

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Kendaraan tak bermotor (sepeda) pertama kali populer pada tahun 1790 yang dibuat di Inggris. Sepeda merupakan alat transportasi yang mahal pada saat itu. Di Asia, sepeda baru dikenal sekitar tahun 1800-an dan jumlahnya tidak begitu banyak. Selanjutnya Jepang mengembangkan industri sepeda dan secara luas sepeda banyak dipakai. Tahun 1920 di Asia, sepeda masih mahal harganya dan di Indonesia yang memiliki sepeda hanya warga yang berdarah biru atau masih keturunan ningrat.

Dibandingkan dengan negara lain, Indonesia cenderung sedikit yang menggunakan alat transportasi sepeda. Apabila dibandingkan dengan negara China yang rata-rata disetiap 100 kepala keluarga mempunyai 150 kendaraan sepeda dan sepeda di seluruh China mencapai 500 juta kendaraan ini terlihat sangat jauh perbedaanya.

Pesepeda cenderung sedikit mendapat ruang gerak, yang menyebabkan sepeda terkadang berada di bahu jalan. Sehingga terjadi kerancuan antara pengendara kendaraan bermotor dengan sepeda. Perbedaan kecepatan dari kendaraan bermotor dan sepeda dapat mengakibatkan pesepeda kurang memperoleh kenyamanan saat berada di jalan dan sampai saat ini standar itu belum ada untuk diterapkan di Indonesia.

Seperti halnya perencanaan lajur sepeda di Chicago, yang mengacu pada spesifikasi perencanaan untuk lajur sepeda antara lain:

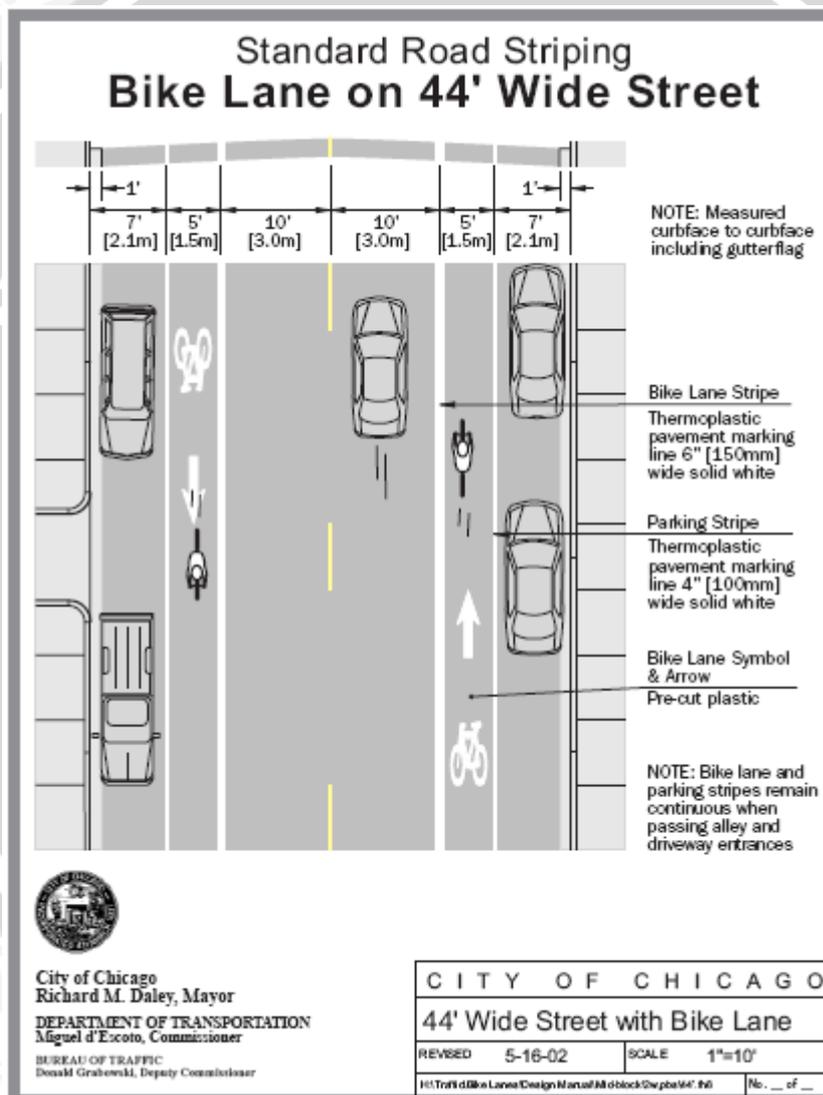
- Standar perencanaan mengacu pada pelayanan yang menjamin semua lajur sepeda mempunyai standar yang tinggi
- Perencanaan lajur sepeda telah melalui persetujuan pemerintah dan masyarakat umum.

Secara rinci bersama-sama dengan Manual on Uniform Traffic Control Device dan petunjuk AASHTO untuk mengembangkan fasilitas sepeda, pada beberapa kasus AASHTO memberikan petunjuk untuk lebar lajur sepeda adalah 1,2 m sedangkan untuk Chicago digunakan minimum 1,5 m.

Detail perencanaan yang ada di Chicago :

- Tanda lajur sepeda di Chicago direncanakan dengan tiga baris yang berbeda.

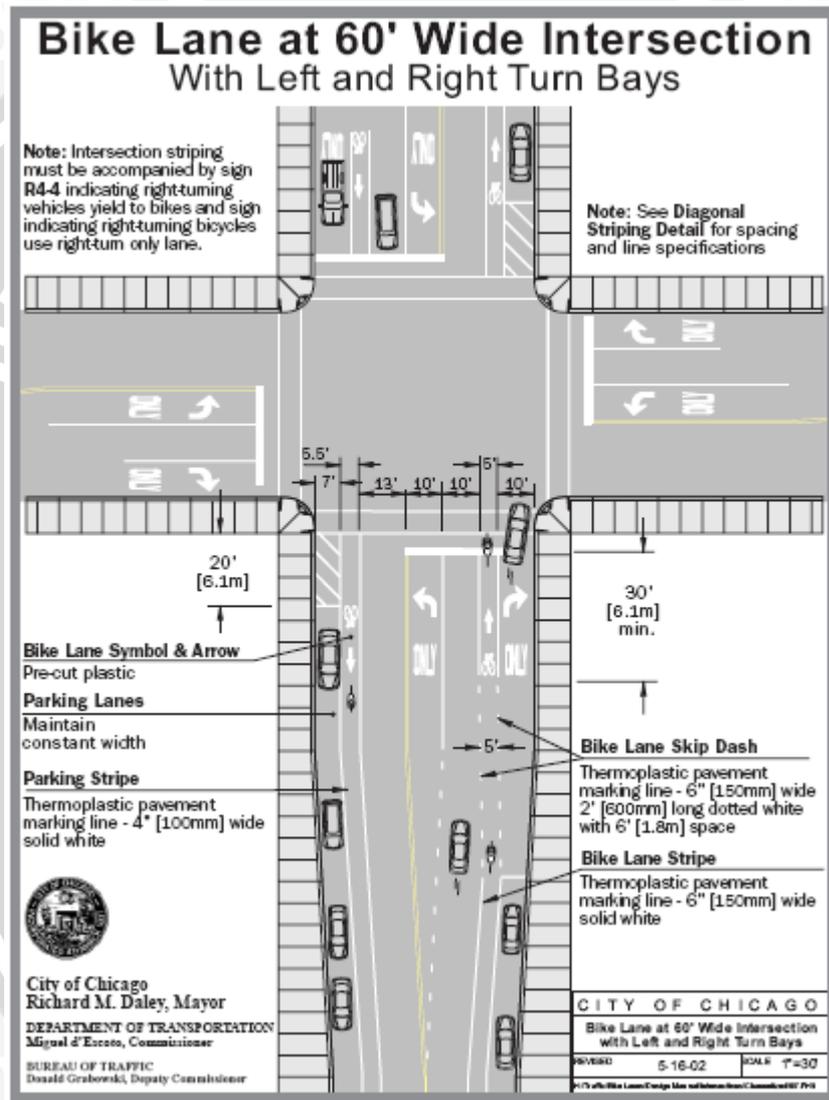
Di mana garis untuk lajur sepeda berbeda dengan garis pada pinggir jalan dan larangan untuk tempat parkir. Pada jalan yang digunakan sebagai tempat parkir, garis putih lebar 4 inch didefinisikan sebagai lajur tempat parkir dan garis lebar 6 inch didefinisikan sebagai ujung luar pada lajur sepeda, keterangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Standar garis untuk jalan
Sumber: Richard M. Delay (2002).

- Persimpangan sebagai perencanaan lajur sepeda.

Jika diberikan ruang, lebar garis lajur sepeda adalah semua garis pada jalan digunakan palang untuk pemberhentian guna mengendalikan persimpangan. Rambu-rambu bagi pesepeda mungkin juga mendukung bagi pengendara sepeda motor saat berpotongan pada jalan kecil dan juga memberikan keamanan saat bergabung di persimpangan, keterangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Standar garis untuk jalan di persimpangan
Sumber: Richard M. Delay (2002).

- Pengaturan tempat parkir untuk sepeda.

Keperluan jarak penglihatan bagi pengemudi untuk melihat tempat parkir kendaraan dibatasi sampai di bawah 6,1 m untuk semua persimpangan, keterangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.2.

- Rambu-rambu lajur sepeda.

Rambu-rambu penggunaan lajur sepeda di Chicago juga diterapkan di Toronto. Rancangan yang bagus, sederhana dan bersih dapat diakui oleh pengemudi kendaraan dan pesepeda. Sebagian besar lajur sepeda di Chicago berbatasan dengan garis tempat parkir yang ada di jalan dan arus kendaraan berputar.

Standar perencanaan lajur sepeda di Kota Chicago berisi tentang jarak yang dapat diterima sebagai rekomendasi secara manual, seperti petunjuk dari AASHTO dalam pengembangan fasilitas sepeda. Biro atau kota membedakan ukuran minimum dan maksimum untuk beberapa elemen susunan perencanaan jalan. Berikut dibahas kemungkinan persoalan mengenai sedikit perbedaan dengan standar yang ditemukan di Kota Chicago adalah:

- Lebar lajur sepeda minimum 1,2 m

Di Kota Chicago untuk lebar lajur sepeda lebih dari 1,5 m. Bagaimanapun, petunjuk AASHTO dan beberapa biro tentang garis lajur sepeda dalam kenyataannya lebar 1,2 m adalah sempit. Jika lajur sepeda digunakan 1,2 m, maka 1,2 m itu tidak termasuk selokan drainase. Lajur sepeda 1,2 m seharusnya bersih dari semua permukaan yang tak beraturan.

Kota Chicago dan beberapa kota lain tidak ada garis lajur 1,2 m apalagi untuk tempat parkir mobil karena lebar lajur sepeda tidak memberikan pesepeda keluar dari jalan di saat pintu mobil sedang terbuka.

Sesuai dengan yang ada pada buku dasar-dasar perencanaan geometrik jalan perkotaan (1992) didapatkan keterangan tentang lajur sepeda sebagai berikut:

1. Ketentuan lajur sepeda

- Bila volume sepeda melebihi 500 per 12 jam dan volume lalu lintas melebihi 2000 per 12 jam, maka sebaiknya disediakan lajur sepeda dan atau pejalan kaki

- Dalam hal seperti yang disebut di atas, terdapat pejalan kaki dengan volume melebihi 1000 orang 12 jam, maka sebaiknya jalur pejalan kaki dan lajur sepeda dipisah
- Bila volume sepeda melebihi 200 per 12 jam dan volume lalu lintas melebihi 2000 per 12 jam sebaiknya disediakan lajur khusus untuk sepeda
- Dalam merencanakan lajur sepeda harus sudah mencakup asal dan tujuan dari rute sepeda tersebut
- Untuk jalan tipe II kelas I seperti misalnya jalan pintas (bypass) dimana tidak ada akses masuknya maka pengadaan lajur sepeda tergantung pada keperluan.

2. Dimensi untuk perencanaan

Dimensi sepeda untuk perencanaan lajur sepeda dinyatakan pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Dimensi Dalam Penentuan Lajur Khusus Sepeda

No.	Keterangan	Dimensi
1	Lebar kemudi	0,6 meter
2	Ruang pengemudi	1,0 meter
3	Tinggi sepeda	1,0 meter
4	Tinggi untuk pengemudi	2,25 meter
5	Panjang sepeda	1,9 meter
6	Tinggi pedal	0,05 meter

Sumber : Standart Geometrik Perkotaan (1992)

3. Lebar minimum lajur sepeda

- Lebar minimum lajur sepeda sepeda 2,0 meter
- Lebar minimum lajur sepeda dan pejalan kaki adalah 3,5 m untuk jalan tipe II, kelas I dan kelas II dan 2,5 m untuk tipe II dan kelas III
- Lebar minimum lajur sepeda dan pejalan kaki boleh dikurangi sebesar 0,5 m, bila volume lalulintas tidak terlalu besar atau disepanjang jembatan yang cukup panjang (lebih dari 50 m)
- Lebar minimum lajur sepeda adalah 1,0 m. Ruang bebas mendatar antar lajur sepeda dengan lalu lintas adalah 1,0 m.

