data (r)

$$\begin{aligned} r &= \text{kecepatan maksimum} - \text{kecepatan minimum} \\ &= 113,21 - 26,6 \\ &= 86,62 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

➤ Banyaknya kelas data

$$\begin{aligned} k &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 105 \\ &= 7,670 \end{aligned}$$

➤ Lebar kelas / interval (c)

$$\begin{aligned} c &= r / k \\ &= 86,62 / 7,67 \\ &= 11,30 \end{aligned}$$

Tabel 4.5. Data Pengolahan Kecepatan Setempat Probolinggo – Pasuruan

Hari : Senin
 Tanggal : 3-Dec
 Lokasi : Jembatan Timbang
 Arah : Sedarum
 Pengamat : Prob – Pas

NO	KECEPATAN SETEMPAT (KPJ)		
	SEPEDA MOTOR	KENDARAAN RINGAN	KENDARAAN BERAT
	Km/jam	Km/jam	Km/jam
1	74.38	81.08	57.69
2	60.81	68.18	62.28
3	90.00	79.65	39.05
4	52.63	73.17	55.90
5	113.21	45.45	48.13
6	38.88	61.22	44.01
7	50.99	73.77	52.63
8	61.22	86.12	49.86
9	55.05	61.86	40.09
10	46.88	56.96	51.58
11	53.57	62.72	61.02
12	42.86	57.14	60.20
13	52.33	74.38	82.57
14	46.51	56.43	28.08
15	46.39	59.80	26.59
16	64.29	58.25	43.69
17	55.38	59.02	45.69
18	50.70	62.72	41.57
19	70.59	72.87	67.67
20	93.75	52.94	56.78
21	42.65	53.57	43.80
22	51.87	64.52	51.14
23	64.52	71.43	50.85
24	53.10	76.27	59.80
25	57.88	58.44	60.61
26	70.59	66.42	27.82
27	64.29	51.14	34.42
28	58.06	86.96	46.27
29	62.28	60.20	43.17
30	52.94	40.18	46.63
31	62.28	44.23	47.24
32	71.71	87.80	57.69
33	82.57	87.38	44.01
34	64.06	93.26	57.14
35	60.40	91.37	29.17
kecepatan rata-rata	61.13	66.77	49.00
kecepatan rata-rata	58.97		

Karena nilai minimum data adalah 26,6 km/jam, maka dipilih limit bawah kelas pertama adalah 26,6 km/jam. Dengan menambah lebar kelas atau interval kecepatan yaitu $c = 11,30$ pada batas kelas bawah data kecepatan, maka diperoleh batas atas kelas selanjutnya sehingga lebih lanjut dapat diperoleh kelas masing-masing.

Perhitungan nilai tengah kecepatan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$x = ((\text{max} - \text{min}) / 2) + \text{min}$$

Tabel 4. 6 Perhitungan Nilai Tengah Data Kecepatan Operasional Kendaraan

Kecepatan		Nilai Tengah (x)
(nilai min)	(nilai min + c)	((max-min)/2)+ min
26.588	37.881	32.235
37.881	49.175	43.528
49.175	60.468	54.821
60.468	71.762	66.115
71.762	83.055	77.408
83.055	94.348	88.702
94.348	105.642	99.995
105.642	116.935	111.289

