

MANAJEMEN LALU LINTAS PADA PERSIMPANGAN JALAN B.ACEH-MEDAN CUNDA-LHOKSEUMAWE

Rosalina

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe

ABSTRAK

Suatu ruas jalan agar dapat memberi pelayanan yang baik (memuaskan) bagi pemakainya, maka volume pelayanannya harus lebih rendah dari kapasitasnya, hal ini dikarenakan kapasitas ruas jalan sangat dipengaruhi oleh kapasitas persimpangan yang ada pada jalan tersebut. Pemakai jalan itu sendiri kurang sadar akan tingkat volume itu sendiri, tetapi mereka merasakan akibat dari berjejalnya lalu lintas dari kemudahan untuk pergerakan dengan kecepatan tertentu, kenyamanan, ekonomisnya perjalanan dan keselamatan. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian pada ruas jalan Banda Aceh-Medan tepatnya pada simpang Selat Malaka untuk mengetahui tingkat pelayanan pada persimpangan dan arus lalu lintas persimpangan. Berdasarkan hasil perhitungan pada jam-jam sibuk arus lalu lintas sudah tidak stabil, nilai derajat kejenuhan didapat 1,18 lebih besar dari yang disyaratkan 0,85. Hal tersebut berdasarkan variasi dalam operasional yang disebabkan oleh perubahan kapasitas. Sehingga pada persimpangan tersebut perlu pengaturan simpang dengan perencanaan waktu siklus. Berdasarkan arus lalu lintas dengan metode Webster maka direncanakan dua fase dengan waktu siklus 63 detik.

Kata-kata kunci: waktu siklus, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan

PENDAHULUAN

Salah satu indikator sebuah kota yang maju (modern) ialah tersedianya sistem transportasi yang memadai bagi warga kota, dikarenakan lalu lintas dan angkutan semakin vital perannya sejalan dengan peningkatan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Namun seiring dengan kemajuan teknologi dan penambahan penduduk, sistem transportasi justru menjadi salah satu sumber masalah yang dari hari ke hari menjadi semakin ruwet bagi sebuah masalah yang tiada celah.

Masalah transportasi muncul, salah satunya dikarenakan tidak seimbangnya penambahan jaringan jalan serta fasilitas lalu lintas dan angkutan bila dibandingkan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan jumlah kendaraan. Rata-rata jaringan jalan kota-kota di Indonesia kurang dari 4 % dari total luas wilayah kota. Pertambahan jumlah kendaraan berkisar 8 sampai 12 % pertahun, sedangkan penambahan panjang jalan berkisar antara 2 sampai 5 % pertahun. Hal ini menimbulkan permasalahan bagi transportasi.

Simpang Selat Malaka terdapat pada Jalan Banda Aceh-Medan termasuk dalam wilayah Pemerintah Kota Lhokseumawe Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam dengan luas wilayah 71.295 km² dan jumlah penduduk 89.490 jiwa. Diyakini mengikuti kecenderungan meningkatnya jumlah kepemilikan kendaraan sehingga memadati hampir seluruh pias jalan utama dan jalan cabang lainnya. Persimpangan jalan ini merupakan jalan masuk kota Lhokseumawe, terlihat daerah tersebut sering terjadi kemacetan terutama pada jam-jam sibuk karena merupakan jalan masuk ke pusat kota dan menurut fungsinya merupakan jalan arteri primer. Berbagai jenis kendaraan baik kendaraan bermotor maupun kendaraan tak bermotor, serta pejalan kaki yang melewati ruas jalan tersebut menjadi suatu kesatuan arus lalu lintas pada ruas simpang tersebut, sehingga mengakibatkan kemacetan, tundaan ataupun kecelakaan.

TINJAUAN PUSTAKA

Persimpangan

Persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisah dari semua system jalan. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya. (AASHTO, 2001. C. Jotin Khisty. B. Kent Lall, 2005)

Secara umum terdapat tiga jenis persimpangan, yaitu (1) persimpangan sebidang, (2) pembagian jalur tanpa ramp, dan interchange (simpang susun). Persimpangan sebidang adalah persimpangan di mana dua jalan raya atau lebih bergabung, dengan tiap jalan raya mengarah keluar dari sebuah persimpangan dan membentuk bagian darinya. Jalan-jalan ini disebut kaki persimpangan.