4. Parameter perencanaan lainnya

- Tinggi ruang bebas bagi lajur sepeda adalah 2,5 m
- Kapasitas maksimum perencanaan lajur sepeda untuk 2 lajur 2 arah adalah 1600 sepeda/jam dan kecepatan rencana sepeda pada lajur sepeda adalah 15 km/jam.

5. Potongan melintang lajur sepeda

- Lajur sepeda terletak langsung disebelah bahu kiri dari jalur lalu lintas atau pada tepi kiri jalur lalu lintas (bila ada jalur parkirnya). Bila jalan dilengkapi juga dengan jalur taman yang bersebelahan dengan bahu kiri jalan atau jalur parkir, maka lajur sepeda harus terletak pada bersebelahan dengan jalur taman
- Perlengkapan utilitas harus diletakkan pada bagian tepi dalam dari lajur sepeda
- Sedang untuk lajur sepeda, fasilitas utilitas harus diletakkan pada bagian luarnya
- Pohon-pohon ditaman pada bagian dalam dari lajur sepeda bila terletak bersebelahan langsung dengan tanah milik pribadi. Bisa juga ditanam di bagian luar dari lajur sepeda, jika terdapat ruang cukup untuk menempatkan tanaman antara lajur sepeda dengan tanah milik pribadi ini
- Untuk lajur sepeda, pohon harus ditanamkan pada bagian luarnya
- Saluran terbuka untuk drainase jalan sebaiknya ditempatkan disebelah luar lajur sepeda. Selokan tertutup bisa dianggap sebagai bagian dari lajur sepeda bila cukup baik tertutup dengan plat beton.

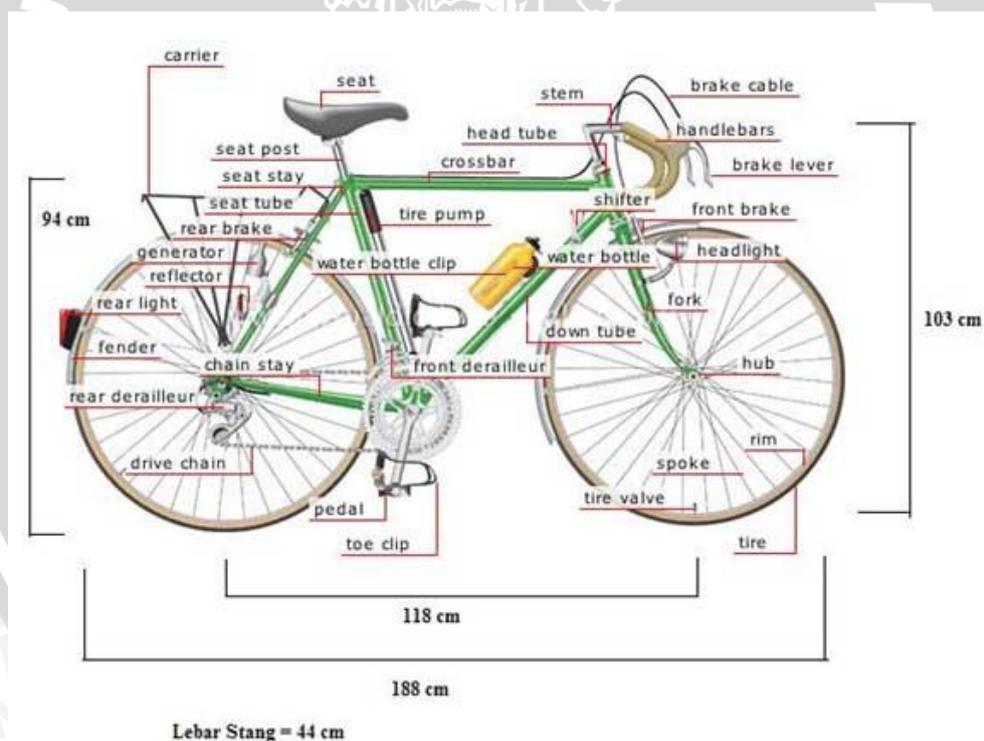
2.2 Karakteristik Sepeda

2.2.1 Definisi

Sepeda merupakan alat transportasi beroda dua, yang dijalankan dengan cara mengayuh pedal (tidak bermotor) dan memiliki sebuah tempat duduk atau sadel bagi penggunaanya serta didesain sedemikian rupa sehingga mudah untuk dijalankan.

2.2.2 Desain Sepeda

Konstruksi sepeda harus cukup kuat agar dapat dioperasikan di jalan sesuai dengan peruntukannya. Sepeda harus dilengkapi dengan 1 buah lampu di bagian depan yang mengeluarkan cahaya putih atau kuning yang diarahkan ke depan bawah sehingga dapat menerangi jalan di depannya sejauh 5 m. Bagian belakang sepeda juga harus dilengkapi dengan lampu atau pemantul cahaya berwarna merah agar keberadaan sepeda dapat diketahui oleh kendaraan di belakangnya. Selain itu, sepeda juga harus dilengkapi dengan rem yang bekerja dengan baik serta tuter atau alat peringatan yang bunyinya dapat didengar dari jarak min 15 m. Kelengkapan yang terdapat dalam sepeda serta nama susunan kecil dari sepeda dapat di lihat pada Gambar 2.3. (Undang-Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, 1992)



Gambar 2.3 Dimensi sepeda serta detail kelengkapan sepeda
Sumber: Dian K. (2009)

2.2.3 Kebutuhan Ruang Bersepeda

Kebutuhan ruang bersepeda terbagi menjadi 2 yaitu :

a. Ruang gerak statis

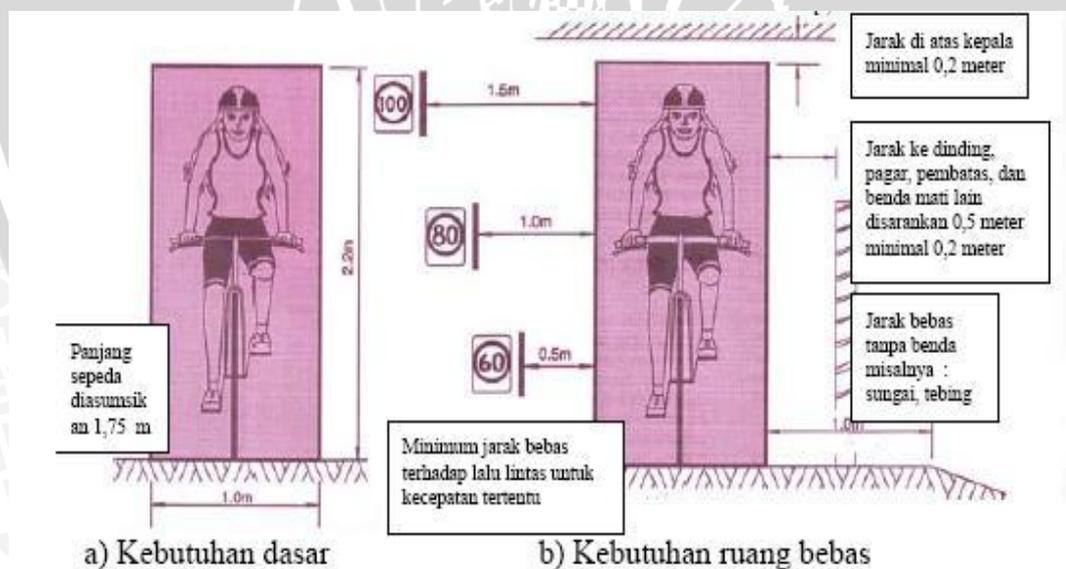
Ruang gerak statis adalah ruang yang dibutuhkan bagi sepeda dan pengemudinya pada saat sepeda tidak bergerak. Ruang tersebut merupakan hasil pengukuran panjang dan lebar sepeda beserta penggunanya yang ditinjau dari depan dan samping. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan pita ukur.

b. Ruang gerak dinamis

Ruang yang dibutuhkan oleh pesepeda untuk bermanuver di jalan misalnya saat berjalan sendirian, menyiap, dan berdampingan dan dijelaskan pada Gambar 2.4.

Hal-hal yang dibutuhkan pesepeda dalam bersepeda secara umum adalah sebagai berikut :

1. Ruang
2. Permukaan jalan yang rata
3. Kecepatan yang stabil
4. Keterhubungan.



Gambar 2.4 Kebutuhan ruang dasar dan kebutuhan ruang bebas sepeda
Sumber : AUSTRROADS (1993) *Guide to Traffic Practice, Part 14 – Bicycles.*

2.2.4 Macam-macam Lajur Sepeda

Berdasarkan HCM (Highway Capacity Manual, 2000) lajur sepeda ada berbagai macam meliputi:

a. *Exclusive off-street bicycle paths*

Exclusive off-street bicycle paths adalah lajur yang terpisah dari lalu lintas kendaraan bermotor dan bukan digunakan pejalan kaki atau pengguna lainnya kecuali sepeda. Fasilitas ini sering dibangun untuk melayani daerah di luar jalan perkotaan dan jalan ini digunakan juga oleh masyarakat untuk tujuan rekreasi. Lajur tersebut menampung sepeda dalam jumlah besar dari ketiga tipe arus yang menghambat penambahan fasilitas secara manual dan dilengkapi dengan tingkat pelayanan (LoS) yang sangat baik, karena pesepeda bebas memilih kecepatannya (rendah/tinggi).

b. *Shared off-street paths*

Shared off street paths adalah lajur khusus sepeda yang terpisah dari lalu lintas kendaraan bermotor namun penggunaannya dapat bergabung dengan moda tidak bermotor lainnya seperti pejalan kaki, becak, gerobak dan sebagainya. Fasilitas ini sering dibangun untuk melayani daerah di luar jalan perkotaan dan jalan ini juga digunakan masyarakat untuk tujuan rekreasi. Selain itu juga digunakan di daerah kampus dengan pembatasan lalu lintas kendaraan bermotor yang sangat ketat.

Keberadaan pejalan kaki pada fasilitas *shared off street* dapat mengurangi kapasitas lajur dan angka tingkat pelayanan (LoS) sebab pejalan kaki bergerak dengan kecepatan lebih lambat, dan hal ini sangat sulit untuk menetapkan equivalensi pejalan kaki dengan sepeda sebab keduanya memiliki hubungan yang berbeda ditinjau dari arus, pemisahan arah, dan faktor lainnya.

c. *On street bicycle lanes*

Desain lajur sepeda yang diperuntukkan khusus untuk penggunaan sepeda dan dipisahkan dengan lalu lintas kendaraan bermotor menggunakan marka jalan. Umumnya lajur sepeda digunakan hanya untuk arus yang searah dengan lajur berada di tiap-tiap samping jalan.

Bahu jalan adalah daerah yang disediakan di tepi luar badan jalan yang letaknya berdampingan dengan jalur lalu lintas, memiliki fungsi sebagai ruang

berhenti sementara kendaraan, ruang penempatan rambu lalu lintas, ruang bebas samping, ruang untuk menghindarkan diri saat darurat dan sebagainya.

Salah satu perbedaan penting antara lajur *on street* dan *exclusive off street* adalah banyaknya faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan (LoS) untuk *on street*, termasuk batasan lalu lintas kendaraan bermotor (yang mana kecepatan kendaraan sering berubah lebih tinggi dari pada sepeda), lalu lintas kendaraan berat, perdagangan dan perumahan di pinggir jalan, dan batasan parkir di jalan.

2.2.5 Pengendara Sepeda

Undang-undang no 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan mengatur tentang kendaraan tidak bermotor. Pada pasal 63 disebutkan bahwa Pemerintah daerah dapat menentukan jenis penggunaan kendaraan tidak bermotor di daerahnya sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan daerah. Untuk itu dalam menentukan desain lajur sepeda perlu diketahui tentang karakteristik pesepeda di wilayah Kabupaten Tulungagung.

