

Efektivitas Pengaturan Lampu Lalu Lintas Pada Persimpangan Di Banjarmasin

Rosehan Anwar¹

Abstrak - Pada tengah malam hari rasanya tidak aman sendiri pada persimpangan Traffic Light, Apalagi pada Persimpangan Pangeran Samudra-Lambung Mangkurat ternyata pada malam hari Traffic Light tetap berfungsi seperti pada siang hari. Atau dengan kata lain pengaturan lampu lalu lintas pada volume lalu lintas yang kecil pada malam hari dan volume lalu lintas besar pada siang hari seting lampunya sama. Tujuan penelitian adalah untuk setting lampu lalu lintas secara efektif pada malam hari. Pengaturan lampu lalu lintas menggunakan metode IHCM.92 (MKJI). Hasil yang didapatkan dari jam 22:45 sampai jam 05:30 berdasarkan volume lalu lintas didapatkan nilai Cycle time $\text{©} = < 40$ detik. Sehingga disimpulkan mulai jam 22:45 sampai jam 05:30 Lampu lalu lintas hanya kedip kedip kuning.

Keywords - Cycle time, Volume, Saturation Flow, Waktu hilang

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Volume lalu lintas pada kondisi pagi, dan malam hari berbeda beda. Perhitungan lalu lintas pun idealnya berbeda beda pula untuk kondisi tersebut. namun kenyataan dilapangan pada simpang empat jalan Pangeran Samudra - Lambung Mangkurat perhitungan lampu lalu lintas untuk setiap kondisi adalah sama.

Apabila ditinjau dari segi efektifitas kerja lampu terhadap efisiensi kerja dan kemampuan pemakai jalan hal tersebut merupakan pemborosan karena volume lalu lintas yang melewati simpang tersebut pada waktu tertentu adalah berbeda.

Pada umumnya pengguna sarana transportasi ingin melakukan perjalanan secara cepat, aman dan tanpa mengalami hambatan. Untuk itulah perlu diadakan penelitian yang mengevaluasi kondisi kerja lampu yang efektif pada setiap kondisi bekerja.

Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan latar belakang maka masalah yang akan dibahas dibatasi pada evaluasi lampu lalu lintas pada malam hari, karena pada selang waktu tersebut

terdapat perbedaan volume lalu lintas yang melewati suatu persimpangan.

Pemilihan lokasi tersebut karena lokasi tersebut terletak pada jalur utama dan jalur ekonomis dengan arus yang cukup stabil.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sendiri adalah untuk mengevaluasi perhitungan lampu lalu lintas pada persimpangan akibat pengurangan volume lalu lintas pada malam hari, sehingga didapatkan pengaturan arus lalu lintas yang efektif dan efisien.

KAJIAN TEORITIS

Prinsip – prinsip Dasar Perhitungan

a. Geometri

Perhitungan dikerjakan secara terpisah untuk setiap pendekatan. satu lengan simpang dapat terdiri lebih dari satu pendekatan, yaitu dipisahkan menjadi dua atau lebih sub pendekatan. hal ini terjadi bila gerakan belok kanan dan atau belok kiri mendapat sinyal hijau pada fase yang berlainan dengan lalu lintas yang lurus. atau jika dipisahkan secara sisik oleh pulau-pulau lalu lintas dalam

¹ Staff pengajar Fakultas Teknik Unlam Banjarmasin

pendekat.untuk masing masing pendekat atau sub pendekat lebar efektif (We) ditetapkan dengan pertimbangan denah dari bagian masuk dan keluar suatu simpang dandistribusi dari gerakan-gerakan membelok.

b. Arus Lalulintas

Perhitungan dilakukan persatuan jam untuk satu atau lebih periode, misalnya didasarkan pada kondisi arus lalulintas rencana pada jam puncak sore dan malam hari. Arus lalulintas (Q) untuk setiap gerakan (Belok kiri R_{LT} , Lurus Q_{ST} , dan belok kanan Q_{RT}) dikonversi dari kendaraan perjam menjadi satuan mobil penumpang (smp) perjam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekat terlindung dan terlawan :

$$Q = Q_{LV} + Q_{HV} + emp_{HV} + Q_{MC} + emp_{MC}$$

c. Model Dasar

Kapasitas (C) dari suatu pendekat simpang bersinyal dinyatakan sebagai berikut :

$$C = S \times g / c \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp / jam)

S = Arus jenuh, yaitu arus berangkat rata-rata dari antrian Dalam pendekat selama sinyal hijau (smp/jam hijau = smp perjam hijau)

g = Waktu Hijau

c= Waktu siklus, yaitu selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap (yaitu antara dua awal yang hijau yang berurutan pada fase yang sama.