Tujuan dari pembuatan persimpangan adalah mengurangi potensi konflik diantara kendaraan (termasuk pejalan kaki) dan sekaligus menyediakan kenyamanan maksimum dan kemudahan pergerakan bagi kendaraan. Berikut ini adalah empat elemen dasar yang umumnya dipertimbangkan dalam merancang persimpangan sebidang:

1. Faktor manusia, seperti kebiasaan mengemudi, dan waktu pengambilan keputusan dan waktu reaksi.
2. Pertimbangan lalu lintas, seperti kapasitas dan pergerakan membelok, kecepatan kendaraan, dan ukuran serta penyebaran kendaraan.
3. Elemen-elemen fisik, seperti karakteristik dan penggunaan dua fasilitas yang saling berdampingan, jarak pandang dan fitur-fitur geometris.
4. Faktor ekonomi, seperti biaya dan manfaat, dan konsumsi energi.

Peralatan pengendalian lalu lintas meliputi rambu, penghalang yang dapat dipindahkan, dan lampu lalu lintas. Seluruh alat tersebut dapat digunakan secara terpisah atau digabungkan bila perlu. Kesemuanya adalah sarana utama pengaturan, peringatan, atau pemandu lalu lintas diseluruh jalan.

Alat pengendalian lalu lintas berfungsi menjamin keamanan dan keefesienan persimpangan dengan cara memisahkan aliran kendaraan yang saling bersinggungan pada waktu yang tepat. Dengan kata lain, hal prioritas untuk melalui suatu persimpangan, selama periode waktu tertentu, diberikan hanya kepada satu atau beberapa aliran lalu lintas saja. Sebagai contoh, rambu peringatan atau berhenti member prioritas jalan kepada aliran lalu lintas saja. Rambu berhenti empat arah secara kasar memberikan prioritas jalan pada aliran yang tiba lebih dulu di persimpangan dengan menggunakan lampu lalu lintas (C. Jotin Khisty. B. Kent Lall, 2005).

Pemilihan Tipe Simpang

Pada umumnya simpang tak bersinyal dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari sebelah kiri) digunakan di daerah pemukiman perkotaan dan daerah pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas rendah. Untuk persimpangan dengan kelas dan/atau fungsi yang berbeda, lalu lintas pada jalan minor harus diatur dengan tanda "yield atau stop"

Simpang tak bersinyal paling efektif apabila ukurannya kecil dan daerah konflik lalu lintasnya ditentukan dengan baik. Karena itu simpang ini sangat sesuai untuk persimpangan antar jalan dua lajur tak terbagi. Untuk persimpangan antara antara jalan yang lebih besar, misal antar dua jalan empat lajur, penutupan daerah konflik dapat terjadi dengan mudah sehingga menyebabkan gerakan lalu lintas terganggu sementara. Bahkan jika perilaku lalu lintas simpang tak bersinyal dalam tundaan rata-rata selama periode waktu yang lebih lama

lebih rendah dari tipe simpang yang lain, simpang ini masih lebih disukai karena kapasitas tertentu dapat dipertahankan meskipun pada keadaan lalu lintas puncak.

Perubahan dari simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal dan bundaran dapat juga karena pertimbangan keselamatan lalu lintas untuk mengurangi kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan yang berlawanan. Hal ini mungkin terjadi jika kecepatan pendekat menuju simpang tinggi, dan/atau jarak pandang untuk gerakan lalu lintas yang berpotongan tidak cukup akibat rumah, tanaman atau halangan lainnya dekat sudut persimpangan. Simpang bersinyal mungkin juga diperlukan untuk memudahkan melintasi jalan utama bagi lalu lintas jalan minor dan pejalan kaki.