Pesepeda pada Kabupaten Tulungagung setelah kami lakukan survai awal selama 30 menit yang ada di Kecamatan Ngunut terutama di Jalan Raya Ngunut ada 199 pengendara. Pesepeda yang mendominasi adalah warga sekitar karena terdapat pasar dan pertokoan. Di Jalan Raya Kauman ada 197 pesepeda didominasi oleh pelajar, karena terdapat Sekolah, yaitu SMP Negeri 1 Kauman.

2.2.6 Kecelakaan Melibatkan Sepeda

Keselamatan transportasi jalan merupakan permasalahan yang serius pada saat ini lebih dari setengah juta dari per satu juta penduduk meninggal dunia akibat kecelakaan lalu lintas dan beberapa yang mengalami luka – luka. Salah satu penyebabnya adalah kendaraan bermotor. Di Shanghai, didominasi oleh kendaraan tak bermotor, lebih dari 95% meninggal dunia dan hampir 75% semua terdaftar sebagai korban luka-luka yang diakibatkan oleh kendaraan tak bermotor. Bagaimanapun, dua sampai tiga orang mengalami luka – luka yang diderita oleh pejalan kaki, termasuk dialami anak – anak, hal ini terjadi pada negara berkembang, sebagian besar luka – luka diderita oleh pejalan kaki dan pesepeda.

Di India, hanya 5 % yang meninggal dunia atau luka berat yang diakibatkan kecelakaan kendaraan bermotor. (*The World Bank*.1996)

Rata-rata yang meninggal dunia pertahun cenderung meningkat selama tingkat pendapatan relatif tinggi, hal ini juga menyebabkan jumlah kendaraan menjadi bertambah. Dari pengamatan secara terus-menerus yang meninggal dunia per 10.000 kendaraan diakibatkan oleh kenaikan pendapatan negara dan kepemilikan kendaraan pribadi. Angka penurunan untuk orang yang meninggal dunia dan mengalami luka – luka per 10.000 kendaraan dari hasil pengamatan yang dilakukan tingkat yang paling tinggi disebabkan adanya kendaraan bermotor. (*The World Bank*.1996)

2.3 Karakteristik Pergerakan

2.3.1 Ciri Pergerakan Tidak Spasial

Ciri pergerakan tidak-spasial adalah semua ciri pergerakan yang berkaitan dengan aspek tidak-spasial, seperti sebab terjadinya pergerakan, waktu terjadinya pergerakan, dan jenis moda yang digunakan. (Tamin, 2000)

1. Sebab terjadinya pergerakan

Sebab terjadinya pergerakan dapat dikelompokkan berdasarkan maksud perjalanan dapat dilihat pada Tabel 2.2. Biasanya maksud perjalanan dikelompokkan sesuai dengan ciri dasarnya, yaitu berkaitan dengan ekonomi, sosial, budaya, pendidikan, dan agama. Jika ditinjau lebih jauh lagi akan dijumpai kenyataan bahwa lebih dari 90% perjalanan berbasis tempat tinggal, yang artinya mereka memulai perjalanannya dari tempat tinggal (rumah) dan mengakhiri perjalanannya kembali ke rumah. Pada kenyataan ini biasanya ditambahkan kategori keenam tujuan perjalanan, yaitu maksud perjalanan pulang ke rumah.

Tabel 2.2 Klasifikasi Pergerakan Orang di Perkotaan Berdasarkan Maksud Pergerakan

Aktivitas	Klasifikasi perjalanan	Keterangan
I. Ekonomi a. Mencari nafkah b. Mendapatkan barang dan pelayanan	1. Ke dan dari tempat kerja 2. Yang berkaitan dengan bekerja 3. Ke dan dari toko dan keluar untuk keperluan pribadi	Jumlah orang yang bekerja tidak tinggi sekitar 40-50 % penduduk. Perjalanan yang berkaitan dengan pekerjaan termasuk: a. Pulang ke rumah b. Mengangkut barang c. Ke dan dari rapat Pelayanan hiburan dan rekreasi diklasifikasikan secara terpisah, tetapi pelayanan medis, hukum, dan kesejahteraan termasuk di sini.
II. Sosial Menciptakan, menjaga hubungan pribadi	1. Ke dan dari rumah teman 2. Ke dan dari tempat pertemuan bukan di rumah	Kebanyakan fasilitas terdapat dalam lingkungan keluarga dan tidak menghasilkan banyak perjalanan. Butir 2 juga terkombinasi dengan perjalanan dengan maksud hiburan.
III. Pendidikan	1. Ke dan dari sekolah, kampus dan lain-lain	Hal ini terjadi pada sebagian besar penduduk yang berusia 5-22 tahun. Di negara sedang berkembang jumlahnya sekitar 85% penduduk.
IV. Rekreasi dan hiburan	1. Ke dan dari tempat rekreasi 2. Yang berkaitan dengan perjalanan dan berkendara untuk rekreasi	Mengunjungi restoran, kunjungan sosial, termasuk perjalanan pada hari libur.
V. Kebudayaan	1. Ke dan dari tempat ibadah 2. Perjalanan bukan hiburan ke dan dari daerah budaya serta pertemuan politik	Perjalanan kebudayaan dan hiburan sangat sulit dibedakan.

Sumber : LPM-ITB (1996, 1997 ac).

2. Waktu terjadinya pergerakan

Waktu terjadinya pergerakan sangat tergantung pada kapan seseorang melakukan aktivitasnya sehari-harinya. Dengan demikian, waktu perjalanan sangat tergantung pada maksud perjalanan. Perjalanan ke tempat kerja atau perjalanan dengan maksud bekerja biasanya merupakan perjalanan yang dominan, karena itu sangat penting diamati secara cermat. Karena pola kerja biasanya dimulai jam 07.00 dan berakhir pada jam 16.00, maka waktu perjalanan dengan maksud perjalanan kerja biasanya mengikuti pola kerjanya. Pada pagi hari sekitar jam 06.00 sampai jam 08.00 dijumpai banyak perjalanan untuk tujuan bekerja. Pada sore hari sekitar jam 16.00 sampai jam 18.00 dijumpai banyak perjalanan dari tempat kerja ke rumah selain itu juga masih banyak dijumpai perjalanan sekitar jam 12.00 sampai dengan jam 14.00 pada saat para pekerja sedang pergi makan siang dan kembali lagi ke tempat kerja.

Perjalanan untuk maksud sekolah cukup banyak jumlahnya dibandingkan dengan tujuan lainnya, sehingga pola perjalanan sekolah ini pun turut mewarnai pola waktu puncak perjalanan. Mengingat sekolah dari tingkat dasar sampai tingkat menengah pada umumnya terdiri dari dua giliran, yaitu sekolah pagi dan sekolah siang, maka pola perjalanan sekolah pun dipengaruhi oleh keadaan ini. Dalam hal ini dijumpai tiga puncak perjalanan sekolah, yaitu pada pagi hari jam 06.00-07.00, di siang hari pada jam 13.00-14.00, dan di sore hari pada jam 17.00-18.00.

Perjalanan lainnya yang cukup berperan adalah perjalanan untuk maksud berbelanja. Karena berbelanja tidak mempunyai waktu khusus, maka tidak ada pola khusus untuk perjalanan dengan maksud belanja. Berbelanja tidak hanya ke suatu pasar tradisional, berbelanja bisa saja ke tempat *Supermarket* maupun tempat pelelangan ikan di pelabuhan. Untuk berbelanja di tempat supermarket benar tidak adanya waktu khusus datang untuk berbelanja, namun untuk pasar tradisional dan tempat pelelangan ikan di pelabuhan mempunyai waktu-waktu tertentu dimana tempat tersebut ramai dengan para pembeli.

Waktu puncak yang dijumpai pada pasar tradisional berkisar jam 05.00 sampai 06.00. Waktu tersebut para pembeli datang ke pasar tradisional untuk mendapatkan sayuran yang segar dari para penjual. Sedangkan waktu puncak

yang dijumpai pada tempat pelelangan ikan berkisar jam 05.00 sampai 07.00, dikarenakan para nelayan merambat ke pelabuhan berkisar jam 04.00.

Jadi jika ditinjau secara keseluruhan, pola perjalanan setiap hari di suatu kota pada dasarnya merupakan gabungan dari pola perjalanan untuk maksud bekerja, pendidikan, berbelanja, dan kegiatan sosial lainnya. Pola perjalanan yang diperoleh dari penggabungan ketiga pola perjalanan di atas terkadang disebut juga pola variasi harian, yang menunjukkan tiga waktu puncak, yaitu waktu puncak pagi, waktu puncak siang, dan waktu puncak sore.

3. Jenis sarana angkutan yang digunakan

Dalam melakukan perjalanan, orang biasanya dihadapkan pada pilihan jenis angkutan – mobil, angkutan umum, pesawat terbang, kereta api, atau sepeda. Dalam menentukan pilihan jenis angkutan, orang mempertimbangkan berbagai faktor, yaitu maksud perjalanan, jarak tempuh, biaya, dan tingkat kenyamanan. Meskipun dapat diketahui faktor yang menyebabkan seseorang memilih jenis moda yang digunakan, pada kenyataannya sangatlah sulit merumuskan mekanisme pemilihan moda ini.

2.3.2 Ciri Pergerakan Spasial

Perjalanan terjadi karena manusia melakukan aktivitas di tempat berbeda dengan daerah tempat tinggal, artinya keterkaitan antar wilayah ruang sangatlah berperan dalam menciptakan perjalanan. Konsep yang paling mendasar yang menjelaskan terjadinya pergerakan atau perjalanan selalu dikaitkan dengan pola hubungan antara distribusi spasial tata guna lahan yang terdapat di dalam suatu wilayah. Dalam hal ini konsep dasarnya adalah bahwa suatu perjalanan dilakukan untuk melakukan kegiatan tertentu di lokasi yang dituju, dan lokasi kegiatan tersebut ditentukan oleh pola tata guna lahan kota tersebut. Jadi faktor tata guna lahan sangat berperan. Berikut ini dijelaskan beberapa ciri perjalanan spasial.

1. Pola perjalanan orang

Perjalanan terbentuk karena adanya aktivitas yang dilakukan bukan di tempat tinggal sehingga pola sebaran tata guna lahan di suatu kota akan sangat mempengaruhi pola perjalanan orang. Dalam hal ini pola penyebaran spasial yang

sangat berperan adalah sebaran spasial dari daerah industri, perkantoran, dan permukiman.

2. Pola perjalanan barang

Pola perjalanan barang sangat dipengaruhi oleh aktivitas produksi dan konsumsi, yang sangat tergantung pada sebaran pola tata guna lahan permukiman (konsumsi), serta industri dan pertanian (produksi). Selain itu pola perjalanan barang sangat dipengaruhi oleh pola rantai distribusi yang menghubungkan pusat produksi ke daerah konsumsi.

2.4 Jalan

Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. Jalan menurut UU No. 22 Tahun 2009 dikelompokkan dalam beberapa kelas berdasarkan:

- a. Fungsi dan intensitas lalu lintas guna kepentingan pengaturan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan; dan
- b. Daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat dan dimensi kendaraan bermotor.

Pengelompokan jalan menurut fungsi terdiri atas:

1. Jalan arteri, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna
2. Jalan kolektor, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi
3. Jalan lokal, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi
4. Jalan lingkungan, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

Pengelompokan jalan menurut kelas jalan menurut UU No. 22 tahun 2002 pasal 19 ayat 2 terdiri atas:

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 (sepuluh) ton
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (dua belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton
3. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton
4. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 (sepuluh) ton.

Penetapan kelas jalan pada setiap ruas jalan menurut UU No. 22 tahun 2002 pasal 20 ayat 1 dilakukan oleh :

- a. Pemerintah, untuk jalan nasional
- b. Pemerintah provinsi, untuk jalan provinsi
- c. Pemerintah kabupaten, untuk jalan kabupaten atau
- d. Pemerintah kota, untuk jalan kota.

Untuk lebar lajur jalan ditentukan oleh ukuran dan kecepatan kendaraan dengan memperhatikan faktor ekonomi, keamanan dan kenyamanan, meskipun hal ini secara teoritis agak sulit diterapkan karena lintasan kendaraan didepan tidak terlalu sama dengan lintasan kendaraan dibelakangnya.

Pada prinsipnya, lebar lajur jalan tidak boleh lebih kecil daripada lebar maksimum kendaraan yang diijinkan melalui jalan tersebut dan sebaliknya tidak boleh terlalu lebar. Lebar lajur lalu lintas yang terlalu lebar ($>3,75$ m) tidak baik karena akan menimbulkan kesan jalur jalannya tampak berlajur banyak dan juga memboroskan. Dari segi kenyamanan dan keamanan, lebar jalur lalu lintas merupakan faktor yang paling menentukan.