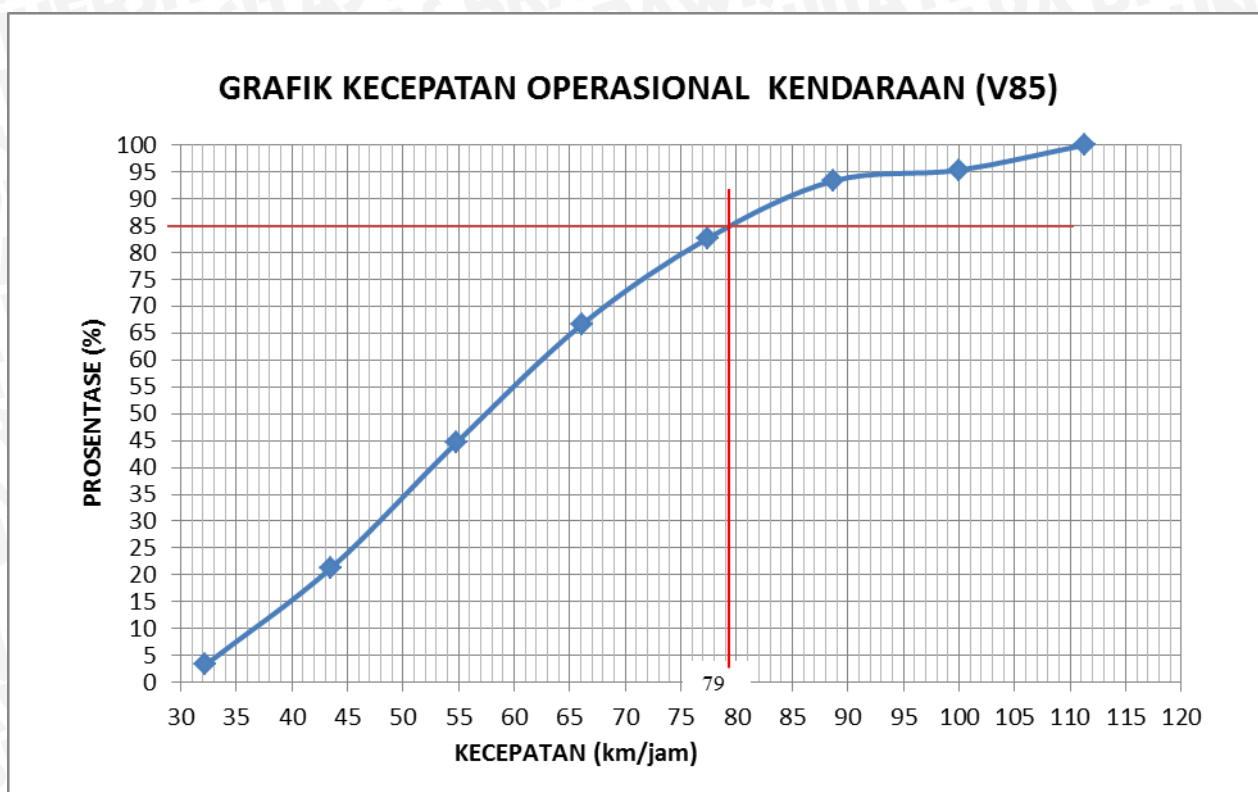
Sumber : Analisis 2012

Tabel 4. 7 Kecepatan Rata – Rata Total Kendaraan di Ruas Jalan Raya Sedarum (Arah Probolinggo – Pasuruan)

Kecepatan		x	SEPEDA MOTOR			KENDARAAN RINGAN			KENDARAAN BERAT			TOTAL		
			Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	%	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	%	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	%	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	%
26,588	37,881	32,235	2	2	4	0	0	0	3	3	6	5	5	3,33
37,881	49,175	43,528	8	10	20	9	9	18	10	13	26	27	32	21,33
49,175	60,468	54,821	14	24	48	7	16	32	14	27	54	35	67	44,67
60,468	71,762	66,115	10	34	68	11	27	54	12	39	78	33	100	66,67
71,762	83,055	77,408	6	40	80	12	39	78	6	45	90	24	124	82,67
83,055	94,348	88,702	8	48	96	3	42	84	5	50	100	16	140	93,33
94,348	105,642	99,995	1	49	98	2	44	88	0	50	100	3	143	95,33
105,642	116,935	111,289	1	50	100	6	50	100	0	50	100	7	150	100,00
Kecepatan rata-rata			64,534			71,310			60,016					
Kecepatan rata-rata total			65,287											

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2012

Dari perhitungan di atas dapat diambil kecepatan rata-rata sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat eksisting total yang melintas pada ruas jalan raya sedarum arah Probolinggo - Pasuruan adalah 65,287 km/jam. Sedangkan kecepatan operasional (V_{85}) dapat ditunjukkan pada Gambar 4.8



Gambar 4. 8 Grafik Kecepatan Operasional (V85) Ruas Jalan Raya Sedarum arah Probolinggo - Pasuruan

Dari grafik kecepatan Operasional Kendaraan (V85) dapat diketahui kecepatan operasional (V_{85}) ruas Jalan Raya Sedarum arah Probolinggo - Pasuruan yaitu sebesar 79 km/jam. Dengan cara yang sama dapat didapatkan kecepatan operasional untuk ruas lainnya dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.10

Tabel 4. 8 Nilai Kecepatan Operasional di Akses Lajur Keluar Jembatan Timbang Sedarum

Ruas Jalan	Kecepatan Operasional (V_{85})
Arah Probolinggo – Pasuruan	79 Km/Jam
Arah Pasuruan – Probolinggo	79 Km/Jam
Arah Keluar Jembatan Timbang Sedarum	10,9 Km/Jam

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2012

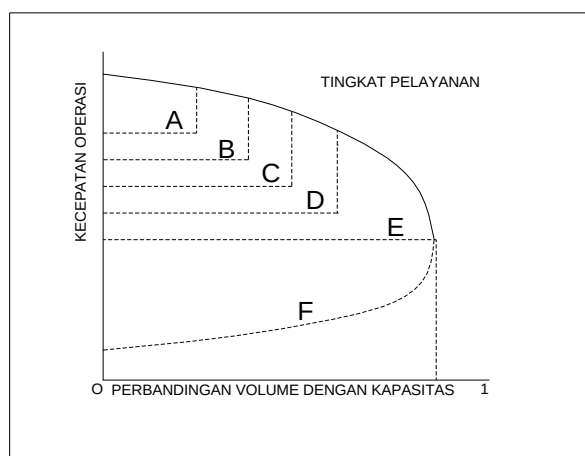
4.4. Analisis Bagian Jalinan Tunggal

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Bagian Jalinan Tunggal adalah Bagian Jalinan jalan antara dua gerakan lalu – lintas yang menyatu dan memencar (Merging dan Diverging). Analisis ini digunakan karena dari satu sisi lain, permasalahan lalu lintas yang terjadi di akses jalan keluar jembatan timbang terjadi pada kondisi kendaraan di hirarki minor (Arus keluar jembatan Timbang) menggabung/merging

menuju jalan mayor (Arus kendaraan arah Probolinggo ke Pasuruan), sehingga perlu dilakukannya analisis menggunakan analisis Bagian Jalinan Tunggal.

