

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Evaluasi

Evaluasi adalah proses penilaian. Penilaian ini bisa menjadi netral, positif atau negatif atau merupakan gabungan dari keduanya. Saat sesuatu dievaluasi biasanya orang yang mengevaluasi mengambil keputusan tentang nilai atau manfaatnya. (<http://id.wikipedia.org/wiki/evaluasi>).

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi ketiga (2000), evaluasi adalah penilaian. Layaknya sebuah penilaian (yang dipahami umum), penilaian itu diberikan dari orang yang lebih tinggi atau yang lebih tahu kepada orang yang lebih rendah, entah jabatan strukturalnya atau lebih rendah keahliannya.

2.2. Kinerja

Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi ketiga (2000), kinerja adalah (1) sesuatu yang dicapai, (2) prestasi yang diperlihatkan, (3) kemampuan kerja.

Kinerja adalah sebuah kata dalam bahasa Indonesia dari kata dasar “kerja” yang menterjemahkan kata dari bahasa asing “prestasi”. Bisa pula berarti hasil kerja (<http://id.wikipedia.org/wiki/Kinerja>).

2.3. **Simpang**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi ketiga (2000), simpang adalah (1) sesuatu yang memisah (membelok, bercabang, melencong, dsb) dari yang lurus (induknya); (2) tempat berbelok atau yang bercabang dari yang lurus (tentang jalan).

Persimpangan jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat di mana arus kendaraan dari beberapa pendekat tersebut bertemu dan memencar meninggalkan persimpangan (Hobbs, 1995).

Menurut Departemen Perhubungan Jenderal Perhubungan Darat (1995), menyatakan bahwa persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan yang merupakan pertemuan antara jalan dan perpotongan lintasan kendaraan.

Persimpangan adalah daerah di mana dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan/bersilangan. Faktor – faktor yang digunakan dalam perancangan suatu persimpangan adalah lokasi/*topography*, keadaan lalu lintasnya (volume, komposisi, jenis kendaraan, arus belok, kecepatan), keselamatan (jarak pandangan, efek kejutan, jejak natural kendaraan), dan ekonomi (pembebasan tanah, biaya pemasangan alat - alat pengontrol). Yang menjadi masalah pada persimpangan adalah adanya titik – titik konflik lalu lintas yang bertemu, sehingga menjadi penyebab terjadinya kemacetan yang diakibatkan karena adanya perubahan kapasitas, tempat sering terjadinya kecelakaan, dan konsentrasi para penyeberang jalan/*pedestrian*. (Hendarto dkk, 2001)

Menurut Morlok (1998), persimpangan jalan dari segi pandang untuk kontrol kendaraan terbagi atas dua jenis yaitu persimpangan bersinyal dan persimpangan tidak bersinyal. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), pemilihan jenis simpang untuk suatu daerah sebaiknya berdasarkan pertimbangan ekonomi, pertimbangan keselamatan lalu lintas dan pertimbangan lingkungan.

1. Pertimbangan ekonomi

Pertimbangan ekonomi tersebut menyangkut mengenai masalah pembebasan tanah. Di luar daerah perkotaan harga pembebasan tanah lebih rendah, yang memungkinkan simpang yang lebih besar, tetapi kecepatan rencana biasanya lebih tinggi, yang menyebabkan rencana simpang yang lebih luas untuk tipe yang sama menurut standar Bina Marga.

2. Pertimbangan keselamatan lalu lintas

Angka kecelakaan lalu lintas pada simpang bersinyal diperkirakan sebesar 0,43 kecelakaan/juta kendaraan dibandingkan dengan 0,60 pada simpang tak bersinyal dan 0,30 pada bundaran.

3. Pertimbangan lingkungan

Pada pertimbangan lingkungan tersebut menyangkut masalah polusi udara atau pencemaran udara oleh akibat asap kendaraan yang melebihi ambang batas kesehatan. Asap kendaraan dan emisi kebisingan umumnya berkurang dalam keadaan – keadaan sebagai berikut ini :

- a. Pengaturan sinyal terkoordinasi dan/atau sinyal aktuasi kendaraan akan mengurangi asap kendaraan dan emisi kebisingan bila dibandingkan dengan pengaturan sinyal waktu tetap untuk simpang terisolir.
- b. Waktu sinyal yang efisien akan mengurangi emisi.