Mengecilnya lebar jalur lalu lintas dan berm atau bahu jalan akan mengurangi kapasitas jalan tersebut yang disebabkan waktu pelaksanaan gerakan menyiap menjadi lebih besar dan jarak antara kendaraan juga membesar. Lebar jalur jalan satu lajur dua arah untuk jalan lokal (tipe II kelas IV) adalah 4,00 m, sedangkan untuk tipe dan kelas jalan lainnya ditentukan seperti Tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3 Lebar lajur Berdasarkan Klasifikasi Jalan

Klasifikasi	Perencanaan	Lebar Lajur (m)
Tipe I	Kelas I	3,5
	Kelas II	3,5
Tipe II	Kelas I	3,5
	Kelas II	3,25
	Kelas III	2,25 - 3,0

Sumber : Rekayasa Jalan Raya (2006).

Pada umumnya lebar lajur jalan adalah 3,5 m tetapi untuk jalan – jalan kurang penting dapat dengan ukuran 2,5 m – 3,0 m, sedangkan untuk jalan bebas hambatan 3,75 m. Berdasarkan volume lalu lintas harian rata – rata (LHR) dalam satuan penumpang (smp) lebar lajur ditetapkan sesuai Tabel 2.4

Tabel 2.4 Lebar lajur Berdasarkan LHR

LHR (smp)	< 2000	1500 - 8000	6000 - 20000	> 20000
Lebar Lajur (m)	3,50 - 6,00	2 x 3,50	2 x 3,50 atau 2 (2 x 3,50)	2 (2 x 3,75)

Sumber : Rekayasa Jalan Raya (2006).

2.5 Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah),

tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. (MKJI,1997)

Nilai kapasitas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan selama memungkinkan. Karena lokasi yang mempunyai arus mendekati kapasitas segmen jalan sedikit (sebagaimana terlihat dari kapasitas simpang sepanjang jalan), kapasitas juga telah diperkirakan dari analisa kondisi iringan lalu-lintas dan secara teoritis dengan mengasumsikan hubungan matematik antara kerapatan, kecepatan dan arus. Kapasitas (C) dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad (2-1)$$

dengan :

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (ideal) untuk kondisi (ideal) tertentu (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu-lintas

FC_{sp} = Faktor penyesuaian akibat pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{sf} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{cs} = Faktor penyesuaian akibat ukuran kota

2.5.1 Kapasitas Dasar (C_o)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan yang tertera pada Tabel 2.5 dan Tabel 2.6.

Tabel 2.5 Kapasitas Dasar Pada Jalan Luar Kota 4 Lajur 2 Arah

Tipe Jalan / Tipe Alinyemen	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah (smp/Jam/Lajur)
Empat lajur terbagi	
- Datar	1900
- Bukit	1850
- Gunung	1800
Empat lajur tak terbagi	
- Datar	1700
- Bukit	1650
- Gunung	1600

Sumber: MKJI (1997).

Tabel 2.6 Kapasitas Dasar Pada Jalan Luar Kota 2 Lajur 2 Arah Tak Terbagi

Tipe Jalan / Tipe Alinyemen	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah (smp/Jam/Lajur)
Dua lajur tak terbagi	
- Datar	3100
- Bukit	3000
- Gunung	2900

Sumber: MKJI (1997).

Kapasitas dasar jalan yang lebih dari 4 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan kapasitas per lajur pada Tabel 2.3 meskipun mempunyai lebar jalan yang tidak standar.

2.5.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w)

Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar lajur lalu lintas ditentukan berdasarkan tipe jalan dan lebar efektif sesuai dengan yang tertera pada Tabel 2.5.

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w)

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu-Lintas (W_c) (m)	FC_w
Empat lajur terbagi Enam lajur terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
Empat lajur tak terbagi	3,75	1,03
	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
Dua lajur tak terbagi	3,50	1,00
	3,75	1,03
	Total dua arah	
	5	0,69
	6	0,91
	7	1,00
	8	1,08
9	1,15	
10	1,21	
11	1,27	

Sumber: MKJI (1997).

Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan lebih dari enam lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai per lajur yang diberikan untuk jalan empat dan enam lajur pada Tabel 2.5.

2.5.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FC_{sp})

Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah ini dapat dilihat pada Tabel 2.6. Penentuan faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah ini didasarkan pada kondisi arus lalu lintas dari kedua arah atau untuk jalan tak terbagi. Faktor penyesuaian ini dipengaruhi dari persentase volume kendaraan yang lewat di setiap arahnya. Untuk jalan terbagi faktor penyesuaian untuk pemisah arah adalah 1,0.

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FC_{sp})

Pemisah arah SP %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30	
FC_{sp}	Dua lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

Sumber: MKJI (1997).

2.5.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{sf})

Faktor penyesuaian untuk ruas jalan yang mempunyai bahu jalan didasarkan pada lebar bahu jalan efektif W_s dan tingkat hambatan samping yang penentuan klasifikasinya dapat dilihat pada Tabel 2.7. Faktor penyesuaian akibat hambatan samping untuk jalan yang mempunyai bahu jalan dapat di lihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.9 Klasifikasi Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping	Jumlah Hambatan per 200 Meter per Jam (2 Arah)	Kondisi Tipikal
Sangat rendah VL	< 50	Perkebunan/daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan
Rendah L	50 - 149	Beberapa permukiman dan kegiatan rendah
Sedang M	150 - 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman
Tinggi H	250 - 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar
Sangat tinggi VH	>350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar/perniagaan

Sumber: MKJI (1997).

Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{sf})

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FC_{sf})			
		Lebar Bahu W_s			
		$\leq 0,5$	1	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,99	1	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,9	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,9	0,93	0,96
4/2 UD	VL	0,97	0,99	1	1,02
2/2 UD	L	0,93	0,95	0,97	1
	M	0,88	0,91	0,94	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,8	0,83	0,88	0,93

Sumber: MKJI (1997).

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping pada ruas jalan didasarkan pada tipe jalan, kelas hambatan samping, dan lebar bahu jalan.

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 6 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4 lajur dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$FC_{6,sf} = 1 - 0,8 \times (1 - FC_{4,sf}) \quad (2-2)$$

dengan :

$FC_{6,sf}$ = faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan 6 lajur

$FC_{4,sf}$ = faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan 4 lajur

2.6 Kecepatan

Kecepatan adalah jarak yang ditempuh dalam satuan waktu, atau nilai perubahan jarak terhadap waktu. Kecepatan dari suatu kendaraan dipengaruhi oleh beberapa faktor dari manusia, kendaraan dan prasarana, serta dipenuhi pula oleh arus lalu lintas, kondisi cuaca dan lingkungan alam sekitarnya.

Kecepatan merupakan parameter yang penting khususnya dalam desain jalan, sebagai informasi mengenai kondisi perjalanan, tingkat pelayanan dan

kualitas arus lalu lintas (kemacetan dan unjuk kerja lalu lintas). (Teknik Survei lalu lintas dan Angkutan Jalan,1995)

2.6.1 Kecepatan Perjalanan

Faktor lain yang juga cukup berpengaruh dalam menggambarkan kualitas dari suatu ruas jalan dalam menampung arus lalu lintas adalah kecepatan perjalanan. Kecepatan perjalanan dalam suatu ruas jalan adalah kecepatan rata-rata yang ditempuh kendaraan selama melalui ruas jalan tersebut. Faktor yang berpengaruh dalam kecepatan perjalanan adalah tipe dan alinyemen jalan, lebar efektif, kelas fungsional jalan serta hambatan samping (guna lahan).

1. Tipe jalan

Tipe jalan mempengaruhi kecepatan arus bebas dasar ruas jalan. Selain tipe jalan kecepatan arus bebas dasar juga dipengaruhi tipe kendaraan dan tipe alinyemen jalan. Tabel 2.9 menampilkan kecepatan arus bebas dasar jalan luar kota sesuai dengan tipe jalan, kondisi medan dan jenis kendaraan.

Tabel 2.11 Kecepatan Arus Bebas Dasar Jalan Luar Kota

Tipe Jalan/ tipe Alinyemen/ (Kelas Jarak Panjang)	Kecepatan Arus Bebas Dasar (km/jam)				
	LV	MHV	LB	LT	MC
Enam lajur terbagi					
-Datar	83	67	86	64	64
-Bukit	71	56	68	52	58
-Gunung	62	45	55	40	55
Empat lajur terbagi					
-Datar	78	65	81	62	64
-Bukit	68	55	66	51	58
-Gunung	60	44	53	39	55
Empat lajur tak terbagi					
-Datar	74	63	78	60	60
-Bukit	66	54	65	50	56
-Gunung	58	43	52	39	53
Dua lajur tak terbagi					
-Datar SDC : A	68	60	73	58	55
-Datar SDC : B	65	57	69	55	54
-Datar SDC : C	61	54	63	52	53
-Bukit	61	52	62	49	53
-Gunung	55	42	50	38	51

Sumber : MKJI, 1997.

2. Lebar Efektif

Lebar efektif jalan akan mempengaruhi kecepatan arus bebas ruas jalan, semakin lebar jalur efektif yang bisa dimanfaatkan akan menambah nilai kecepatan arus bebas dasar. Begitu juga sebaliknya bila lebar efektifnya kecil akan mengurangi nilai kecepatan arus bebas dasar. Faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar perkerasan jalan (FV_w) ditentukan sesuai Tabel 2.10.

Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Lebar Lajur (FV_w)

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas (W_e) (m)	FV_w		
		Datar : $SDC = A, B$	Bukit : $SDC = C$ Datar : $SDC = A, B, C$	Gunung
Empat lajur terbagi Enam lajur terbagi	Per lajur			
	3,00	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
Empat lajur tak terbagi	Per lajur			
	3,00	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
Dua lajur tak terbagi	Total			
	5	-11	-9	-7
	6	-3	-2	-1
	7	0	0	0
	8	1	1	0
	9	2	2	1
	10	3	3	2
	11	3	3	2

Sumber : MKJI, 1997.

3. Lebar Bahu Jalan

Lebar bahu jalan dan hambatan akibat aktivitas samping jalan merupakan faktor yang mempengaruhi kecepatan arus bebas dasar ruas jalan. Semakin rendah aktivitas samping suatu ruas jalan maka pengaruhnya terhadap kecepatan semakin

kecil. Tabel 2.11 menampilkan faktor penyesuaian kapasitas akibat kelas hambatan samping dan lebar bahu jalan.

Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping dan Bahu Jalan (FFV_{SF})

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FC_{sf}			
		Lebar bahu W_s			
		$\leq 0,5$	1	1,5	$\geq 2,0$
Empat lajur terbagi 4/2 D	VL	1,00	1,00	1,00	1,00
	L	0,98	0,98	0,98	0,99
	M	0,95	0,95	0,96	0,98
	H	0,91	0,92	0,93	0,97
	VH	0,86	0,87	0,89	0,96
Empat lajur tak terbagi 4/2 UD	VL	1,00	1,00	1,00	1,00
	L	0,96	0,97	0,97	0,98
	M	0,92	0,94	0,95	0,97
	H	0,88	0,89	0,90	0,96
	VH	0,81	0,83	0,85	0,95
Dua lajur tak terbagi 2/2 UD	VL	1,00	1,00	1,00	1,00
	L	0,96	0,97	0,97	0,98
	M	0,91	0,92	0,93	0,97
	H	0,85	0,87	0,88	0,95
	VH	0,76	0,79	0,82	0,93

Sumber : MKJI, 1997.

4. Kelas Fungsional Jalan

Selain tiga faktor diatas kecepatan arus bebas dasar juga dipengaruhi kelas fungsional jalan, hal ini dikarenakan karakteristik perjalanan yang berbeda untuk tiap-tiap kelas fungsional jalan. Pengembangan samping jalan juga berperan dalam mereduksi kecepatan, semakin kecil pengembangan maka semakin kecil pula pengaruhnya terhadap kecepatan. Besarnya faktor penyesuaian kecepatan akibat kelas fungsional dan pengembangan samping jalan ditampilkan pada Tabel 2.12 sebagai berikut:

Tabel 2.14 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Kelas Fungsional Jalan (FFV_{RC})

Tipe Jalan	Faktor Penyesuaian FFV_{RC}				
	Pengembangan Samping Jalan (%)				
	0	25	50	75	100
Empat lajur terbagi					
Arteri	1	0,99	0,98	0,96	0,95
Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
Empat lajur tak terbagi					
Arteri	1	0,99	0,97	0,96	0,945
Kolektor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,915
Lokal	0,95	0,94	0,92	0,91	0,895
Dua lajur tak terbagi					
Arteri	1	0,98	0,97	0,96	0,94
Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,9	0,88
Lokal	0,9	0,88	0,87	0,86	84

Sumber : MKJI, 1997.