Arus jenuh (S) dinyatakan sebagai hasil perkalian dari arus jenuh dasar (So) untuk keadaan standart dengan faktor penyesuaian (F) untuk penyimpangan (deviasi) dari kondisi sebenarnya sebelum ditentukan kondisi ideal.

$$S = So \times F1 \times F2 \times F3 \times F4 \times Fn \dots\dots\dots(2)$$

Untuk pendekat terlindung arus jenuh dasar So ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat (We) :

$$So = 600 \times We \dots\dots\dots(3)$$

Parameter Pengaturan Sinyal

a. Waktu sinyal

Waktu sinyal dengan keadaan kendali waktu tetap (fixed – time control condition) ditentukan berdasar metode WEBSTER (1966).

Untuk meminimumkan fase dan total pada suatu simpang, pertama tentukan waktu siklus (c), kemudian waktu hijau (gi) pada masing masing fase

$$c = (1,5 \times LTI + 5) / (1- FR \text{ crit}) \dots\dots\dots(4)$$

dimana :

c = waktu siklus detik

LTI = jumlah waktu hilang persiklus (detik)

FR = arus dibagi dengan arus jenuh

FR crit = nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berbeda pada suatu fase sinyal.

(FR crit)= rasio arus simpang = Jumlah FR crit dari semua fase pada siklus tersebut.

Jika waktu siklus (Cycle time) lebih kecil dari nilai perhitungan diatas maka ada perhitungan resiko akan terjadinya lewat jenuh (over saturation) pada simpang tersebut. waktu siklus yang terlalu panjang akan menyebabkan maeningkatnya tundaan rata-rata (average delay)

jika nilai (FR crit) mendekati atau lebih dari satu maka simpang terssebut adalah lewat jenuh dan rumus tersebut akan menghasilkan nilai waktu siklus yang sangat tinggi dan negatif.

waktu hijau (Green time)

$$gi = (c - LTI) \times FR \text{ crit} / (FR \text{ crit}) \dots\dots\dots(5)$$

dimana :

gi = tampilan waktu hijau pada fase I (detik)

METODE PENELITIAN

Metodologi Pengumpulan Data

a. Data Lapangan

Data yang diambil dilapangan adalah

1. Kondisi geometris; jumlah lajur, lebar lajur, median dan trotoar, susunan persimpangan
2. Waktu sinyal
3. Data penduduk kotamadya banjarmasin

b. Peralatan dilapangan

Peralatan yang digunakan untuk mengambil data di lapangan adalah: meteran, stop wach, blanko isian, counterhand (pencatat kendaraan manual yang dioperasikan dengan tangan).

c. Teknik Pengambilan data dilapangan

- Kondisi geometri pengambilan data dilakukan dengan meteran
- Waktu sinyal (signal timing) pengambilan data menggunakan bantuan alat stopwatch digital
- Kondisi Lalulintas Pengambilan data di lapangan masih sangat sederhana yaitu dengan menghitung kendaraan yang melewati persimpangan dari masing-masing jalan dengan menggunakan

counter hand, kemudian dimasukkan dalam blanko isian data lalulintas. Data yang diambil adalah pada sore hari hingga malam hari (18.00 – 24.00), saat diperkirakan volume lalulintas dari tinggi kemudian mulai turun. Data yang diambil selama 3 hari, yaitu hari selasa, rabu, kamis, dari jam 18.00 sampai jam 24.00

c. Kondisi geometrik

Persimpangan jalan P.Samudra – jalan Lambung Mangkurat mempunyai empat lengan persimpangan dengan pengaturan signal /lampu lalulintas diatas 3 fase. untuk jalan P. Samudra – jalan Lambung Mangkurat mempunyai trotoar dan median jalan, arus lalulintas pada lengan timur relatif tinggi, sedangkan pada lengan utara, barat, dan selatan tinggi /volume besar.