2.4. Sinyal dan Pengaturan Lalu Lintas

Di dalam Tugas Akhir Dofianto (2006), pentingnya lalu lintas pada persimpangan jalan sangat diperlukan karena ada beberapa alasan, pada umumnya berhubungan dengan keselamatan dan efektivitas pergerakan dari arus kendaraan dan pejalan kaki yang saling bertemu pada saat melintasi persimpangan. Sering kali muncul pendapat bahwa dengan matinya/tidak berfungsinya sinyal lalu lintas di suatu persimpangan maka arus lalu lintas menjadi lancar. Namun sebaliknya, dengan matinya/tidak berfungsinya sinyal lalu lintas di suatu persimpangan jalan lain justru mengakibatkan kemacetan.

Sinyal adalah suatu isyarat untuk melanjutkan atau meneruskan suatu kegiatan. Biasanya sinyal ini berbentuk tanda-tanda, lampu-lampu, suara-suara, dll. (<http://id.wikipedia.org/wiki/sinyal>)

Lampu lalu lintas adalah alat pengatur lalu lintas yang mempunyai fungsi utama sebagai pengatur pergerakan lalu lintas secara bergantian pada pertemuan jalan. (Malkhamah, 1995).

Sinyal lalu lintas digunakan dengan alasan satu atau lebih (MKJI, 1997) yaitu:

1. Untuk menghindari kemacetan sebuah simpang oleh arus lalu lintas yang berlawanan, sehingga kapasitas simpang dapat dipertahankan selama keadaan lalu lintas puncak.
2. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas yang disebabkan tabrakan antara kendaraan – kendaraan yang berlawanan arah. Pemasangan sinyal dengan alasan keselamatan lalu lintas umumnya diperlukan bila kecepatan kendaraan yang mendekati simpang sangat tinggi dan atau jarak pandang terhadap gerakan – gerakan lalu lintas yang berlawanan tidak memadai yang disebabkan oleh bangunan – bangunan atau tumbuh – tumbuhan yang dekat pada sudut – sudut simpang.
3. Untuk mempermudah menyeberangi jalan utama bagi kendaraan dan atau pejalan kaki dari jalan minor.

2.5. Optimal

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia via internet, optimal adalah (ter)baik; tertinggi; paling menguntungkan.

2.6. Kinerja Simpang

Kinerja simpang adalah kemampuan kerja untuk memperoleh sebuah prestasi tertentu yang diperlihatkan dari suatu (tentang jalan) tempat berbelok atau

yang bercabang dari yang lurus yang meliputi : panjang antrian, jumlah kendaraan yang berhenti, derajat kejenuhan, dan tundaan.

2.7. Kinerja Simpang Yang Optimal

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi ketiga (2000), kinerja simpang yang optimal adalah kondisi dari kinerja simpang yang paling menguntungkan, tertinggi, (ter)baik yang ditunjukkan oleh kemampuan kerja yang diperlihatkan dari suatu (tentang jalan) tempat berbelok atau yang bercabang dari yang lurus.

2.8. Waktu Sinyal

Untuk menyalurkan arus lalu lintas dengan aman dan dengan tundaan yang minimum bagi semua kendaraan, waktu hijau harus panjang sehingga kapasitas pada masing – masing pendekatan akan dapat (selama periode puncak) menampung semua arus lalu lintas yang telah berkumpul selama waktu merah yang terdahulu dan semua yang telah tiba selama waktu hijau. Durasi / lamanya waktu sebaiknya proporsional terhadap volume jalur dari kebutuhan pada tiap pendekatan. Panjang siklus aktual harus termasuk waktu yang digunakan kendaraan untuk menunggu sebelum memulai pergerakan ditambah waktu yang digunakan untuk sisianya antrian dan kedatangan akhir untuk memasuki persimpangan. Siklus pendek mengurangi tundaan pada kendaraan yang menunggu, tetapi dapat memungkinkan untuk menghasilkan waktu hilang yang lebih banyak dan menampung lebih sedikit kendaraan per jam (Hay, 1997).

Menurut MKJI (1997), penentuan waktu sinyal untuk keadaan dengan kendali waktu tetap dilakukan berdasarkan metoda Webster (1996) untuk meminimumkan tundaan total pada suatu simpang, dengan waktu siklus optimum.

2.9. Perilaku Lalu Lintas

Menurut MKJI (1997), perilaku lalu lintas adalah ukuran kuantitas yang menerangkan kondisi operasional fasilitas dari lalu lintas. Pengukuran kuantitas sendiri diartikan sebagai kemampuan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan dalam melayani lalu lintas ditinjau dari volume kendaraan yang dapat ditampung oleh jalan tersebut pada kondisi tertentu. Perilaku lalu lintas pada simpang bersinyal meliputi : kapasitas, panjang antrian, rasio kendaraan terhenti, tundaan, derajat kejenuhan, waktu siklus, dan arus lalu lintas.