Perencanaan Rinci

Saran umum berikut dapat diberikan berkaitan dengan perencanaan rinci simpang tak bersinyal

1. Sudut simpang sebaiknya mendekati 90 derajat, dan sudut yang lain dihindari untuk keselamatan lalu lintas
2. Fasilitas sebaiknya disediakan agar gerakan belok kiri dapat dilewati dengan konflik minimum terhadap gerakan yang lain
3. Lajur belok terpisah sebaiknya direncanakan diluar lajur utama lalu lintas, dan lajur belok sebaiknya cukup panjang untuk mencegah antrian pada arus lalu lintas tinggi yang dapat menghambat lajur menerus. Lajur tambahan akan memperlebar daerah persimpangan yang berdampak negative terhadap keselamatan
4. Pulau lalu lintas di tengah sebaiknya digunakan jika lebar lebih dari 10 meter untuk memudahkan pejalan kaki menyeberang. Lajur belok kiri tambahan sebaiknya mempunyai pulau untuk pejalan kaki
5. Daerah konflik simpang sebaiknya kecil dengan lintasan yang jelas untuk gerakan yang konflik
6. Lebar median di jalan utama sebaiknya paling sedikit 3 sampai 4 meter untuk memudahkan kendaraan dari jalan minor melewati jalan utama dalam dua tahap (meningkatkan kapasitas dan keselamatan).

Arus Lalu Lintas

Ada beberapa cara dipakai oleh para ahli lalu lintas untuk mendefinisikan arus lalu lintas, tetapi ukuran dasar yang sering digunakan adalah konsentrasi aliran dan kecepatan. Aliran dan volume sering dianggap sama, meskipun istilah aliran lebih tepat untuk menyatakan arus lalu lintas dan mengandung pengertian jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang diukur dalam satu interval waktu tertentu, tetapi konsentrasi ini kadang-kadang menunjukkan kerapatan. Kecepatan ditentukan dari jarak tempuh kendaraan pada suatu waktu tertentu (kecepatan waktu rata-rata) atau kecepatan distribusi ruang (kecepatan ruang rata-rata).

Ada tiga karakteristik primer dalam teori arus lalu lintas yang saling terkait secara makroskopik dikenal dengan : volume (flow), kecepatan (speed), kerapatan (density) yaitu ketiga variable menggambarkan kualitas tingkat pelayanan yang dialami oleh pengemudi kendaraan. (Martin and Brian 1987).

Volume dan komposisi lalu lintas

Menurut Morlok (1985), volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik atauampang melintang jalan, dalam satu satuan waktu.

Volume lalu lintas dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$q = \frac{n}{T} \quad \dots (1)$$

dimana:

q = volume lalu lintas (kend/jam);

n = jumlah lalu lintas yang melewati titik/tampang melintang jalan dalam interval waktu (kend);

T = interval waktu (jam).

Komposisi lalu lintas yang terdapat pada aliran lalu lintas bervariasi sejak dari pejalan kaki sampai truk berat. Pada dasarnya komposisi tersebut akan berbeda menurut lokasi ruas jalan, pembatasan-pembatasan berdasarkan perencanaan maupun menurut peraturan yang diterapkan pada jalan tertentu.

Menurut Abubakar dkk (1995), setiap jenis kendaraan mempunyai karakteristik pergerakan yang berbeda, karena dimensi, kecepatan, percepatan maupun manuver masing-masing tipe kendaraan berbeda serta berpengaruh terhadap geometrik jalan, oleh karena itu digunakan suatu satuan yang biasa dalam perencanaan lalu lintas yang disebut Satuan Mobil Penumpang (smp). Volume dapat juga dinyatakan dalam periode waktu yang lain

$$'q = \frac{1}{h} \quad \dots (2)$$

Keterangan:

'q = arus lalu lintas

'h = waktu antara (time headway).