Tingkat pelayanan (LoS) yaitu ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan. Tingkat pelayanan (LoS) berhubungan dengan ukuran kuantitatif, seperti kerapatan atau persen waktu ntundaan. Dalam hal ini kecepatan dan derajat kejenuhan digunakan sebagai indikator perilaku lalu lintas. Kondisi lalu lintas yang masih dapat dikatakan normal, yaitu ketika derajat kejenuhan tidak melebihi nilai yang dapat diterima (biasanya 0,75). Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas (derajat kejenuhan $> 0,8$). Kondisi arus pada saat itu mengalami tundaan (kemacetan). (Warpani, 2002)

Highway Capacity Manual (HCM) ,mengilustrasikan enam buah tingkat pelayanan dengan gambar sebagai berikut :



Dari hasil perhitungan menggunakan analisis Bagian Jalinan Jalan maka diperoleh beberapa variabel hasil perhitungan yakni

- Arus total bagian jalinan (Q) : 721 smp/jam
- Derajat Kejenuhan (DS) : 0,470
- Kecepatan Arus Bebas (V_o) : 31,297 det/smp

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,470 sehingga jika berdasarkan

Tabel 4.9 Tingkat Pelayanan Jalan berdasarkan nilai Derajat Kejenuhan

Tingkat Pelayanan	Derajat Kejenuhan
A	0.00 – 0.20
B	0.21 – 0.44
C	0.45 – 0.74
D	0.75 – 0.84
E	0.85 - 1
F	≥ 1

Sumber : *Highway Capacity Manual (HCM)*

Sehingga Tingkat pelayanan dari akses jalan keluar jembatan timbang sedarum termasuk dalam tingkat pelayanan kelas C. Yang dalam hal ini memiliki kinerja sebagai berikut :

1. Arus lalu lintas masih stabil (untuk merancang jalan perkotaan)
2. Kecepatan perjalanan dan kebebasan gerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkannya.

4.5. Prediksi Kondisi Masa yang Akan Datang

4.5.1. Proyeksi Pertumbuhan

Analisis proyeksi lalu lintas bertujuan untuk mengetahui besarnya volume lalu lintas yang akan membebani jaringan jalan Kota Pasuruan pada periode 10 tahun yang akan datang. Untuk memprediksikan volume lalu lintas ini dipakai beberapa alternatif parameter pertumbuhan diantaranya pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk dan kepemilikan kendaraan.

Besarnya pertumbuhan lalu lintas diperoleh melalui analisis peramalan yang dinyatakan dalam prosentase per tahun. Jenis pertumbuhan yang sesuai dengan keadaan wilayah studi antara lain:

- *Normal Growth*: meningkatnya arus lalu lintas akibat meningkatnya jumlah perjalanan (*trips*) berdasarkan fasilitas yang ada. Pertumbuhan normal seiring waktu seperti ini terjadi pada koridor studi.

- *Generated* atau *Induced Growth*: meningkatnya jumlah kendaraan akibat semakin mudahnya mobilitas dan aksesibilitas di ruas jalan dan simpang tersebut atau adanya pusat kegiatan baru.

Untuk ruas jalan, simpang dan jalinan yang ditinjau, jenis pertumbuhan arus lalu lintasnya masuk dalam kategori *Generated* atau *Induced Growth*.

4.5.2. Parameter Pertumbuhan

Dalam studi ini parameter pertumbuhan yang dipakai dibedakan untuk pertumbuhan normal (*normal growth*) dan pertumbuhan untuk perjalanan yang terjadi di wilayah studi. Untuk pertumbuhan normal dianggap pertumbuhan lalu lintas akan seiring dengan tingkat perekonomian sehingga dipakai parameter PDRB harga konstan pada koridor studi. Data yang menjadi pertimbangan dipakai antara lain:

- Pertumbuhan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Jawa Timur

Tabel 4. 10. Pertumbuhan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Jawa Timur

Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur Triwulan	Prosentase/i (%)	i rata - rata (%)
I – 2011	6,99	7,132
II – 2011	7,25	
III – 2011	7,12	
IV – 2011	7,11	
I – 2012	7,19	

Sumber : BPS Jatim

Tabel 4. 11 Pertumbuhan penduduk Jawa Timur

TAHUN	Pertumbuhan Penduduk (%)	i rata - rata (%)
2006	1,07	0,714
2007	1,03	
2008	0,84	
2009	0,63	

Sumber : Dinas Kependudukan Prov. Jatim, 2009

- Pertumbuhan Kepemilikan Kendaraan Pribadi Jawa Timur

Angka kepemilikan kendaraan bermotor mulai tahun 2006 sampai dengan tahun 2010 mengalami pertumbuhan rata-rata sebesar 6,95 %. (Dita Inggasari dan Isom Bahri, Manajemen Lalu Lintas Akibat Relokasi Pasar Blimbing Kota Malang, 2012).