2.9.1. Kapasitas

Syarat dasar bagi sistem transportasi adalah kemampuannya untuk memenuhi volume kebutuhan. Sebuah sistem kapasitas lalu lintas diukur dengan jumlah dari muatan atau jumlah penumpang yang dapat dipindahkan per jam atau per hari diantara dua titik oleh kombinasi yang diberikan dari bangunan tertentu dan peralatan. Kapasitas lalu lintas adalah sebuah fungsi dari kapasitas kendaraan, kecepatan, dan jumlah kendaraan yang dapat berada pada jalan raya pada suatu waktu (Hay, 1997).

Kapasitas sebagai jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati bagian yang diberikan dari sebuah jalur atau jalan raya pada satu atau kedua arah

selama periode waktu yang diberikan di bawah kondisi jalan dan lalu lintas yang berlaku (Salter, 1978).

Nilai arus jenuh dianggap tetap selama waktu hijau. Meskipun demikian dalam kenyataannya arus berangkat mulai dari 0 pada awal hijau dan mencapai nilai puncak setelah 10-15 detik. Nilai ini akan menurun sedikit sampai akhir waktu hijau. Arus berangkat juga terus berlangsung selama waktu kuning dan merah semua hingga turun menjadi 0, yang biasanya terjadi setelah awal sinyal merah.

Permulaan arus berangkat menyebabkan kehilangan awal dari waktu hijau efektif, arus berangkat setelah akhir waktu hijau menyebabkan “tambahan akhir” dari waktu hijau efektif. Jadi besarnya waktu hijau efektif, yaitu lamanya waktu hijau dimana arus berangkat terjadi dengan besaran tetap sebesar arus jenuh, dapat dihitung sebagai tampilan waktu hijau dikurangi kehilangan awal dan ditambah tambahan akhir.

Arus jenuh dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian dari arus jenuh dasar dengan faktor penyesuaian untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya, dari suatu kumpulan kondisi – kondisi (ideal) yang telah ditetapkan sebelumnya. (MKJI, 1997).

2.9.2 Rasio kendaraan terhenti

Rasio kendaraan terhenti adalah rasio kendaraan yang harus berhenti akibat sinyal merah sebelum melewati simpang atau rasio dari arus lalu lintas

yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian sinyal (MKJI, 1997).

2.9.3 Panjang antrian

Panjang antrian (*queue length*) merupakan jumlah kendaraan yang antri pada suatu pendekat. Dan pendekat sendiri adalah daerah suatu lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti. Satuan panjang antrian adalah satuan mobil penumpang (smp) (MKJI, 1997).

2.9.4 Tundaan

Menurut Hobbs (1995), tundaan memiliki pengertian bahwa waktu tempuh yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang.

Tundaan terdiri dari Tundaan Lalu Lintas (*DT*) dan Tundaan Geometri (*DG*). Tundaan Lalu Lintas (*DT*) adalah waktu menunggu yang disebabkan oleh interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan. Tundaan Geometri (*DG*) adalah disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok di persimpangan dan/atau yang terhenti oleh lampu merah (MKJI, 1997).

Tundaan karena pertemuan (*junction*), adalah area interaksi lalu lintas yang kompleks, maka sifatnya (jumlah jalur, jenis permukaan, tata letak geometrik, pemberhentian bis, dan penyeberangan pejalan kaki), dan bentuk

pengendalian lalu lintas (rambu – rambu, pengaturan arus/jalur, bundaran di persimpangan, pengendalian pembelokan, pemisahan dengan ketinggian permukaan) semuanya mempengaruhi jenis dan jumlah penundaan yang terdistribusi pada para pemakai (MKJI, 1997).

Menurut MKJI (1997), tundaan lalu lintas simpang didasarkan pada asumsi – asumsi sebagai berikut :

1. Kecepatan kendaraan dalam kota 40 km/jam.
2. Kecepatan kendaraan tak berhenti 10 km/jam.
3. Tingkat percepatan dan perlambatan 1,5 m/det².
4. Kendaraan berhenti mengurangi kecepatan untuk menghindari tundaan perlambatan, sehingga hanya menimbulkan tundaan percepatan.

2.9.5. Derajat kejenuhan

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga, dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) derajat kejenuhan (*degree of saturation*) adalah perbandingan rasio arus lalu lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam) dan digunakan sebagai faktor kunci dalam menilai dan menentukan tingkat kinerja suatu segmen jalan.