Kecepatan

Kecepatan merupakan jarak perpindahan dalam satu satuan waktu. Besarnya kecepatan mempunyai kaitan yang erat antara perpindahan dan waktu. Lebih jauh kecepatan mempunyai hubungan dengan kepadatan lalu lintas, kenyamanan, keamanan dan murah atau mahal perjalanan. Kecepatan dirumuskan dengan :

$$V = \frac{s}{t} \quad \dots (3)$$

dimana:

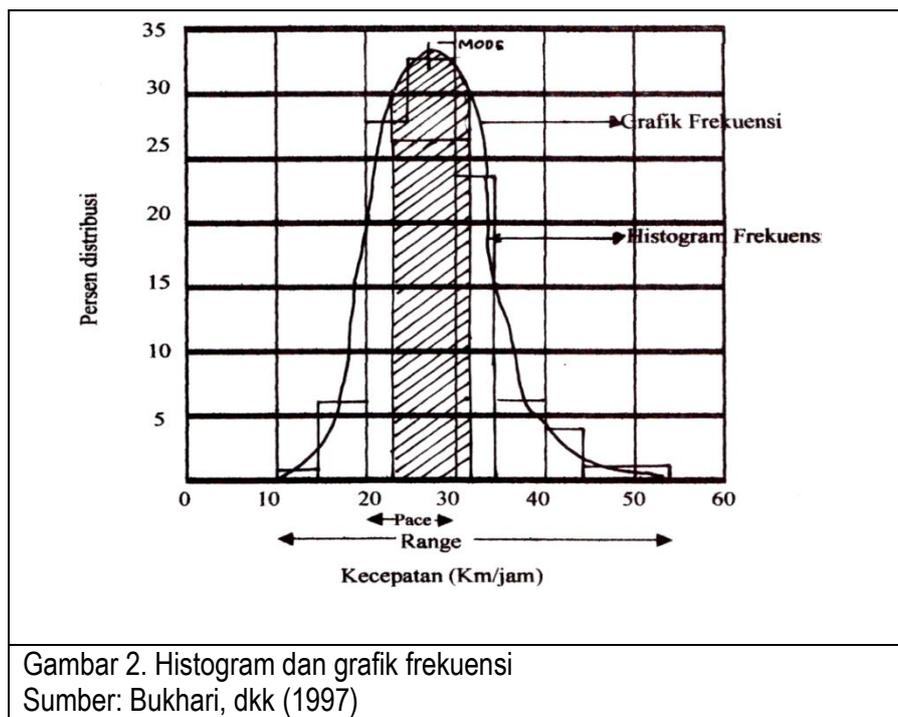
s = jarak yang perjalanan (m);

t = waktu perjalanan (detik);

V = kecepatan kendaraan (m/dtk).

Umumnya pengemudi mengukur kualitas perjalanan, didasarkan kepada kemampuannya dalam mempertahankan kecepatannya, sesuai dengan yang diinginkan. Waktu dan kecepatan merupakan faktor yang berubah-ubah, waktu perjalanan berbanding terbalik dengan kecepatan, artinya bila kecepatan naik, maka waktu perjalanan menurun. Di dalam perencanaan lalu lintas kecepatan dapat diklasifikasikan atas kecepatan setempat (sesaat), kecepatan jalan (running speed) dan kecepatan perjalanan (over all speed). Pengamatan kecepatan lalu lintas pada arus lalu lintas disesuaikan dengan jenis kecepatan yang ingin diperoleh dan dalam hal ini pengamatan dilakukan dengan metode pengamatan kecepatan setempat.

Kecepatan yang dihitung yaitu kecepatan saat mendekati persimpangan, hal ini didasarkan atas ketidaksamaannya kecepatan masing-masing kendaraan oleh berbagai keadaan, baik kendaraan, pengemudi, kepadatan sesaat dan sebagainya. Hasil pengamatan yang diperoleh dari sejumlah kendaraan dapat memberikan gambaran lebih mendekati keadaan yang sebenarnya. Pengamatan kecepatan setempat dilakukan atas sejumlah kendaraan, karena kecepatan kendaraan berbeda-beda, maka perlu diambil nilai kecepatan modal average (mode) yaitu kecepatan dimana sebagian besar kendaraan berjalan pada kecepatan tersebut. Artinya suatu kecepatan dimana frekuensinya paling tinggi. Besarnya modal average tersebut diperoleh melalui penggambaran histogram dan grafik frekuensi kecepatan. Histogram merupakan rangkaian segi empat hasil penggambaran golongan kecepatan dan persen distribusi. Pada absisnya dicantumkan kecepatan, pada ordinatnya dicantumkan persen distribusi. seperti terlihat pada gambar berikut ini :