4.5.3. Skenario Pertumbuhan

Dengan segala pertimbangan, parameter yang digunakan untuk merumuskan pertumbuhan volume lalu lintas adalah rata-rata parameter Pertumbuhan Kepemilikan Kendaraan Pribadi Jawa Timur sebesar 6,95 % dengan Pertumbuhan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Jawa Timur sebesar 7,132 %. Angka inilah yang digunakan sebagai acuan dalam memprediksikan volume lalu lintas di saat beroperasinya relokasi jaringan kawasan wisata kota Pasuruan pada tahun 2012 sampai dengan 5 tahun, sehingga diperoleh tingkat pelayanan masing-masing jaringan jalan di sekitar kawasan tersebut.

Untuk mendapatkan volume tersebut digunakan rumus :

$$P_n = P_o \times (1 + i \%)^n$$

Dimana : P_n = Jumlah Kendaraan Pada Tahun 2014
 P = Jumlah Kendaraan Pada Tahun 2011
 i = Angka pertumbuhan (7,041 %)
 n = Jumlah tahun

4.5.4. Proyeksi Jaringan Jalan Masa yang Akan Datang

Setelah dilakukan berbagai perhitungan dan analisis, dapat diketahui kinerja simpang tiga lengan Jembatan Timbang Sedarum saat kondisi eksisting dan kondisi sepuluh tahun ke depan. Pada kondisi eksisting simpang, simpang yang dikaji memberikan hasil pada saat sekarang (2012). Selanjut akan diberikan beberapa alternatif penanganan untuk memperbaiki kinerja simpang ini, kemacetan dan tundaan yang terjadi pada simpang tiga lengan jembatan timbang sedarum. Berikut ini ditampilkan dalam tabel kondisi simpang tiga lengan jembatan timbang sedarum, kondisi eksisting dan kondisi 10 tahun yang akan datang.

Tabel 4. 12 Perhitungan Prediksi 10 tahun ke depan nilai Tundaan dan Derajat kejenuhan berdasarkan analisis simpang tiga lengan

Analisis Simpang Tiga Lengan	Kondisi Eksisting 2012	Prediksi 10 Tahun ke depan (2022)
Tundaan	6,89	13,62
DS	0,29	0,57

Sumber : Analisis Perhitungan 2012

Tabel 4.13 Perhitungan Prediksi 10 tahun ke depan untuk nilai Derajat Kejenuhan Berdasarkan analisis bagian jalinan tunggal

Analisis Bagian Jalinan Tunggal	Kondisi Eksisting 2012	Prediksi 10 Tahun ke depan (2022)
DS	0,470	0,93

Sumber : Analisis Perhitungan 2012

Dengan memperhatikan Analisis Perhitungan di atas, maka diperlukan perbaikan untuk persimpangan di Jembatan Timbang Sedarum yang dapat menimbulkan permasalahan lalu lintas seperti kemacetan dan tundaan yang besar. Jika tidak dilakukan perbaikan akan menimbulkan dampak kemacetan dan tundaan akibat pembebanan lalu lintas yang besar. Dari hasil perhitungan di atas Karena prediksi 10 tahun ke depan mendapatkan nilai DS = 0.93, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat pelayanan jalan berada pada kelas E.