Kecepatan arus bebas ditentukan setelah diketahui kecepatan arus bebas dasar dan faktor penyesuaian kecepatan sesuai Tabel 2.9 sampai Tabel 2.12. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk penilaian kinerja segmen jalan. Menurut MKJI 1997 persamaan untuk penentuan arus bebas mempunyai bentuk umum sebagai berikut:

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \quad (2-3)$$

Dimana:

FV = kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

FV_o = kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

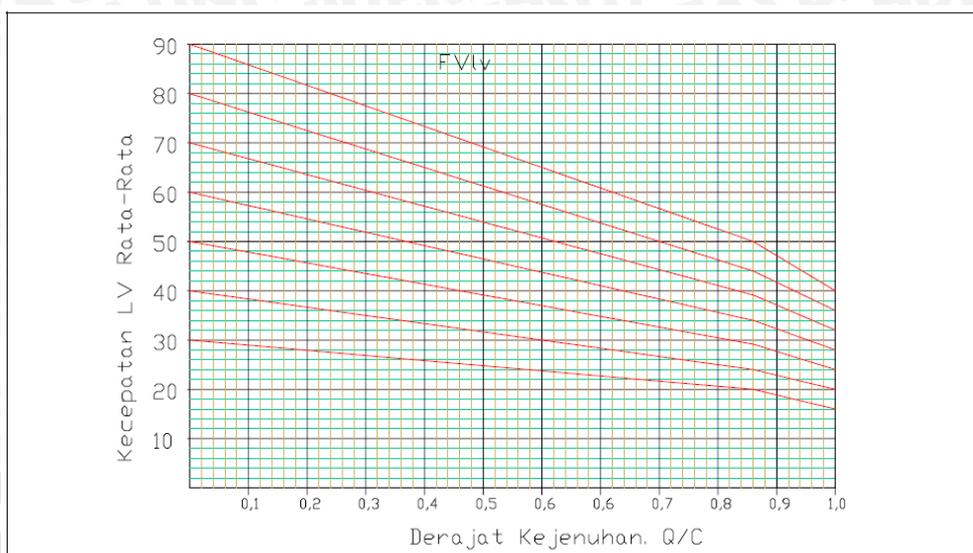
FV_w = faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

FFV_{SF} = faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

FFV_{RC} = faktor penyesuaian kelas fungsi jalan

Kecepatan kendaraan rata-rata (V_{LV}) diperlukan untuk penentuan kinerja jalan berdasarkan kecepatan. Semakin besar rasio kecepatan hasil survai terhadap kecepatan rata-rata (V_{LV}) maka semakin baik pula kinerja jalan. Kecepatan rata-rata kendaraan ringan (V_{LV}) ditentukan berdasarkan nilai derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan arus bebas (FV_{LV}) yang diplotkan pada grafik

kecepatan sebagai fungsi dari DS (MKJI, 1997). Grafik kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan ditampilkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Grafik kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan 2/2 UD

2.7 Karakteristik Pengumpulan Data

2.7.1 Populasi dan Sampel

2.7.1.1 Populasi

Populasi adalah setiap subyek yang memenuhi kriteria yang ditentukan atau sekumpulan subyek dalam satu situasi/keadaan tertentu yang mempunyai kesamaan ciri tertentu. Populasi dapat berbentuk orang, kelompok orang, organisasi, benda, kejadian, atau kasus. Populasi survai pada studi ini adalah pesepeda di wilayah Tulungagung, Jawa Timur. Populasi survai ini bermacam-macam (variatif).

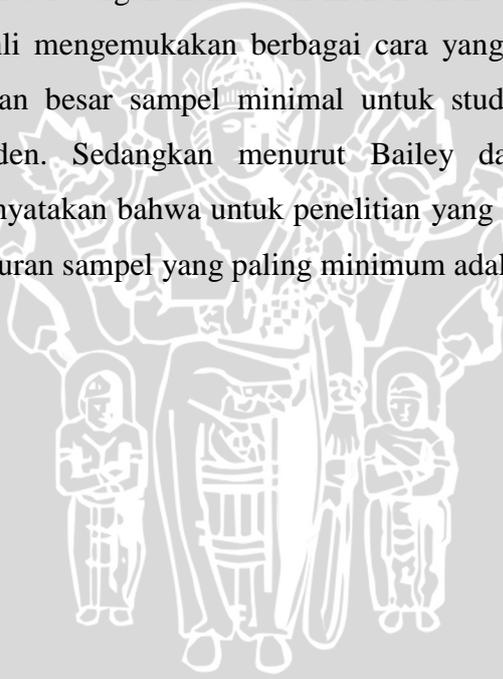
2.7.1.2 Sampel

Sampel adalah sebagian anggota dari populasi yang dipilih dengan menggunakan prosedur tertentu sehingga diharapkan dapat mewakili populasinya (Sugiarto dkk, 2003). Sampel digunakan dalam penelitian dengan dasar pertimbangan sebagai berikut:

- a. Populasi tidak terdefinisikan
Populasi tak terhingga atau sangat besar sehingga kecil kemungkinan untuk dapat diobservasi satu-persatu dan walaupun dilakukan memerlukan waktu yang lama dan biaya yang sangat besar
- b. Pengamatan terhadap seluruh anggota populasi dapat bersifat merusak
- c. Menghemat waktu, biaya dan tenaga
- d. Mampu memberikan informasi yang lebih menyeluruh dan mendalam.

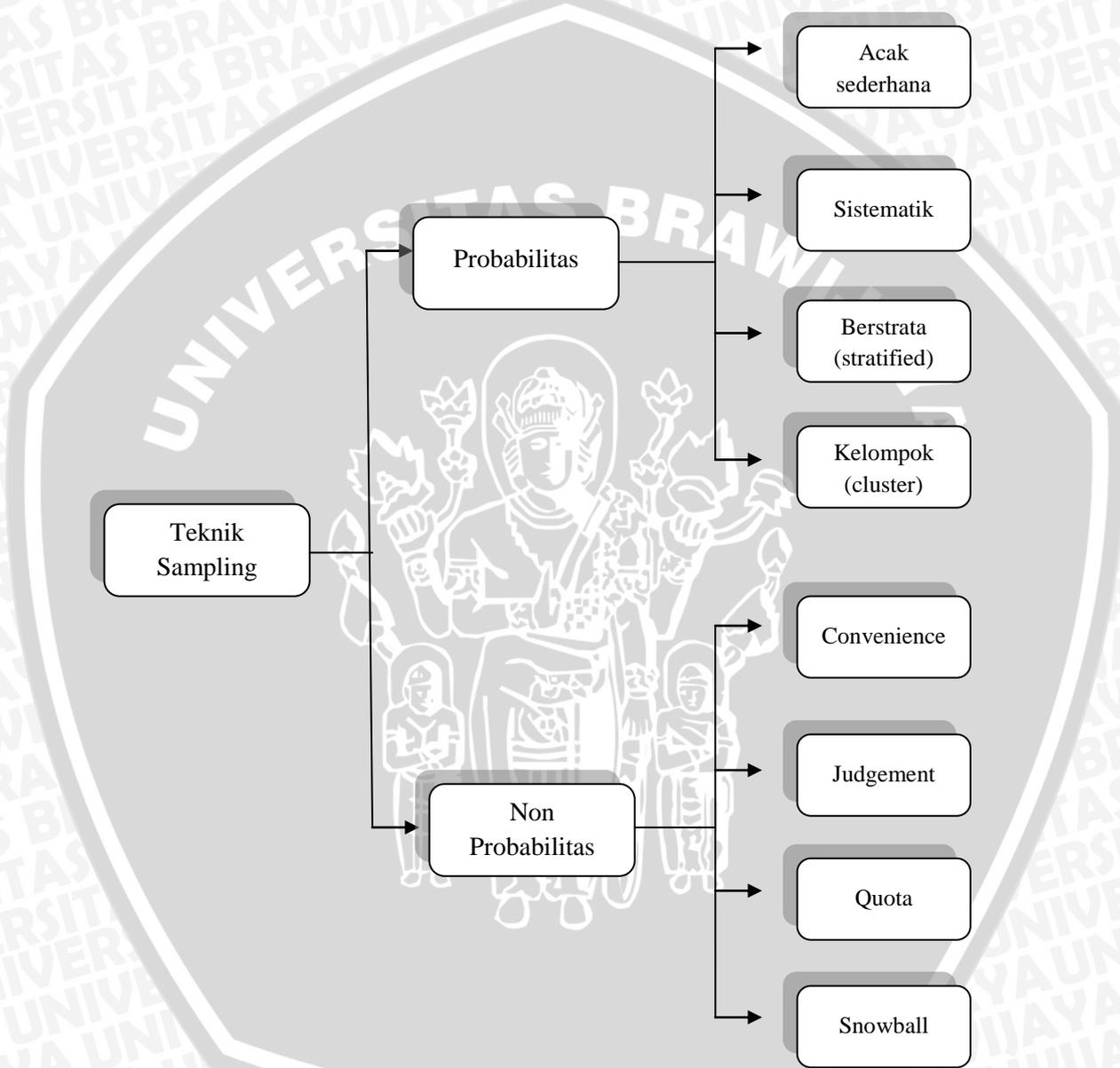
Suatu sampel yang kecil (berjumlah sedikit) akan lebih mudah untuk diteliti secara mendalam sehingga memberikan informasi yang lebih banyak daripada keseluruhan populasi yang diteliti dan memberikan lebih sedikit kesalahan.

Berbagai macam cara digunakan untuk menentukan ukuran sampel dari suatu populasi. Para ahli mengemukakan berbagai cara yang berbeda, Fraenkel dan wallen menyarankan besar sampel minimal untuk studi deskriptif adalah sebanyak 100 responden. Sedangkan menurut Bailey dalam Iqbal Hasan (2002:2006) Bailey menyatakan bahwa untuk penelitian yang akan menggunakan analisa data statistik, ukuran sampel yang paling minimum adalah 30.



2.7.1.3 Teknik sampling

Metode penarikan sampling dibagi menjadi dua yaitu pemilihan sampel dari populasi secara acak (*probability sampling*) dan pemilihan sampel dari populasi secara tidak acak (*nonprobability sampling*). Pembagian kedua metode penarikan sampel terlihat pada bagan berikut:



Gambar 2.6 Pembagian teknik sampling

Sumber: Sugiarto dkk, 2003.

2.7.1.3.a *Probability Sampling*

Pemilihan sampel tidak dilakukan secara subyektif atau tidak didasarkan semata-mata pada keinginan peneliti sehingga setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih sebagai sampel.

a. Acak sederhana

Sampel yang akan diambil disusun secara sederhana kemudian responden disusun secara acak.

b. Sistematis

Permulaan metode ini tidak berbeda dengan metode acak, yaitu sebelumnya mempersiapkan daftar rekapitulasi unit-unit populasi. Metode ini mengambil unit populasi dari atas ke bawah dengan sistematis, misalnya memilih angka 4 sebagai kelipatan maka terpilih responden no 4, 8, 12, 16, 20, 24 dan seterusnya. Atau membuat kesepakatan seperti menjadikan nomor-nomor ganjil sebagai responden terpilih (Bungin, 2005).

c. Berstrata (*Stratified*)

Metode pemilihan sampel dengan cara membagi populasi kedalam kelompok-kelompok yang homogen atau strata, kemudian sampel diambil secara acak dari setiap strata.

d. Kelompok (*Cluster*)

Metode yang digunakan untuk memilih sampel yang berupa kelompok dari beberapa kelompok dimana setiap kelompok terdiri dari beberapa unit yang lebih kecil. Jumlah unit tersebut dari masing-masing kelompok bisa berbeda atau sama. Kelompok-kelompok tersebut dapat dipilih menggunakan metode acak sederhana maupun sistematis dengan pengacakan pada kelompok pertamanya saja.

2.7.1.3.b *Nonprobability Sampling*

Penarikan sampel pada metode ini tidak penuh dilakukan dengan menggunakan hukum probabilitas artinya tidak semua anggota populasi mempunyai kesempatan untuk dijadikan sampel.