Kerapatan

Kerapatan adalah rata-rata jumlah kendaraan per satuan panjang jalan:

$$k = \frac{n}{l} \quad \text{atau} \quad k = \frac{l}{s} \quad \dots (4)$$

Keterangan:

'k' = kerapatan lalu lintas (kendaraan/km),

'n' = jumlah kendaraan pada lintasan 1 (kendaraan)

'l' = panjang lintasan (km)

's' = jarak antara (space headway).

Dasar Perencanaan Waktu Siklus

Webster telah melakukan penelitian tentang penggunaan lampu lalu lintas pada persimpangan, hasil penelitiannya digunakan secara lebih luas oleh Bone, Martin dan Harvey dan selanjutnya dikembangkan pada persimpangan yang menggunakan lampu lalu lintas.

1. Panjang periode kuning

Menurut Bukhari dkk (1997), maksud memberikan periode kuning ini adalah untuk memberikan tenggang waktu bagi kendaraan terakhir untuk melewati persimpangan karena dengan warna kuning lampu akan merah dan giliran berjalan diberikan pada aliran lalu lintas dari arah lain.

Panjang periode kuning ditentukan dengan menggunakan suatu persamaan sebagai berikut :

$$t_a = t_d + \frac{U}{2a_2} + \frac{W+L}{U} \quad \dots (5)$$

Keterangan:

t_a = panjang periode kuning (dt);

t_d = waktu reaksi dari pengemudi ($t_d = 1$ dt);

U = kecepatan kendaraan saat mendekati persimpangan (ft/dt) ;

a_2 = perlambatan rem ($a_2 = 12$ ft/dt²);

W = lebar bentang persimpangan yang dilalui (ft);

L = panjang kendaraan (ft).

Komponen $\frac{U}{2a_2}$ merupakan waktu yang diperlukan untuk menghentikan kendaraan,

sedangkan $\frac{W+L}{U}$ merupakan waktu untuk melintasi persimpangan.

2. Waktu hilang karena antrian kendaraan

Menurut Bukhari dkk (1997), waktu hilang karena antrian kendaraan pada saat berbaris untuk melaju setelah lampu hijau muncul dinyatakan sebagai k_1 . Waktu ini dihitung sejak mulai lampu hijau kendaraan pertama mencapai batas (memasuki persimpangan) dan proyeksi kecepatan kendaraan pertama pada batas persimpangan kemudian diikuti oleh headway antara kendaraan-kendaraan berikutnya hingga beberapa kendaraan mencapai nilai yang konstan selama satu periode hijau.

Menurut Bukhari dkk (1997), headway merupakan waktu yang dibutuhkan antara bagian terdepan kendaraan untuk melewati suatu titik dengan bagian depan kendaraan yang dibelakangnya melewati satu titik yang sama.

Waktu hilang karena antrian kendaraan ini, diambil berdasarkan anggapan yang diutarakan oleh Bukhari dkk (1997), berupa Tabel berikut ini

Tabel 1. Waktu hilang karena antrian

Urutan Kendaraan pada baris	Headway pada saat start (dt)	Tambahan waktu yang diperlukan diatas headway rata-rata (2.1dt)
Kendaraan 1	3.8	1.7
Kendaraan 2	3.1	1.0
Kendaraan 3	2.7	0.6
Kendaraan 4	2.4	0.3
Kendaraan 5	2.2	0.1
Kendaraan 6	2.1	0.0
.....
Kendaraan ke n	2.1	0.0
Total		3.7

Sumber: Bukhari, dkk (1997)

Perhitungan selanjutnya waktu hilang karena antrian k1 diambil sebesar 3,7 detik.