4.6. Penyusun Alternatif Perbaikan Kinerja

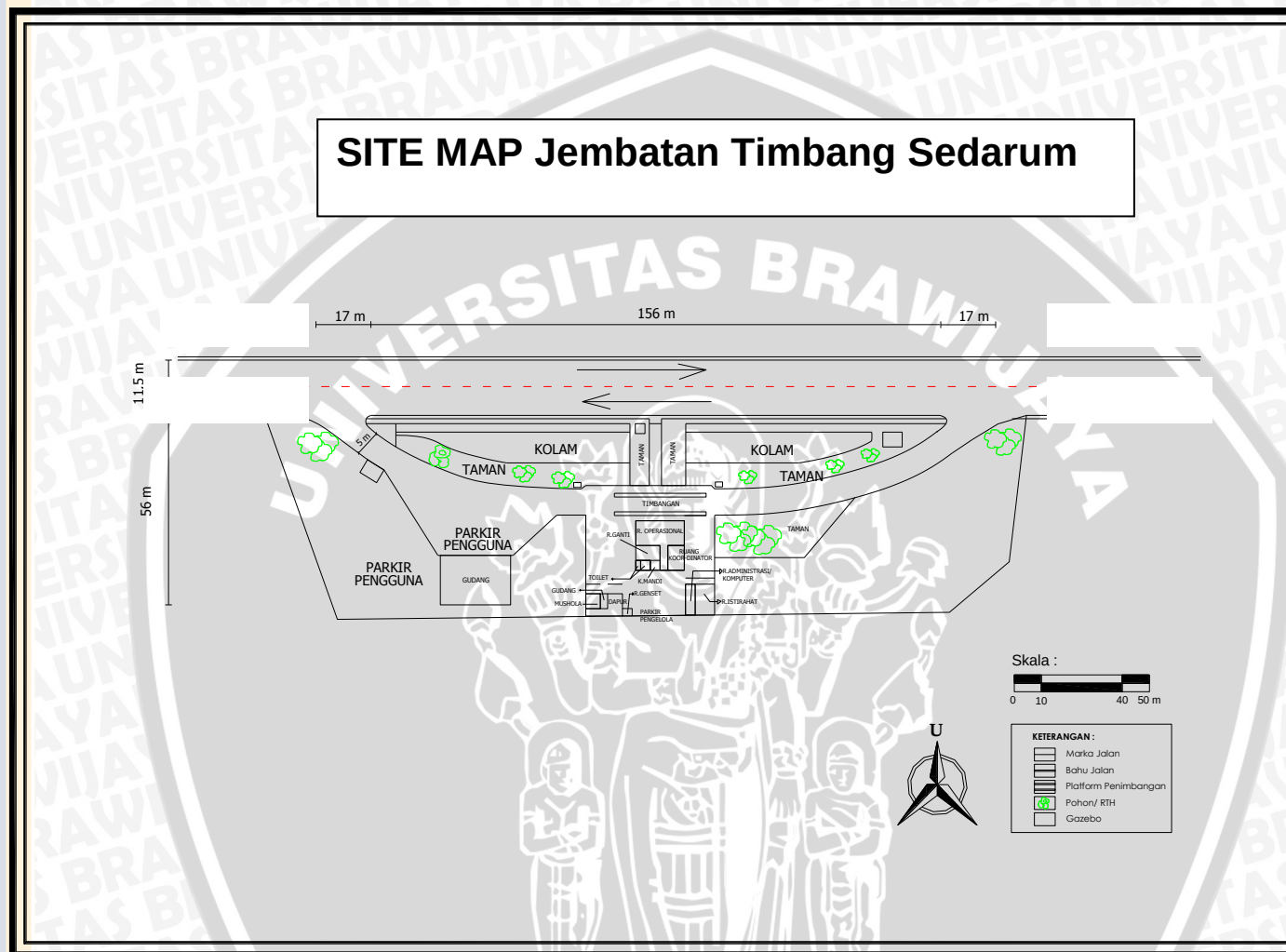
Melihat letak jembatan timbang sedarum yang berada pada sisi ruas jalan raya sedarum yang notabennya adalah kelas jalan nasional, tentunya menimbulkan dampak terhadap lalu lintas disekitar lokasi jembatan timbang sedarum. Dampak lalu lintas yang diperkirakan terjadi adalah menurunnya kinerja lalu lintas. Adapun langkah antisipasi terhadap dampak lalu lintas tersebut dengan melakukan manajemen lalu lintas.

Selain itu dapat menambahkan lampu bahaya / *Flash light* dan pita kejut. Dengan penambahan adanya lampu bahaya / *Flash Light* dan pita kejut yang dipasangkan sebelum pada lokasi jembatan timbang akan menjadi alternatif untuk para pengguna jalan agar mengurangi kecepatan dan sebagai alat tanda hati-hati.