Jalan P. Samudra pada kaki sebelah barat lebar jalan keseluruhan adalah 17,350 m dengan lebar median 0,35 m panjang 20 m dan lebar trotoar kiri jalan 1,50 dan kanan jalan 1.50 m. pada lengan timur persimpangan lebar badan jalan keseluruhan 20 m dan tanpa median, lebar trotoar di kiri jalan 1,50 m dan di kanan jalan 1,50 m

Kondisi Lalu lintas

Dari pengamatan yang dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada hari selasa, rabu, dan kamis pukul 18.00 sore sampai pukul 24.00 malam, diperoleh data seperti terlampir.

d. Kode Aproach.

Untuk kode approach dipakai notasi sebagai berikut :

Jalan Lambung Mangkurat dari sebelah utara, kode approach U (utara)

Jalan Lambung mangkurat dari sebelah selatan, kode approach S (selatan)

Jalan P. Samudra dari timur dengan kode approach T (timur)

Jalan samudra dari barat. kode approach B (barat)

e. Waktu Signal

Lampu lalulintas pada persimpangan jalan lambung mangkurat dan jalan P, Samudra memiliki 3 fase dengan penggambaran terlampir.data dari lampu lalulintas yang ada.

Data lampu lalulintas pada persimpangan persimpangan jalan lambung mangkurat dan jalan P, Samudra adalah: cycle time = 79,67 detik, amber time = 3,29 detik, Green time = fase I = 19,75 detik, Fase II = 15,54 detik, Fase III = 26,6 detik.

All Red = fase I = 3,39 detik, fase II = 2,26 detik, fase III = 2,23detik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Arus Lalu Lintas (Q)

Dihitung berdasarkan jumlah lalulintas yang bersangkutan untuk tiap approach dalam smp/jam, untuk setiap tipe kendaraan dengan menggunakan nilai smp yang telah ditetapkan .

Contoh :

Arus Lalulintas

(Q) dari arah timur – barat (lurus) pada pukul 21.25 (rabu tanggal 20 des 1997)

Perhitungan

Interval yang dipilih : pukul 21.20 – 21.30 (ada 7 data), yaitu:

$$MC = 21 + 15 + 11 + 14 + 23 + 11 + 16 = 111$$

$$LV = 5 + 5 + 7 + 5 + 5 + 6 + 6 = 39$$

$$HV = 2 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 2 = 7,$$

$$UM = 0 + 2 + 1 + 0 + 0 + 0 + 1 = 4$$

$$Q = 8,4 \text{ smp} / 15 \text{ det}$$

$$Q = 2020 \text{ smp} / \text{j}$$

Saturation flow

Dengan menggunakan rumus :

$$S = SO * F_{CS} * F_{SF} * F_G * F_P * F_{RT} * F_{LT}$$

$$SO = We * 600 \text{ smp} / \text{j}$$

Contoh :

S dari arah Utara – Selatan (lurus)

Perhitungan :

$$So = We * 600 \text{ smp} / \text{j} \quad So = 9,55 * 600$$

$$So = 5730 \text{ smp} / \text{j}$$

$$F_{CS} = 0,94 \text{ (lihat tabel)} \quad F_{SF} = 0,94 \text{ (lihat tabel)} \quad F_G = 1 \text{ (grafik)}$$

$$F_P = \text{(tidak ada)} \quad F_{RT} = \text{(tidak ada)} \quad F_{LT} = \text{(tidak ada)}$$

$$S = 5730 * 0,94 * 0,94 * 1, S = 5063,028 \text{ smp} / \text{j}$$

Untuk perhitungan selanjutnya lihat tabel .