3. Waktu hilang kendaraan terakhir menyeberangi persimpangan

Menurut Bukhari dkk (1997), k_2 merupakan waktu hilang yang diperlukan yang diperlukan oleh kendaraan terakhir untuk menyeberangi persimpangan. Kendaraan ini mencapai persimpangan tepat pada saat lampu menjadi merah. k_2 dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan, lebar persimpangan dan panjang kendaraan.

Perhitungan waktu hilang untuk kendaraan terakhir menyeberangi persimpangan (k_2) dikemukakan dengan rumus sebagai berikut :

$$k_2 = \frac{W+l}{U} \quad \dots (6)$$

keterangan :

k_2 = waktu hilang kendaraan terakhir menyeberangi persimpangan (dt);

W = lebar persimpangan (ft);

l = panjang kendaraan (ft);

U = kecepatan kendaraan saat mendekati persimpangan (ft/dt).

4. Jumlah waktu hilang

Menurut Bukhari dkk (1997), jumlah waktu hilang adalah jumlah waktu yang hilang karena antrian kendaraan dan karena kendaraan terakhir menyeberangi persimpangan pada fase ke i, hal ini dikemukakan dengan rumus :

$$k_i = k_1 + k_2 \quad \dots (7)$$

Keterangan:

k_i = waktu hilang total dari masing-masing fase (dt);

k_1 = waktu hilang karena antrian kendaraan (dt);

k_2 = waktu hilang kendaraan terakhir menyeberangi persimpangan (dt).

5. Jumlah waktu yang hilang tiap siklus lampu

Menurut Bukhari dkk (1997), jumlah waktu hilang tiap siklus lampu adalah jumlah waktu yang hilang tiap fase yang direncanakan.

Menurut Bukhari dkk (1997), fase adalah bagian dari panjang siklus yang diperuntukan pada salah satu giliran pergerakan bail lalu lintas atau pejalan kaki. Jumlah waktu hilang tiap siklus lampu dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$L_2 = \sum ki \quad \dots (8)$$

Keterangan:

L_2 = jumlah waktu hilang tiap siklus (dt);

ki = jumlah waktu hilang dari masing-masing fase (dt).

6. Panjang siklus lampu lalu lintas

Menurut Bukhari dkk (1997), panjang siklus suatu lampu lalu lintas adalah suatu periode waktu yang diperlukan untuk memunculkan semua urutan tanda (warna yang ada).

Panjang siklus lampu lalu lintas dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$C = \frac{1,5L_2+5}{1-Y} \quad \dots (9)$$

Keterangan :

C = panjang siklus lampu lalu lintas (dt) ;

L_2 = jumlah waktu hilang tiap siklus (dt) ;

Y = (DVi/S) .

Jika Y yang didapat <1 , maka dilakukan pengurangan fase perencanaan.

DVi = jumlah volume perencanaan pada persimpangan tiap faseperencanaan (kend/lajur/dt);

S = $1/h$ = aliran jenuh maksimum (kend/lajur/dt);

h = tambahan waktu yang diperlukan diatas headway rata-rata 2,1

Menurut Webster, model untuk menghitung panjang siklus tersebut dapat memperkecil intersection delay, panjang antrian rata-rata, panjang antrian rata-rata dan kemungkinan antrian mencapai nilai maksimum.

7. Waktu hijau efektif total

Menurut Bukhari dkk (1997), waktu hijau efektif total merupakan waktu yang dapat digunakan lalu lintas untuk melintasi persimpangan, dimana pendistribusian masing-masing phase sebanding dengan volume perencanaan yang dilayani oleh persimpangan tersebut.

Waktu hijau efektif total dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$G_E = C - L_2 \quad \dots (10)$$

Keterangan:

G_E = waktu hijau efektif total (dt);

C = panjang siklus lampu lalu lintas (dt);

L_2 = jumlah waktu hilang tiap siklus lampu (dt).

8. Panjang periode hijau dan kuning untuk masing-masing fase

Menurut Bukhari dkk (1997), secara teknis dengan adanya periode kuning ini diharapkan semua kendaraan yang telah terlanjur memasuki persimpangan dapat menyelesaikan perjalanannya melewati persimpangan, maka bagian periode kuning ini dapat dianggap sebagai bagian periode hijau.