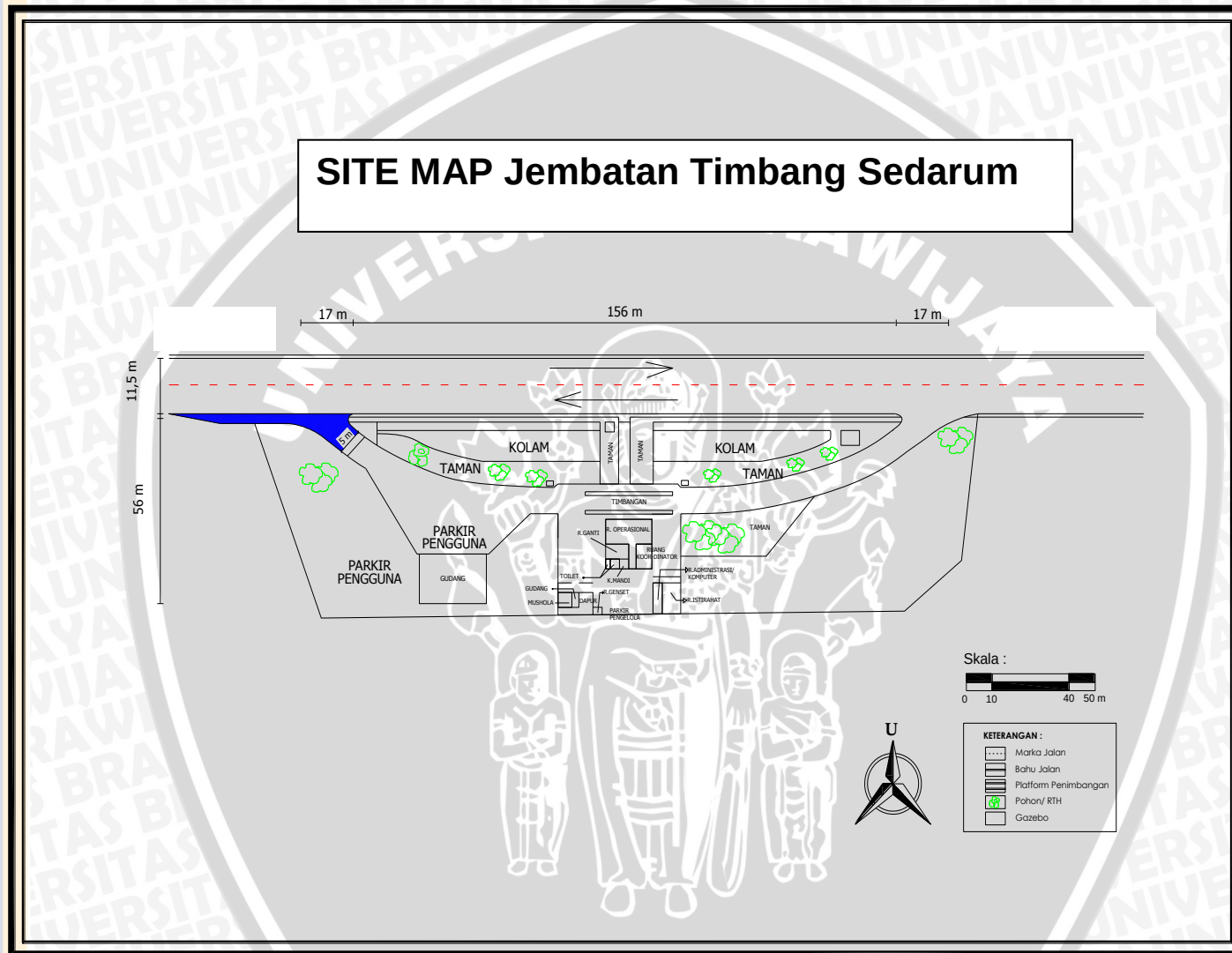
4.6.1. Solusi Lajur Percepatan

Lajur Percepatan digunakan sebagai usaha mengurangi konflik yang terjadi di Akses Lajur Keluar Jembatan Timbang Sedarum. Pengurangan konflik dilakukan dengan merubah konflik yang terjadi menjadi penggabungan (merging) sehingga konflik yang terjadi dalam sebuah simpang tiga lengan dapat diminimalisir. Pada jalan keluar jembatan timbang Taper adalah bagian dari lajur jalan yang menyerong yang berfungsi untuk mengarahkan lalu lintas pindah lajur.





Gambar 4. 8 Gambar Kondisi Eksisting Jembatan Timbang Sedarum



Gambar 4. 9 Site Plan Jembatan Timbang Sedarum dengan desain Lajur Percepatan di Ruas Jalan Keluar Jembatan Timbang

Berdasarkan Standar Konstruksi dan Bangunan No. 007/BM/2009 tentang Geometri Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol, untuk panjang lajur percepatan minimum dijelaskan pada Tabel berikut ini.

Tabel 4. 14. Panjang Lajur Percepatan minimum

Vr Jalan major (Km/jam)	Panjang lajur Percepatan Minimum (m)		
	Vr Ramp (Km/Jam)		
	80	60	40
120	245	410	490
100	40	205	285
80	-	65	145
60	-	-	45

Sumber : Standar Konstruksi dan Bangunan No.007/BM/2009

Sedangkan untuk panjang Taper Minimum Lajur Percepatan dijelaskan pada tabel berikut ini

Tabel 4. 15. Panjang Taper minimum

Kecepatan Rencana (Km/Jam)	Panjang Taper Minimum (m)	
	Memisah	Menggabung
120	135	270
100	113	225
80	90	180
60	42	84

Sumber : Standar Konstruksi dan Bangunan No.007/BM/2009

Dari tabel diatas yakni Tabel 4.15 mengenai Panjang lajur percepatan minimum digunakan untuk menghitung nilai percepatan yang ada berdasarkan tabel tersebut. Nilai percepatan diperoleh melalui pendekatan dengan rumus dasar fisika gerakan lurus berubah beraturan (GLBB), yakni rumus