Intersection Flow Ratio

IFR merupakan penjumlahan dari nilai-nilai Flow ratio (FR) dari setiap fase (diambil FR tertinggi = FR_{CRIT})

IFR pada pukul 21.25 (rabu , 20 des 1997) dalam kasus ini yang diambil adalah arus lurus saja

Dari arah timur – barat $Q = 2548 \text{ smp} / \text{j}$

$$FR = \frac{2020}{0.3810} = 5301,60$$

Dari arah selatan – utara

$$Q = 884$$

$$FR = \frac{274}{6043,824} = 0,1463$$

Dari arah utara selatan
Q = 274 smp

$$FR = \frac{274}{5063,028} = 0,0541$$

$$IFR = 0,3810 + 0,1463 = 0,5273$$

Untuk perhitungan selanjutnya lihat tabel.

Total Lost Time (LT)

Total lost time (LT) untuk persimpangan dihitung sebagai penjumlahan dari periode-periode intergreen

$$LT = (All\ Red + Amber) \cdot I = EGI$$

$$LT = (2 \times 2 + (2 + 3)) = 9 \text{ detik}$$

Cycle time (C)

Cycle time pada pukul 21 25 (Rabu 20 des 1995)

Perhitungan

$$LT = 9 \text{ detik}, IFR = 0,5273$$

$$c = (1,5 * 9 + 5) / (1 - 0,5273)$$

$$c = 35 \text{ detik lebih kecil dari 40 detik (batas minimal).}$$

Tabel 1 : Hubungan antara Waktu dengan cycle time

Pukul	c (cycle time)
20:30	42,5
22:45	35
24:00	20
02:10	23
03:30	18
05:30	31
06:30	48,10

Dari hasil penelitian terlihat dari Jam: 22:45 sampai dengan Jam:05:30 setting lampu lalu lintas hanya kedip kedip kuning.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kita ketahui bahwa volume lalu lintas tiap waktu berbeda beda, ternyata pada persimpangan jalan P. Samudra – jalan Lambung Mangkurat menggunakan kontrol waktu yang tetap, baik untuk kondisi pagi siang sore dan malam, penelitian yang dilakukan pada sore dan malam hari terlihat jelas perbedaan volume lalu lintas yang melewati

persimpangan dari waktu ke waktu tersebut. Dari perhitungan didapat kan harga cycle time (C) yang dapat terlihat pada hari Senin (20 Januari 1997) pukul 23.05, hari Selasa (21 Januari 1997) pukul 23.15, hari Rabu (22 Januari 1997) pukul 22.45 harga cycle time sudah lebih kecil dari 40 detik.

Sesuai dengan bab sebelumnya dari aturan batas batas dari cycle time yang sesuai dengan fasenya (menurut IHCM), maka pada waktu sebelum pukul 22,45 lampu lalu lintas tetap berfungsi seperti biasa. tetapi mulai pukul 22.45 lampu lalu lintas tidak difungsikan lagi, hanya kedap-kedip lampu kuning sampai cycle time ≥ 40 detik.

Saran

Pada Persimpangan lain dimana setting waktu signalnya sama setiap waktu, agar diteliti lagi apakah siang hari dan malam hari berbeda.

Perlu penelitian pada hari hari libur yang kemungkinan kondisi volume lalu lintas berbeda dengan hari hari biasa sehingga ini akan membedakan setting lampunya.

DAFTAR PUSTAKA

- Algifari. (2000), *Analisis Regresi*, BPFE Press, Yogyakarta
- Bina Marga (1996) *Pelatihan Diseminasi manual kapasitas jalan Indonesia*, SWEAROAD in Asosiasi With PT. Bina Karya (Persero), Indonesia.
- Direktorat General of Highway Minister of Publik Works (1993) *Indonesia Highway Capacity manual part – I Urban Road*
- Hobbs, F.D. (1995) *Perencanaan dan Teknik Lalu lintas edisi Kedua*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Salter, R.J (1986) *Traffic Engineering (Work and Problems)*, Macmilan Education LTD.
- Saxena, C dan Subhash, A (1989) *Course Traffic Planing And design (for bachelor, diploma and Post Graduste Student)*, O.P Kapur for Danphat Rai & Sons, Delhi Jalan Dhar.