- a. *Sampling kemudahan (Convenience sampling)*
Sampel diambil berdasarkan ketersediaan elemen dan kemudahan mendapatkan, dengan kata lain sampel terpilih karena berada pada tempat dan waktu yang tepat.
- b. *Sampling pertimbangan (Judgement sampling)*
Sampel diambil berdasarkan pada kriteria-kriteria yang telah ditetapkan terlebih dahulu, sehingga subjektifitas dan pengalaman peneliti sangat berperan. *Judgement sampling* juga dikenal dengan istilah *expert sampling* (sampling atas dasar keahlian) dan *purposive sampling* (sampling dengan maksud tertentu).
- c. *Quota sampling*
Quota sampling dapat dikatakan *judgement sampling* dua tahap. Tahap pertama adalah menentukan kategori kontrol atau quota dari populasi yang akan diteliti, kemudian tahap kedua adalah menentukan bagaimana sampel akan diambil, tergantung pada situasi dan kondisi pada saat akan dilakukan penelitian dan apa yang akan diteliti. Perbedaan *judgement sampling* dan *quota sampling* terletak pada adanya batasan pada *quota sampling* bahwa sampel yang diambil harus sejumlah tertentu yang dijatah dari populasi.
- d. *Snowball sampling*
Pengambilan sampel dilakukan secara berantai, mulai dari ukuran sampel yang kecil, makin lama menjadi semakin besar. Dalam pelaksanaannya, pertama-tama dilakukan interview terhadap suatu kelompok/seorang responden yang untuk selanjutnya diminta menyebutkan/menunjuk calon responden berikutnya yang memiliki spesifikasi yang sama.

2.7.2 Data Karakteristik Responden

Data karakteristik responden diperoleh dengan :

- a. Untuk mendapatkan data karakteristik sosial ekonomi dan karakteristik pergerakan dilakukan dengan penyebaran kuesioner ke pengendara sepeda.
- b. Untuk mendapatkan data karakteristik perilaku pesepeda dilakukan dengan survai ke pengendara sepeda yang melewati ruas jalan.

c. Data Kuesioner

- Analisis Data Karakteristik Sosial – Ekonomi

Aktivitas ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sosial ekonomi dari pengendara sepeda yang meliputi faktor usia, jenis kelamin, pekerjaan, penghasilan, dan pendidikan. Kemudian hasil yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang .

- Analisis Data Karakteristik Pergerakan

Aktivitas ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pergerakan dari pesepeda. Karakteristik pergerakan ini dilakukan dengan memperhatikan faktor asal perjalanan, maksud perjalanan, tujuan perjalanan, waktu tempuh, jarak tempuh dan rutinitas kegiatan. Kemudian hasil yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang.

d. Data Kategorik Karakteristik Perilaku

Dari hasil survai ke pengendara sepeda dapat diketahui frekuensi dari masing-masing data kategorik yang ditampilkan. Kemudian dari data kategorik hasilnya akan dicatat dalam tabel dan disajikan secara grafis dengan diagram batang dan diagram *pie*.

2.7.3 Data Volume Lalu Lintas

Untuk pengolahan data volume lalu lintas yang diperoleh saat di lapangan dihitung dengan cara menjumlahkan kendaran tiap 15 menit kemudian dijadikan jam untuk mendapatkan arus total (Q) kendaraan dalam satuan kend/jam. Arus total (Q) kendaraan (kend/jam) dikalikan faktor emp agar diperoleh arus total (Q) kendaraan dalam satuan smp/jam. Untuk faktor emp disajikan dalam Tabel 2.15 sampai Tabel 2.17 berikut:

Tabel 2.15 Tabel Nilai emp untuk Jalan Dua-Lajur Dua-Arah Tak Terbagi (2/2UD)

Tipe alinyemen	Arus total (kend./jam)	emp					
		MHV	LB	LT	MC		
					Lebar jalur (m)		
< 6 m	6 - 8 m	> 8 m					
Datar	0	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥ 1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
Bukit	0	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100	2,0	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥ 1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Gunung	0	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥ 1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

Sumber : MKJI, 1997.

Tabel 2.16 Tabel Nilai emp untuk Jalan Empat-Lajur Dua-Arah (4/2)

Tipe alinyemen	Arus total (kend./jam)		emp			
	Jalan terbagi per arah kend./jam	Jalan tak terbagi total kend./jam	MHV	LB	LT	MC
Datar	0	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000	1700	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800	3250	1,6	1,7	2,5	0,8
	> 2150	> 3950	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	750	1350	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400	2500	2,2	2,3	4,3	0,7
	> 1750	> 3150	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	550	1000	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100	2000	2,6	2,9	4,8	0,6
	> 1500	> 2700	2,0	2,4	3,8	0,3

Sumber : MKJI, 1997.

Tabel 2.17 Tabel Nilai emp untuk Jalan Enam-Lajur Dua-Arah Terbagi (6/2D)

Tipe alinyemen	Arus lalu-lintas (kend/jam) per arah kend/jam	emp			
		MHV	LB	LT	MC
Datar	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1500	1,4	1,4	2,0	0,6
	2750	1,6	1,7	2,5	0,8
	≥ 3250	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	1100	2,0	2,0	4,6	0,5
	2100	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥ 2650	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	800	2,9	2,6	5,1	0,4
	1700	2,6	2,9	4,8	0,6
	≥ 2300	2,0	2,4	3,8	0,3

Sumber : MKJI, 1997.

Untuk perhitungan selanjutnya adalah menentukan kapasitas (C) digunakan persamaan 2-1.

2.7.4 Tingkat Pelayanan Lalu-Lintas (*Level of Service (LoS)*)

Tingkat pelayanan jalan adalah ukuran kualitatif yang menjelaskan kondisi operasional dari ruas jalan. Penilaian tingkat pelayanan bisa didasarkan pada parameter derajat kejenuhan dan kecepatan. Menurut Morlok (1991) tingkat pelayanan jalan ditentukan dalam skala interval yang terdiri atas 6 tingkatan. Tingkatan ini adalah A, B,

C, D, E dan F. Dimana A merupakan tingkatan yang paling tinggi. Titik dimana suatu perubahan dibuat dalam tingkat pelayanan, misalnya dari A ke B, ditentukan berdasarkan pertimbangan teknis secara kolektif. Derajat kejenuhan/*volume capacity ratio* (VCR) adalah parameter yang umum digunakan untuk menilai tingkat pelayanan ruas jalan. Derajat kejenuhan/*volume capacity ratio* (VCR) dihitung dengan membandingkan volume kendaraan terhadap kapasitas ruas jalan. Perhitungan derajat kejenuhan disesuaikan dengan persamaan 2-4.

$$VCR = \frac{V}{C} \quad (2-4)$$

Dimana :

VCR = *volume/capacity ratio*

V = volume lalu lintas

C = kapasitas lalu lintas

Terdapat enam batasan lingkup penentuan tingkat pelayanan yang didasarkan pada nilai VCR. Tabel 2.16 menampilkan batas lingkup dan karakteristik umum untuk setiap tingkat pelayanan jalan.

Tabel 2.18 Standar Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik-karakteristik	Batas Lingkup (V/C)
A	Kondisi arus bebas dengan tinggi dan volume arus lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkannya tanpa hambatan	0,00-0,19
B	Dalam zone arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya	0,20-0,44
C	Dalam zone arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih Kecepatannya	0,45-0,74
D	Mendekati arus tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir (diterima)	0,75-0,84
E	Volume arus lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus adalah tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti	0,85-1,0
F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang terjadi hambatan-hambatan yang besar.	>1,0

Sumber : Morlok (1991).

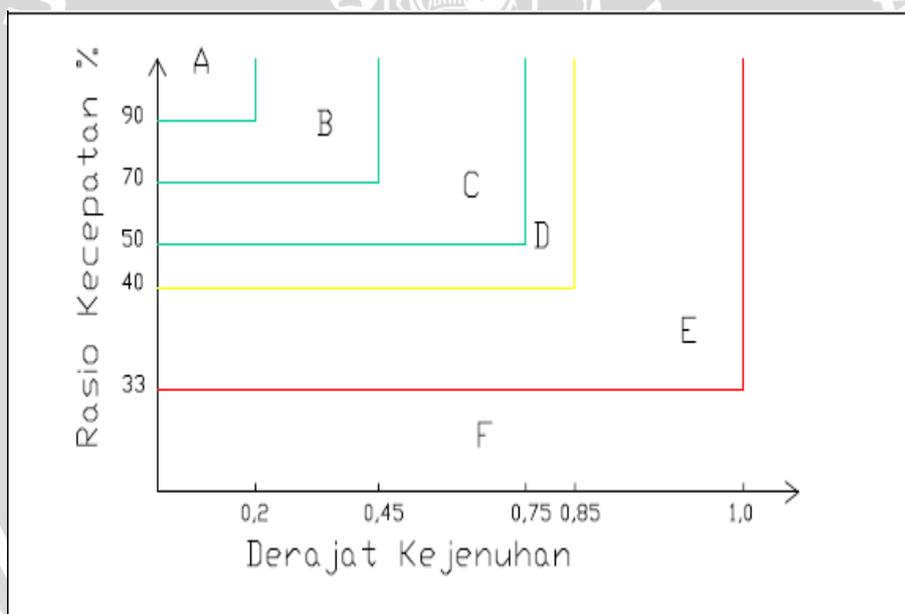
Sedangkan untuk menentukan tingkat pelayanan jalan berdasarkan kecepatan, dilakukan perbandingan antara kecepatan perjalanan terhadap kecepatan arus bebas ruas jalan. Semakin besar rasio terhadap kecepatan arus bebas maka semakin baik tingkat pelayanan jalan. Hal ini dikarenakan pengemudi bisa memilih kecepatan dengan nyaman dalam kondisi geometrik, lingkungan, dan pengaturan lalu lintas yang ada. Tabel 2.17 menampilkan indeks tingkat pelayanan jalan berdasarkan kecepatan.

Tabel 2.19 Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) Berdasarkan Kecepatan

Tingkat Pelayanan	% Dari Kecepatan Arus Bebas
A	≥ 90
B	≥ 70
C	≥ 50
D	≥ 40
E	≥ 33
F	≤ 33

Sumber: Tamin, 2000.

Dengan tipe pendekatan VCR dan kecepatan dalam penentuan tingkat pelayanan ruas jalan didapat batasan-batasan untuk mengklasifikasikan kinerja ruas jalan. Gambar 2.7 memperlihatkan kombinasi batasan penilaian tingkat pelayanan jalan berdasarkan VCR dan kecepatan.



Gambar 2.7 Tingkat pelayanan jalan

2.7.5 Data Kecepatan Kendaraan

Data diperoleh dengan menggunakan metode *stopwatch spot speed*. Selanjutnya data kecepatan ini dapat digunakan sebagai data pendukung untuk menganalisis rencana penyediaan fasilitas lajur sepeda yang didasarkan pada besar/kecilnya pengaruh hambatan samping (sepeda) terhadap kecepatan kendaraan bermotor.

Dari data kecepatan kendaraan yang diperoleh di lapangan kemudian digunakan rumus di bawah ini:

$$V = \frac{S}{t} \quad (2-5)$$

dengan :

V = Kecepatan (m/dt)

S = Jarak Perjalanan (m)

t = Waktu Perjalanan (dt)

Jarak yang dipakai dalam menghitung *spot speed* didapatkan dari Tabel 2.18 berikut:

Tabel 2.20 Panjang Lintasan Pengamatan yang Dianjurkan

Kecepatan rata-rata arus lalu lintas (km/jam)	Panjang lintasan (m)
Di bawah 40	25-30
40-65	50-60
Di atas 65	75-90

Sumber : Dirjen Perhubungan darat(1999).

2.8 Analisa Statistik

2.8.1 Analisis Statistik Deskriptif

Analisis Statistik deskriptif dapat diartikan sebagai pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan/melukiskan keadaan subjek/objek penelitian (seseorang, lembaga, masyarakat, dan lain-lain) pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana adanya.

Ciri-ciri analisis Statistik Deskriptif (Hasan dkk, 1998) adalah:

- Memuaskan perhatian pada masalah-masalah yang ada pada saat penelitian dilakukan (saat sekarang) atau masalah-masalah yang bersifat actual
- Menggambarkan fakta-fakta tentang masalah yang diselidiki sebagaimana adanya.

2.8.2 Model Analisis Logit

Model logit adalah suatu bentuk pendekatan matematis untuk mengetahui presentase pemilihan menggunakan sepeda atau sepeda motor dengan manipulasi proporsi dari utilitas yang terdapat pada setiap pilihan. Model ini adalah model

pemilihan diskrit yang paling mudah dan sering digunakan. Untuk memilih dua alternatif, digunakan model logit binomial. Pada logit binomial, pengambilan keputusan dihadapkan pada sepasang alternatif diskret, dimana alternatif yang akan dipilih adalah yang mempunyai utilitas terbesar. Utilitas dalam hal ini dipandang sebagai variabel acak (*random*).

Pendekatan dasar model analisis logit adalah untuk menemukan bentuk transformasi probabilitas sehingga dapat bernilai $-\infty$ sampai $+\infty$, walau probabilitas itu sendiri terbatas dalam nilai antara 0 dan 1.