$$V_t^2 = V_0^2 + (2 \times a \times S)$$

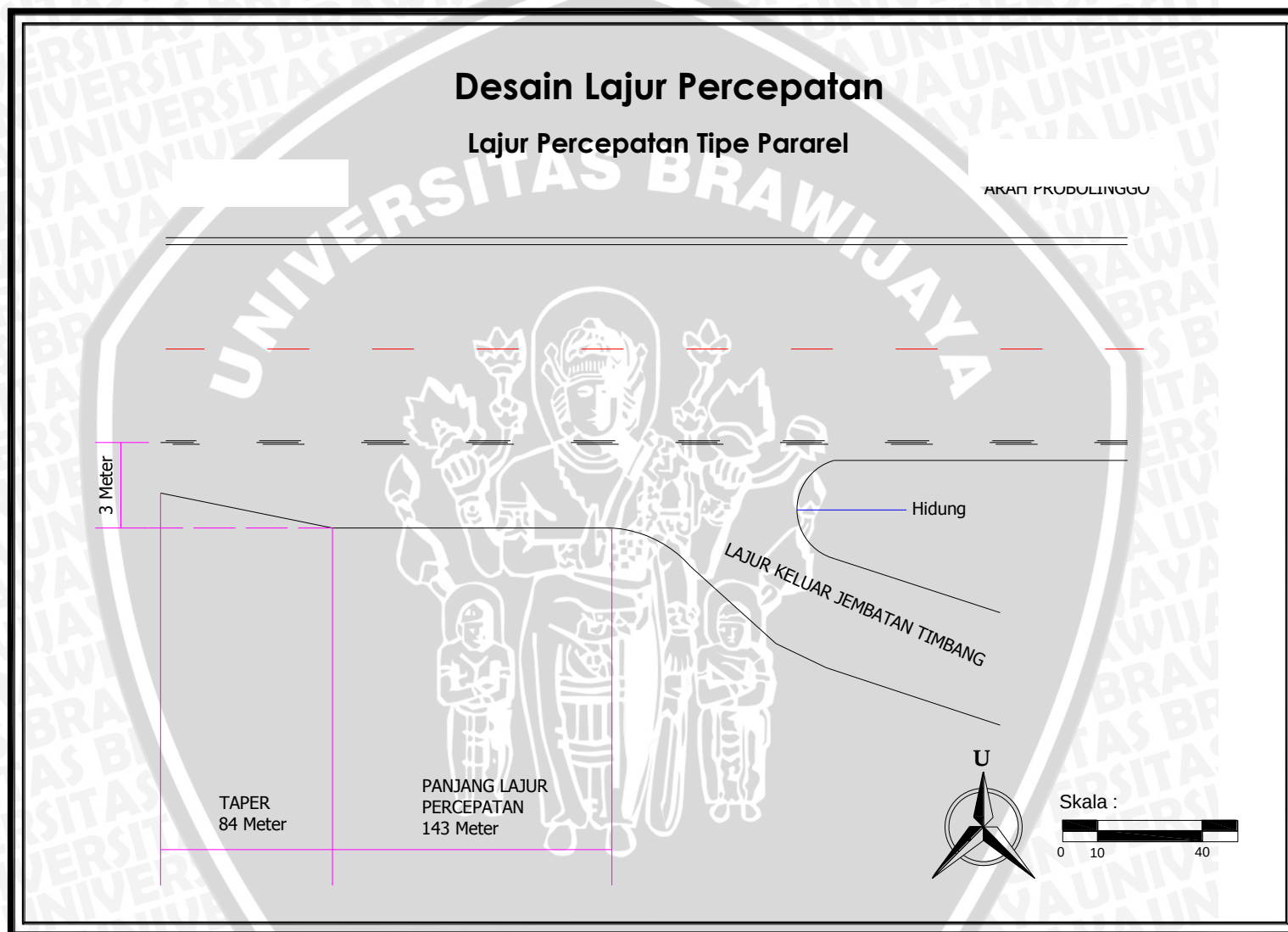
Dari Pengolahan data pada tabel tersebut maka diperoleh variasi percepatan tiap – tiap kecepatan yang terdapat pada Tabel 4.15 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 16 Nilai Percepatan

Vt (Km/Jam)	Vr (Km/Jam)	S (m)	Percepatan (m/s ²)
120	80	245	1,259763165
	60	410	1,016260163
	40	490	1,007810532
100	80	40	3,472222222
	60	205	1,204456489
	40	285	1,137102014
80	80	-	
	60	65	1,661918329
	40	145	1,277139208
60	80	-	
	60	-	
	40	45	1,714677641

Sumber : Analisis Perhitungan 2012

Nilai percepatan terkecil dari tabel diatas adalah 1,0078 m/s² , sehingga dengan memasukan nilai Vr Major 79 Km/Jam, Vr Ramp 10,9 Km/jam dan Percepatan 1,0078 m/s² kedalam rumus $V_t^2 = V_0^2 + (2 \times a \times S)$ maka diperoleh panjang Lajur Percepatan adalah 142,09 meter. sehingga dengan menggunakan lajur percepatan jenis paralel maka diperoleh desai lajur percepatan sebagai berikut.