Panjang periode hijau dan kuning dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$G_i = \frac{DV_i}{DV} G_E + k_i \quad \dots (11)$$

Keterangan:

G_i = panjang periode hijau dan kuning pada fase ke-i (dt);

DV_i = volume perencanaan pada fase ke-i (kend/lajur/dt);

DV = volume perencanaan total dari seluruh fase (kend/lajur/dt);

G_E = waktu hijau efektif total (dt);

k_i = waktu hilang total dari masing-masing fase (dt).

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan berupa data primer yang diperoleh secara langsung di lapangan dengan bantuan peralatan. Data-data tersebut adalah berupa kecepatan, arus lalu lintas, tipe dan jenis kendaraan. Data arus lalu lintas merupakan informasi dasar yang diperlukan untuk fase perencanaan, perancangan, manajemen dan pengoperasian fasilitas jaringan jalan. Pada penelitian ini menggunakan metoda pencacahan otomatis, untuk mendapatkan variasi harian maka dilakukan untuk perioda waktu yang cukup panjang. Dengan demikian digunakan alat pencacah otomatis, yaitu berupa kamera video yang mendeteksi kendaraan secara visual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persimpang ini memiliki empat lengan simpang, yang terdiri dari jalan utama yaitu jalan Banda Aceh-Medan arah timur dan jalan Medan –Banda Aceh arah barat kedua lengan ini memiliki fungsional tertinggi karena kinerjanya berbeda dengan pembebanan lalu lintas pada lengan lainnya. Lebar jalur lalu lintas sangat bervariasi pada lengan utama memiliki lebar yang terbesar yaitu 7,0 meter ditambah lebar bahu 1,5 meter dengan pembagian arus dua lajur satu arah dan data terkecil pada lengan selatan jalan rel kereta api dengan lebar 6,0 meter dengan pembagian arah dua lajur dua arah, lengan pada jalan utama simpang memiliki kerb, bahu dan median jalan, sedangkan alinyemen jalan datar dengan lengkung horizontal lebih kecil 10 rad/km, naik turun lebih kecil 10m/km.

Data volume lalu lintas diperoleh dari survey lapangan akan dikompilasi untuk mengetahui arah dan jenis kendaraan, dan disubsitusikan kedalam smp/jam agar data volume lalu lintas diolah dengan metode MKJI. Hasil yang diperoleh pada jam puncak pagi hari

senin (07.15 – 08.15) yaitu tundaan rata-rata 36,05 detik, derajat kejenuhan 1,18, dan total flow 3720 smp/jam dengan total kapasitas 3152 smp/jam. Hasil yang diperoleh pada jam puncak siang hari senin (12.00-13.00) dengan tundaan rata-rata 16,97 detik, derajat kejenuhan 0,95, dan total flow 3194 smp/jam dengan total kapasitas 3367 smp/jam dan hasil yang diperoleh pada jam puncak senin sore (17.00-18.00) yaitu tundaan rata-rata 29,81 detik, derajat kejenuhan 1,29 dan total flow 3660 smp/jam dengan total kapasitas 2836 smp/jam.

Hasil yang diperoleh pada jam puncak pagi hari kamis (07.15 – 08.15) yaitu tundaan rata-rata 29,26 detik, derajat kejenuhan 1,12 dan total flow 3558 smp/jam dengan total kapasitas 3171 smp/jam. Hasil yang diperoleh pada jam puncak siang hari senin (12.00-13.00) dengan tundaan rata-rata 16,97 detik, derajat kejenuhan 0,95, dan total flow 3193 smp/jam dengan total kapasitas 3367 smp/jam dan hasil yang diperoleh pada jam puncak senin sore (17.00-18.00) yaitu tundaan rata-rata 28,01 detik, derajat kejenuhan 1,28 dan total flow 3620 smp/jam dengan total kapasitas 2835 smp/jam.