Anggaplah seseorang mempunyai pilihan antara tetap menggunakan sepeda motor atau berpindah menggunakan sepeda. Jika probabilitas menggunakan sepeda motor adalah P_1 , maka probabilitas menggunakan sepeda adalah $P_2 = 1 - P_1$. Jika P_1 dinyatakan sebagai kombinasi linier antara peubah bebas, maka dapat ditulis sebagai berikut:

$$P_1 = b_0 + b_1(\Delta X_1) + b_2(\Delta X_2) + b_3(\Delta X_3) + \dots + b_n(\Delta X_n) \quad (2.6)$$

Keterangan:

b_0 = Konstanta

$b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ = Koefisien parameter model

$\Delta X_1, \Delta X_2, \Delta X_3, \dots, \Delta X_n$ = Perbedaan atribut antara sepeda motor dengan sepeda

Perbedaan ini belum dapat diterima karena dapat menghasilkan probabilitas prediksi yang tak terbatas apabila harga peubahnya besar (Watson, 1974). Sekarang pertimbangkan rasio logaritma natural antara P_1 dengan $1 - P_1$.

Jika P_1 meningkat dari nol ke satu, maka $\ln \frac{P_1}{1-P_1}$ meningkat dari arah negatif ke arah positif tak hingga. Karena P_1 dan $\ln \frac{P_1}{1-P_1}$ tersebut merupakan kombinasi tak

linier dari peubah bebas, maka selanjutnya dapat ditulis sebagai persamaan utilitas pemilihan sepeda motor atau sepeda:

$$\ln \frac{P_1}{1-P_1} = (U_1 - U_2) \quad (2.7)$$

dimana:

$(U_1 - U_2)$ = Perbedaan utilitas sepeda motor dengan sepeda

Sehingga persamaan (2.2) dapat ditulis sebagai:

$$(U_1 - U_2) = b_0 + b_1(\Delta X_1) + b_2(\Delta X_2) + b_3(\Delta X_3) + \dots + b_n(\Delta X_n) \quad (2.8)$$

$$\ln \frac{P_1}{1-P_1} = b_0 + b_1(\Delta X_1) + b_2(\Delta X_2) + b_3(\Delta X_3) + \dots + b_n(\Delta X_n) \quad (2.9)$$

Pada studi kali ini perilaku pemilihan menggunakan sepeda motor atau sepeda, maka persamaan (2.8) dan persamaan (2.9) dapat ditulis menjadi:

$$P_1 = \frac{e^{U_{AU}}}{e^{U_{AU}} + e^{U_{AP}}} = \frac{e^{(U_{AU} - U_{AP})}}{1 + e^{(U_{AU} - U_{AP})}} \quad (2.10)$$

$$P_2 = 1 - P_{AU} = \frac{1}{1 + e^{(U_{AU} - U_{AP})}} \quad (2.11)$$

Keterangan:

P_1 = Probabilitas memilih sepeda motor

P_2 = Probabilitas memilih sepeda

U_1 = Fungsi utilitas sepeda motor

U_2 = Fungsi utilitas sepeda

2.9 Hasil Penelitian Terdahulu

Penyusunan rencana lajur sebaiknya dilakukan tidak hanya menggunakan pendekatan konseptual yang mengaitkan faktor – faktor yang memungkinkan terjadinya suatu masalah dengan teori – teori, maupun pendekatan empiris dengan menggunakan data – data yang tersedia yang diperoleh dari hasil pengukuran atau hasil survai primer saja, namun juga dengan pendekatan deduksi. Pendekatan dengan menggunakan metode deduksi diperlukan agar dapat memanfaatkan pengalaman – pengalaman orang lain atau negara – negara lain yang sudah pernah melakukan dan membuat program yang terkait dengan lajur sepeda.

Dari hasil penelitian terdahulu dan negara lain telah dilakukan kajian mengenai penyediaan fasilitas bagi pesepeda, karakteristik pergerakan sebagai berikut:

a. Chicago

Seperti halnya perencanaan lajur sepeda di kota Chicago, yang mengacu pada spesifikasi perencanaan untuk lajur sepeda antara lain:

- Standar perencanaan mengacu pada pelayanan yang menjamin semua lajur sepeda mempunyai standar yang tinggi
- Perencanaan lajur sepeda telah melalui persetujuan pemerintah dan masyarakat umum.

Tiap spesifikasi dan gambaran mengikuti prinsip berikut ini:

Secara rinci bersama-sama dengan Manual on Uniform Traffic Control Device dan petunjuk AASHTO untuk mengembangkan fasilitas sepeda, pada beberapa kasus AASHTO memberikan petunjuk untuk lebar lajur sepeda adalah 1,2 m sedangkan untuk Chicago digunakan minimum 1,5 m.

b. Bogota

Perencanaan lajur sepeda yang ada di kota Bogota, Columbia merupakan lajur sepeda terpanjang di dunia yang dibangun lebih dari 300 km. Dengan bersepeda dapat membangun kebersamaan, simbol kesetaraan dan penghargaan terhadap harkat manusia.

c. China

Populasi sepeda di China yang mencapai 500 juta pengguna sepeda, dan untuk di kota Beijing mencapai 4 juta pengguna sepeda ini. Pemerintah menyediakan lajur sepeda yang hampir sama lebarnya dengan lebar yang digunakan untuk kendaraan roda empat atau lebih.

Pengguna sepeda terdiri dari berbagai kalangan, dari yang muda sampai orang tua pun bercampur dalam satu lajur. Pemakai sepeda ini tidak ada kesenjangan sosial antara satu dengan yang lainnya, yang dilihat dari berbagai busana yang rapi sampai yang memakai pakaian yang kusam dari setiap pengguna sepeda di China. Berikut juga disajikan hasil penelitian terdahulu dalam Tabel 2.19.

Tabel 2.21 Hasil Penelitian Terdahulu

No	Judul, Nama Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian
1	Non Motorized Vehicles in Asia : Lessons for Sustainable Transport Planning and Policy Michael Replogle, 1998	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya tempat parkir yang luas dan rute jalan masuk yang aman seperti jalan masuk untuk sepeda di beberapa stasiun kereta api. • Meliputi pajak bahan bakar, registrasi kendaraan dan biaya ijin mengemudi, sistem kredit untuk membeli kendaraan.
2	Operational Analysis of Uninterrupted Bicycle Facilities D. Patrick Allen, Nagui Roupail, Joseph E. Hummer, Joseph S. Milazzo II, 1994	<ul style="list-style-type: none"> • Fasilitas sepeda yang mencakup ruang gerak, kecepatan sepeda, prasarana kapasitas sepeda, lajur khusus sepeda. • Highway capacity manual, level of services.
3	Revitalisasi Pemanfaatan Sepeda Dalam Perencanaan Transportasi Kota Boedi Darma Sidi, 2005	<ul style="list-style-type: none"> • Penerapan kembali penggunaan sepeda di berbagai kota sangatlah penting, sepeda yang memiliki fleksibilitas mengenai bentuk dan ukuran, memungkinkan sepeda untuk disimpan dengan mudah atau diangkat dalam kendaraan (untuk

Tabel 2.21 Hasil Penelitian Terdahulu (lanjutan)

		<p>dipakai jika diperlukan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sepeda sebagai sarana transportasi yang dapat dipakai oleh hampir semua umur dan menghadapi masalah BBM yang harganya semakin meningkat. • Sepeda adalah kendaraan yang lemah dan tidak bisa memberikan jaminan keselamatan bila terjadi kecelakaan lalu lintas, maka diperlukan pengendalian secara teknis atau nonteknis seperti penertiban melalui pendidikan/pelatihan. • Sepeda mempunyai nilai rekreatif juga memungkinkan untuk dipakai sebagai alat transportasi untuk pergi bekerja ataupun pergi belajar oleh para siswa. • Sebagai contoh pembuatan garis batas atau pemisah fisik antara lintas sepeda dan kendaraan bermotor.
<p>4</p>	<p>Urban Bicycle Route Safety Rating Logistic Model Cheryl Allen - Munley , Ph.D., PE,PP Janice Daniel, Ph.D Sunil Dhar, Ph.D, 2003</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tahun 2000 di AS diterangkan bahwa 690 pesepeda meninggal dunia dan 51.000 mengalami luka-luka diakibatkan tabrakan dengan kendaraan bermotor yang terjadi di AS. Total angka kecelakaan sepeda secara aktual sangat tinggi, tetapi sering tidak ada laporan dari masyarakat mengenai kecelakaan sepeda sehingga menganggap kecelakaan sepeda lebih kecil, sebaliknya angka kecelakaan sepeda itu besar, sekitar 85% tidak termasuk kecelakaan akibat kendaraan bermotor. • Kenyataannya pesepeda sebagai kelompok yang merupakan gambaran akibat kematian yang secara kronis terjadi dalam lalu lintas. • Tahun 1998, FHWA Harkey’s mengumumkan “Bicycle Compatibility Index” (BCI) yang berhubungan dengan kebutuhan standarisasi penilaian tentang pengerjaan rute bagi pesepeda dan pengendara motor mungkin rute ini dapat diterapkan. Fungsi BCI membahas luas dan lajur sepeda, luas lajur bahu jalan, volume (lajur bahu, lajur lain dan putar balik), kecepatan kendaraan, tempat parkir, tata guna lahan, dan prosentase berat kendaraan. Perkembangan model pemecahan aplikasi teknik matematika menetapkan data untuk formula Y sebagai variabel fungsi vektor dan X sebagai variabel independen. • Data kecelakaan berisi lebih dari 40 bidang informasi mengenai kondisi waktu terjadinya kecelakaan, termasuk kondisi jalan raya saat ini sebagai informasi bagi pengemudi dan kerugian yang terjadi. Tahun 1997-2000, 84.736 kecelakaan terjadi di daerah Hudson yang mana 329 kecelakaan sepeda yang merupakan laporan di kota Jersey.

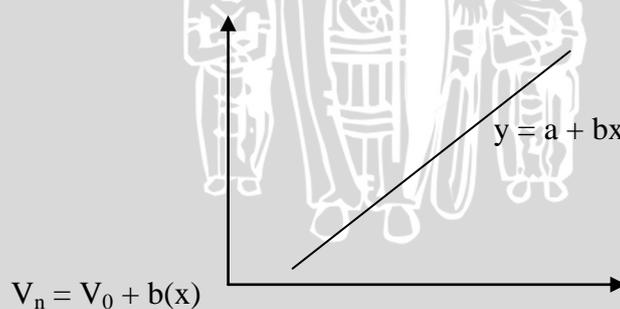
Tabel 2.21 Hasil Penelitian Terdahulu (lanjutan)

5	Urban Transport Study Mikael Soderback, 1998	<ul style="list-style-type: none"> • Situasi transportasi di beberapa negara besar mengalami perkembangan yang biasanya terjadi krisis secara mendadak dan efek serius pada lingkungan penduduk setempat sebagai perkembangan pada kondisi sosial dan ekonomi. • Aspek lingkungan memberikan prioritas utama pada kedua efek strategi yaitu untuk mendukung kemajuan perkotaan dan transportasi itu sendiri. • Kendaraan bermotor sedang berkembang di beberapa negara yang mengakibatkan kematian lebih dari 20 – 30 kali di negara Swedia. Perkembangan kerjasama dapat membantu dalam menghasilkan pertumbuhan mengenai lingkungan lalu lintas dan keamanan jalan menjadi lebih baik terutama untuk pejalan kaki dan pesepeda.
---	---	--

2.10 Metode Peramalan

Metode analisis yang dipergunakan untuk meramalkan volume maupun bangkitan untuk masa mendatang yaitu menggunakan cara analisis data *time series*. Karena untuk mengetahui perkembangan dan perubahan sesuatu dalam hal ini adalah volume lalu lintas, maka perlu adanya data terdahulu sehingga dapat diketahui bagaimana tingkat pertumbuhannya.

Metode linier digunakan apabila prosentase pertumbuhan relatif tetap namun untuk perkiraan jangka panjang kurang akurat ketepatannya.



Gambar 2.8 Grafik Regresi Linier

Dimana:

V_n = Volume pada tahun ke-n

V_0 = Volume pada tahun dasar

B = Rata-rata jumlah pertumbuhan

x = Selisih tahun dari tahun dasar t ke tahun n

Dengan pertimbangan digunakannya metode ini adalah karena merupakan model pertumbuhan yang paling maksimal, perkembangan jumlah dianggap akan berganda dengan sendirinya. Metode ini memiliki kelemahan yakni tidak mempertimbangkan adanya kenyataan empiris bahwa sesudah kurun waktu tertentu derajat pertumbuhan akan relatif menurun.