Gambar 4. 10 Detail Perencanaan Lajur Percepatan Tipe pararel Jembatan Timbang Sedarun

Berdasarkan analisa penambahan pembuatan taper didapatkan perbedaan yang significant terhadap kinerja ruas jalan sedarum. dari Pengolahan data pada maka diperoleh variasi Derajat Kejenuhan (DS) yang terdapat pada Tabel 4.17 adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 17 Kondisi sebelum dan sesudah penambahan taper

Keterangan	Kondisi	DS	LOS
Eksisting (2012)	sebelum	0.47	C
	sesudah	0.406	B
Prediksi 10 tahun mendatang (2022)	sebelum	0.93	E
	sesudah	0.8	D

Dari hasil analisis diatas maka dapat disimpulkan setelah adanya penambahan taper tingkat pelayanan jalan pada saat eksisting (2012) berada pada kelas B dan untuk prediksi 10 tahun yang akan datang (2022) tingkat pelayanan jalan berada pada kelas D



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari serangkaian hasil perhitungan dan analisa data volume kendaraan dan geometrik jalan raya pada kondisi eksisting jalan raya sedarum dengan menggunakan metode Manual Kapasitas jalan Indonesia (MKJI, 1997) didapatkan hasil sebagai berikut:

- a. Dari hasil analisis kondisi Jalan Raya Sedarum dengan menggunakan asumsi Simpang Tiga Lengan didapatkan tundaan sebesar 6,89 detik dan berdasarkan tabel Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) KM 14 Tahun 2006 yang terdapat pada Tabel 4.5 maka ITP Jalan Raya Sedarum termasuk ke dalam tingkat pelayanan kelas C. Untuk prediksi sepuluh tahun kedepan, didapatkan nilai Tundaan sebesar 13,62 detik dan masih termasuk ke dalam tingkat pelayanan kelas E.
- b. sedangkan jika menggunakan analisis bagian jalinan tunggal didapatkan nilai Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,470 maka ITP Jalan Raya Sedarum berdasarkan tabel 4.9 mengenai Tingkat Pelayanan Jalan berdasarkan nilai Derajat Kejenuhan didapatkan kelas jalan raya Sedarum termasuk dalam kelas Pelayanan C dan untuk prediksi 10 tahun ke depan didapatkan DS sebesar 0.93 termasuk dalam tingkat pelayanan kelas E
- c. Manajemen lalu lintas digunakan untuk memperbaiki Tingkat Pelayanan Jalan Raya Sedarum. Solusi perbaikan jaringan tersebut dengan cara perbaikan Geometri akses Jalur keluar kendaraan di jembatan timbang sedarum, karena Konflik yang terjadi pada jalan raya sedarum terjadi akibat akses keluar kendaraan dari jembatan timbang sedarum memiliki sudut putar terlalu besar. Perbaikan geometri tersebut adalah dengan menggunakan lajur baru yakni lajur percepatan dan juga lajur untuk menggabung / merging, hasil yang didapatkan jika digunakan alternatif ini nilai DS pada tahun 2012 sebesar 0,406 (kelas B) dan pada tahun 2022 nilai DS sebesar 0,74 (kelas C) selain itu menambahkan lampu tanda bahaya / *Flash light* agar pengguna jalan berhati – hati melalui jalan tersebut, selain itu penambahan pita kejut dapat mengurangi laju kendaraan yang akan melewati jembatan timbang Sedarum.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan beberapa hal sebagai berikut:

Berdasarkan hasil – hasil yang diperoleh selama penelitian, maka disarankan :

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan karena dalam penelitian ini konflik yang diamati adalah konflik lalu lintas yang terjadi di akses jalan keluar kendaraan di jembatan timbang, sehingga sekiranya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai potensi konflik masalah yang terjadi di akses jalan masuk jembatan timbang.
2. Bagi instansi terkait khususnya pihak DLLAJ memanfaatkan hasil kajian ini untuk mengantisipasi jika kinerja lalu lintas di kawasan sekitar jembatan timbang tersebut mengalami penurunan sehingga dapat mengganggu pengguna jalan. Hasil perhitungan dapat dijadikan pertimbangan dalam perencanaan sarana dan prasarana transportasi lalu lintas pada masa mendatang khususnya 10 tahun mendatang.



DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, Alik A. 2008. Rekayasa Lalu Lintas, Edisi Revisi. Malang: UPT UMM.

Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Khisty. C.J, Kent L.B, 2005, Transportation Engineering, An Introduction/Third Edition. Published by Pearson Education.

Menteri Perhubungan. 2006. Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan. Jakarta: Menteri Perhubungan.

Tamim, Ofyar Z. 2000. Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi Kedua. Bandung: Penerbit ITB.

Dinas Perhubungan dan LLAJ Jawa Timur, 2010, Penyusunan Standarisasi Fasilitas Utama dan Penunjang pada Jembatan timbang di Propinsi Jawa Timur: Jawa Timur Penerbit Dinas Perhubungan dan LLAJ Provinsi Jawa Timur

Dinas Perhubungan dan LLAJ Jawa Timur, 2010, Penyusunan Rencana Induk (masterplan) Jembatan Timbang Singosari, Jawa Timur, Penerbit Dinas Perhubungan dan LLAJ Provinsi Jawa Timur

Kementerian Pekerjaan Umum, 2009, Geometri Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol, Jakarta, Penerbit: Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.