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah simpang tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas yang dinyatakan dalam satuan sama yaitu smp/jam. Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisa perilaku lalu lintas.

Derajat kejenuhan yang terjadi harus di bawah 0,75 dan perencanaan harus di bawah 0,75 (MKJI, 1997).

2.9.6. Waktu siklus

Waktu siklus merupakan waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal (antara dua saat permulaan hijau yang berurutan di dalam pendekat yang sama). Waktu siklus yang paling rendah akan menyebabkan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyeberang, sedangkan waktu siklus yang lebih besar menyebabkan memanjangnya antrian kendaraan dan panjangnya tundaan, sehingga akan mengurangi kapasitas seluruh simpang (MKJI, 1997).

Menurut Munawar (2004), waktu siklus (*cycle time*) merupakan waktu urutan lengkap dari indikasi sinyal atau satu periode lampu lalu lintas, misalnya pada saat suatu arus di suatu ruas jalan mulai hijau, hingga pada ruas jalan tersebut mulai hijau kembali.

2.9.7 Arus lalu lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah unsur lalu lintas yang melalui titik tak terganggu di hulu pendekat per satuan waktu. Sebagai contoh yaitu kebutuhan lalu lintas dengan satuan kendaraan/jam atau smp/jam (MKJI, 1997).

2.10. Volume Lalu Lintas

Menurut Hobbs (1995), volume adalah sebuah peubah (variabel) yang penting pada teknik lalu lintas dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan persatuan waktu pada lokasi tertentu.

Jumlah gerakan yang dihitung dapat meliputi tiap macam moda lalu lintas saja, seperti : pejalan kaki, mobil, bis, mobil barang, atau kelompok - kelompok campuran moda. Periode-periode waktu yang dipilih tergantung pada tujuan studi dan konsekuensinya, tingkat ketepatan yang dipersyaratkan akan menentukan frekuensi, lama, dan pembagian arus tertentu.

Menurut Sukirman (1994), volume lalu lintas dinyatakan sebagai pengukur jumlah dari arus lalu lintas dan digunakan “volume”. Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan yang lebih lebar, sehingga tercipta kenyamanan dan keamanan.

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu penampang tertentu pada suatu ruas jalan tertentu dalam satuan waktu tertentu.

(http://wikipedia.org/wiki/volume_lalu_lintas)

2.11. Kecepatan

Menurut Hobbs (1995), kecepatan merupakan indikator dari kualitas gerakan lalu lintas yang digambarkan sebagai suatu jarak yang dapat ditempuh dalam waktu tertentu dan biasanya dinyatakan dalam km/jam, kecepatan ini menggambarkan nilai gerak dari kendaraan. Perencanaan jalan yang baik tentu saja haruslah berdasarkan kecepatan yang dipilih dari keyakinan bahwa kecepatan tersebut sesuai dengan kondisi dan fungsi jalan yang diharapkan. Kecepatan terbagi menjadi 3 macam yang meliputi beberapa hal seperti di bawah ini :

1. Kecepatan perjalanan (*journey speed*), adalah kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu kendaraan untuk menempuh perjalanan antara tempat tersebut.
2. Kecepatan setempat (*spot speed*), adalah kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari tempat yang ditentukan.
3. Kecepatan bergerak (*running speed*), adalah kecepatan kendaraan rata – rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak yang didapat dengan membagi jalur dengan waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.

Kecepatan adalah besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh dalam satu – satuan waktu, biasanya dinyatakan dalam satuan km/jam. Kecepatan ini menggambarkan nilai gerak dari kendaraan. Perencanaan jalan yang baik tentu saja haruslah berdasarkan kecepatan yang dipilih dari keyakinan bahwa kecepatan tersebut sesuai dengan kondisi dan fungsi jalan yang diharapkan (Sukirman, 1994).

2.12. Hambatan Samping

Pada MKJI 1997, banyak aktivitas samping jalan di Indonesia sering menimbulkan konflik, kadang – kadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu lintas. Hambatan samping (*side friction*) adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktifitas samping dari suatu segmen jalan/pada suatu pendekat. Hambatan samping yang terutama sangat mempengaruhi pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah :

1. Pejalan kaki.
2. Angkutan umum, kendaraan berhenti, dan parkir.
3. Kendaraan yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan.
4. Kendaraan yang bergerak lambat, misalnya : becak, kereta kuda, kendaraan tak bermotor.