2.11 Teori Sistem Transportasi Berkelanjutan

Dari permasalahan - permasalahan yang ada mengenai transportasi, khususnya di Indonesia, hendaknya perlu perombakan sistem dan manajemen transportasi di Indonesia. Transportasi haruslah berkaitan dengan perencanaan maupun penataan ruang. Dengan demikian maka transportasi akan lebih tertata dengan baik, transportasi akan dikelola secara professional serta transportasi akan berbasis lingkungan, sehingga akan tercipta transportasi yang berkelanjutan.

Konsep transportasi berkelanjutan atau *sustainable transport* telah banyak diterapkan di negara-negara maju maupun berkembang dan cukup berhasil menangani permasalahan transportasi. Salah satu kota yang sukses menerapkan *sustainable transport* adalah Curitiba, Brazil. Konsep transportasi berkelanjutan inilah yang seharusnya mulai dikembangkan di Indonesia untuk mengatasi permasalahan transportasi yang beragam. Berbagai ahli transportasi dunia banyak mengeluarkan pendapat mengenai definisi transportasi berkelanjutan ini.

Menurut *The centre of sustainable transportation Canada*(2002) definisi *sustainable transportation* adalah memberikan akses utama/dasar yang dibutuhkan oleh individu dan masyarakat agar keamanannya lebih terjaga dan cara yang sesuai dengan manusia dan kesehatan ekosistem, dan dengan keadilan dalam dan antar generasi dapat menghasilkan, mengoperasikan secara efisien. Memberikan pilihan moda transportasi dan mendukung pergerakan aspek ekonomi. Membatasi emisi, dan pemborosan dalam kemampuan planet untuk menyerapnya, meminimalkan penggunaan sumber daya yang tidak bisa diperbarui, membatasi penggunaan sumber daya alam yang dapat diperbarui agar kualitasnya tetap terjaga. menggunakan dan memperbaiki bagian-bagiannya, dan meminimalkan penggunaan lahan dan produksi yang menyebabkan kegaduhan.

A.R. Barter Tamim Raad dalam bukunya *Taking Steps: A Community Action Guide to People-Centred, Equitable and Sustainable Urban Transport* menyebutkan, bahwa sistem transportasi berkelanjutan harus memiliki prinsip-prinsip sebagai berikut:

1. Aksesibilitas untuk semua orang

Sistem transportasi yang berkelanjutan harus dapat menjamin adanya akses bagi seluruh lapisan masyarakat, termasuk para penyandang cacat, kanak-kanak dan lansia, untuk mendapatkan paling tidak kebutuhan dasarnya seperti kesehatan, pendidikan, dan pekerjaan.

2. Kesetaraan sosial

Sistem transportasi selayaknya tidak hanya diperuntukkan bagi masyarakat tingkat atas, yaitu dengan mengutamakan pembangunan jalan raya dan jalan tol semata. Penyediaan sarana angkutan umum yang terjangkau dan memiliki jaringan yang baik merupakan bentuk pemenuhan kesetaraan sosial, sehingga masyarakat dapat memanfaatkan pelayanan transportasi yang diberikan.

3. Keberlanjutan lingkungan

Sistem transportasi harus seminimal mungkin memberikan dampak negative terhadap lingkungan. Oleh karena itu, sistem transportasi yang berkelanjutan harus mempertimbangkan jenis bahan bakar yang digunakan selain efisiensi dan kinerja dari kendaraan itu sendiri. Kombinasi dan integrasi dengan moda angkutan tak bermotor, termasuk berjalan kaki, dan moda angkutan umum (masal) merupakan upaya untuk mempertahankan keberlanjutan lingkungan dengan meminimalkan dampak lingkungan.

4. Kesehatan dan keselamatan

Sistem transportasi yang berkelanjutan harus dapat menekan dampak terhadap kesehatan dan keselamatan. Secara umum, sekitar 70% pencemaran udara dihasilkan oleh kegiatan transportasi dan ini secara langsung, maupun tidak langsung, memberikan dampak terhadap kesehatan terutama terhadap system pernafasan. Di sisi lain, kecelakaan di jalan raya mengakibatkan kematian sekitar 500 ribu orang per tahun dan mengakibatkan cedera berat bagi lebih dari 50 juta lainnya. Jika hal ini tidak ditanggulangi, dengan semakin meningkatnya aktivitas transportasi dan lalu lintas akan semakin bertambah pula korban yang jatuh.

5. Partisipasi masyarakat dan transparansi

Sistem transportasi disediakan untuk memberikan pelayanan bagi masyarakat. Oleh karena itu, masyarakat harus diberikan porsi yang cukup untuk ikut menentukan moda transportasi yang digunakan serta terlibat dalam proses pengadaannya. Bukan hanya masyarakat yang telah memiliki fasilitas seperti motor atau mobil yang dilibatkan, melainkan juga mereka yang tidak memiliki fasilitas namun tetap memerlukan mobilitas dalam kesehariannya. Partisipasi ini perlu terus diperkuat agar suara mereka dapat diperhitungkan dalam proses perencanaan, implementasi dan pengelolaan sistem transportasi kota. Transparansi merupakan satu hal penting yang tidak boleh ditinggalkan. Keterbukaan dan ketersediaan informasi selama proses merupakan penjamin terlaksananya sistem yang baik dan memihak pada masyarakat.

6. Biaya rendah dan ekonomis

Sistem transportasi yang berkelanjutan tidak terfokus pada akses bagi kendaraan bermotor semata melainkan terfokus pada seluruh lapisan masyarakat. Oleh karena itu, sistem transportasi yang baik adalah yang berbiaya rendah (ekonomis) dan terjangkau. Dengan memperhatikan faktor ini, bukan berarti seluruh pelayanan memiliki kualitas yang sama persis. Beberapa kelas pelayanan dapat diberikan dengan mempertimbangkan biaya operasi dan keterjangkauannya bagi kelas masyarakat yang dituju. Bukan biaya rendah yang menjadi kunci semata melainkan ekonomis dan keterjangkauannya.

7. Informasi

Masyarakat harus terlibat secara aktif dalam perencanaan dan pelaksanaan serta pengelolaan sistem transportasi. Untuk itu, masyarakat harus memahami latar belakang pemilihan sistem transportasi serta kebijakannya. Ini juga merupakan bagian untuk menjamin proses transparansi dalam perencanaan, implementasi dan pengelolaan transportasi kota.

8. Advokasi

Advokasi merupakan komponen penting untuk memastikan terlaksananya sistem transportasi yang tidak lagi memihak pada pengguna kendaraan bermotor pribadi semata melainkan memihak pada kepentingan orang banyak. Di banyak kota besar, seperti Tokyo, London, Toronto dan Perth, advokasi masyarakat

mengenai sistem transportasi berkelanjutan telah mampu mengubah system transportasi kota sejak tahap perencanaan. Advokasi dapat dilakukan oleh berbagai pihak dan dalam berbagai bentuk. Penguatan bagi pengguna angkutan umum misalnya, akan sangat membantu dalam mengelola sistem transportasi umum yang aman dan nyaman.

9. Peningkatan kapasitas

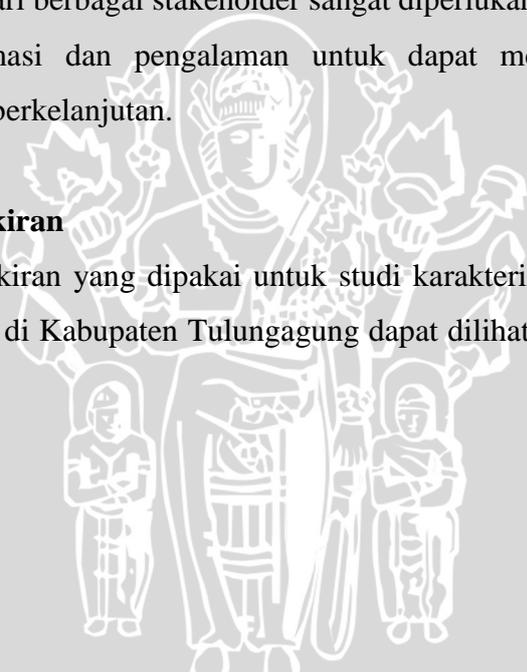
Pembuat kebijakan dalam sektor transportasi perlu mendapatkan peningkatan kapasitas untuk dapat memahami paradigma baru dalam pengadaan system transportasi yang lebih bersahabat, memihak pada kepentingan masyarakat dan tidak lagi tergantung pada pemanfaatan kendaraan bermotor pribadi semata.

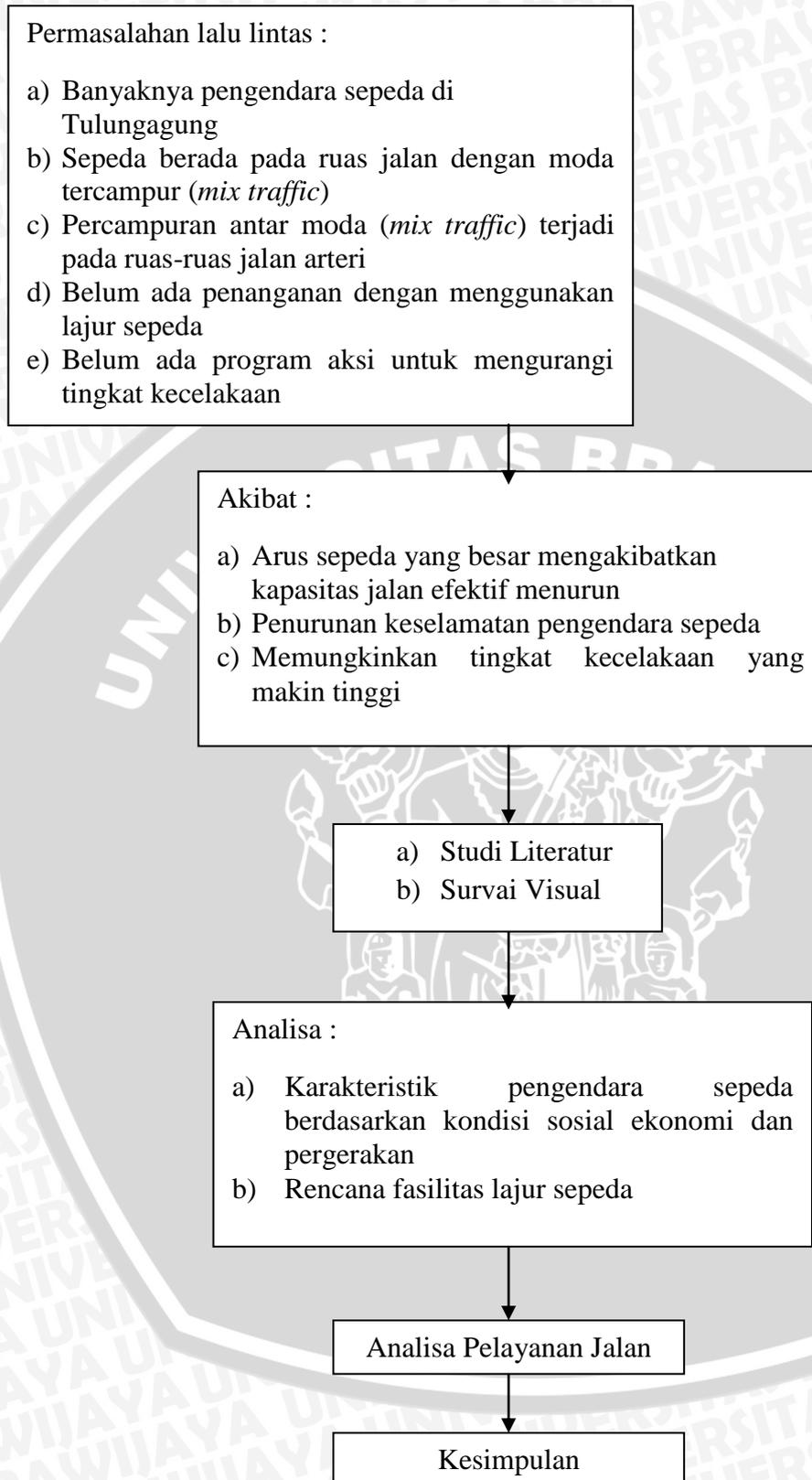
10. Jejaring kerja

Jejaring kerja dari berbagai stakeholder sangat diperlukan terutama sebagai ajang bertukar informasi dan pengalaman untuk dapat menerapkan sistem transportasi kota yang berkelanjutan.

2.12 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang dipakai untuk studi karakteristik pesepeda dan pra desain lajur sepeda di Kabupaten Tulungagung dapat dilihat pada Gambar 2.8 di bawah ini.





Gambar 2.9 Kerangka pemikiran penelitian