Dari hasil kinerja eksisting bahwa pada simpang Selat Malaka kondisi pada jam-jam sibuk sudah tidak stabil dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan melebihi dari nilai maksimum 0,85. Hal ini akan berpengaruh pada kecepatan tempuh dan waktu tempuh kendaraan serta terjadi tundaan pada arus lalu lintas yang melewati persimpangan.

Hasil pengamatan kecepatan kendaraan pada kaki persimpangan dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 2. Hasil Kecepatan Kendaraan pada kaki persimpangan

Pendekat	Kecepatan (km/jam)
Banda Aceh – Medan	37,46
Medan – Banda Aceh	36,15
Merdeka Barat	43,28
Kereta Api	56,95

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 1985 tentang jalan (PP 26/1995) dinyatakan pada pasal 7 butir 1 bahwa jalan arteri paling rendah berkecepatan 60 km/jam. Berdasarkan tabel diatas kecepatan kendaraan pada jalan utama 37,46 km/jam. Persoalan ini pada umumnya dijumpai hampir diseluruh kota besar di Indonesia. Hal ini disebabkan pusat-pusat perbelanjaan, perkantoran dan sekolah serta sarana umum tidak menyebar atau terkonsentrasi di pusat kota.

Hasil penelitian dan perhitungan diperoleh fakta bahwa kondisi pengaturan operasional lalu lintas yang ada sekarang (eksisting), simpang tersebut perlu dilakukan pengaturan. Selain kinerja pelayanan jalan yang semakin memperhatikan juga terjadi masalah pencemaran udara yang diakibatkan oleh emisi kendaraan bermotor. Setelah memperhatikan hasil yang diperoleh maka persimpangan perlu pengaturan lampu lalu lintas (Time Sharing Intersection), dimana aliran dilakukan secara bergantian. Masing-masing arah aliran mendapat giliran masing-masing dengan periode waktu sesuai dengan jumlah arusnya.

Pengolahan data sinyal diambil pada hari senin puncak pagi, dari hasil perhitungan panjang waktu siklus dengan volume perencanaan yang ada, didapat nilai panjang waktu siklus melebihi nilai panjang waktu siklus (Cmaksimum) yaitu 120 detik.

Tabel 3. Perencanaan panjang waktu siklus

Simpang	Panjang waktu siklus (C) detik		
	empat phase	tiga phase	dua phase
Selat Malaka	$Y > 1$	$Y > 1$	$C > C_{maks}$

Secara teori persimpangan jalan tersebut tidak bisa direncanakan untuk dua fase tetapi karena lajur belok kiri untuk satu kaki simpang relatif besar, maka saat terjadi perpotongan arus dari arah belok kanan pada kaki yang lain dengan arus menerus konflik yang terjadi tidak terlalu berarti. Hasil perhitungan panjang siklus berdasarkan arus minimum dari kaki persimpangan maka didapat waktu siklus seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. Panjang siklus dan pembagian periode per phase lampu lalu lintas

Phase	Kaki Persimpangan	Periode Merah (dtk)	Periode Hijau (dtk)	Periode Kuning (dtk)	Panjang Siklus (dtk)
I	B.Aceh-Medan	12	45	6	63
II	Medan-B.Aceh	38	19	6	63

KESIMPULAN

1. Pada jam puncak di dapat nilai derajat kejenuhan pada persimpangan dan pada pias jalan melebihi nilai maksimum.
2. Persimpangan Selat Malaka sudah diperlukan pengaturan dari persimpangan takbersinyal menjadi persimpangan dengan sinyal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim,2003, Highway Research Board Special Report, Washington D.C.
2. Bukhari, dkk, 1997 Rekayasa lalu lintas, Bidang Studi Teknik Transportasi,Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
3. C.Jotin Khisty, B.Kent Lall,2005, Dasar-Dasar Rekayasa Lalu Lintas Edisi I dan II Jakarta.
4. MKJI, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta
5. Martin and Brian, 1997 Transportation Engenering, Washington DC.
6. Titi Liliriani Sudirjo, 2002, Rekayasa Lalu Lintas, ITB Bandung
7. Webster 1996, Mcgraw Hill, Wasington DC