

EVALUASI WAKTU HILANG PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA PONTIANAK

T. Rahamaur, UA¹⁾ Syafaruddi, AS²⁾ S. Nurlaily Kadarini²⁾

ABSTRAK

Persimpangan dalam system jaringan jalan kota merupakan titik simpul yang penting. Ini dicerminkan oleh terpusatnya konflik dan kemacetan pada titik Simpang tersebut. Untuk sebagian besar ukuran efisiensi, keamanan kenyamanan, kecepatan, biaya operasi, dan kapasitas jalan tergantung pada perancangan persimpangan. Perencanaan dan perancangan persimpangan yang baik akan menghasilkan kualitas oprasional yang baik bagi arus lalu lintas yang melewati persimpangan dan mengurangi tingkat kecelakaan hingga ketitik minimum.

Beberapa faktor penting yang harus diperhitungkan yang akan mempengaruhi kapasitas dari setiap lengan persimpangan adalah: arus jenuh, komposisi lalu-lintas, waktu siklus, fase, pembagian jalur, waktu hilang, dan lain-lain. Arus jenuh dari setiap lengan akan berbeda dalam berbagai faktor, seperti : lebar lengan, komposisi lalu-lintas dan kemiringan jalan. Pada waktu sinyal berubah menjadi aspek hijau, arus lalu-lintas melewati 'stop line' meningkat hingga mencapai arus jenuh (s), dimana kondisi ini bertahan secara konstan sampai antrian selesai atau periode waktu hijau berakhir. Belum adanya perhatian khusus terhadap waktu hilang (*lost time*) didalam perencanaan pengaturan lalu – lintas di simpang – simpang bersinyal di Kota Pontianak menyebabkan kurangnya efektifitas dan efisiensi dari kinerja simpang.

Pada penelitian ini, untuk mengetahui waktu hilang (*lost time*) dapat dilakukan dengan sebuah metode, yaitu dengan menggunakan metode *cumulative curve* yang juga dianalisis dengan metode *time slice* kedua metode akan memberikan hasil berupa arus jenuh pelepasan antrian kendaraan yang meliwati garis *stop* yang di implementasikan pada sebuah grafik yang mengasilkan pergeseran kebutuhan simpang sehingga dari analisa tersebut dapat dijadikan acuan perancangan persimpangan yang lebih efektif dan efisien.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengaturan simpang yang ada masih efektif dengan waktu hilang yang terjadi relatif kecil hal ini dapat diketahui setelah melakukan survey di lapangan dan melakukan perhitungan didapatkan hasil waktu hilang yang terjadi untuk simpang empat dengan waktu hilang tertinggi yang terjadi adalah sebesar 2.39 (detik) dan untuk simpang tiga waktu hilang tertinggi yang terjadi adalah sebesar 2.26 (detik) hasil ini masih memenuhi syarat yang di tentukan oleh peraturan yang ada yaitu oleh MKJI 1996 sebesar 4.8 (detik).

Kata kunci: Persimpangan, *Cumulative curce*, *Time Slice*, Waktu Hilang

1. PENDAHULUAN

Persimpangan dalam system jaringan jalan kota merupakan titik simpul yang penting. Ini dicerminkan oleh terpusatnya konflik dan kemacetan pada titik Simpang tersebut. Untuk sebagian besar ukuran efisiensi, keamanan kenyamanan, kecepatan, biaya operasi, dan kapasitas jalan tergantung pada perancangan persimpangan. Perencanaan dan perancangan persimpangan yang baik akan menghasilkan kualitas oprasional yang baik bagi arus lalu lintas

yang melewati persimpangan dan mengurangi tingkat kecelakaan hingga ketitik minimum.

Beberapa faktor penting yang harus diperhitungkan yang akan mempengaruhi kapasitas dari setiap lengan persimpangan adalah: arus jenuh, komposisi lalu-lintas, waktu siklus, fase, pembagian jalur, waktu hilang, dan lain-lain. Arus jenuh dari setiap lengan akan berbeda dalam berbagai faktor, seperti : lebar lengan, komposisi lalu-lintas dan kemiringan jalan. Pada waktu sinyal berubah menjadi aspek hijau, arus lalu-lintas melewati 'stop line' meningkat

hingga mencapai arus jenuh (s), dimana kondisi ini bertahan secara konstan sampai antrian selesai atau periode waktu hijau berakhir.

Kendaraan biasanya memerlukan beberapa detik pada saat permulaan waktu hijau melewati waktu '*stop line*'. tingkat keberangkatan lebih rendah selama beberapa detik pertama selama kendaraan memulai pergerakan. Oleh sebab itu terdapat beberapa '*waktu hilang*' selama kondisi ini yang sudah jelas akan menurunkan kapasitas lengan persimpangan tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada persimpangan dengan arus lalu lintas yang besar perlu diadakan perencanaan, perancangan dan pengaturan lalu lintas. Beberapa hasil studi dan identifikasi menunjukkan bahwa lokasi kemacetan secara umum terjadi pada persimpangan atau titik-titik tertentu yang terletak di sepanjang ruas jalan. Sebab-sebab terjadinya kemacetan di persimpangan antara lain adanya permasalahan dari konflik akibat pergerakan-pergerakan kendaraan yang membelok dan adanya masalah pada pengendalian. Sedangkan permasalahan yang timbul pada ruas jalan karena adanya gangguan terhadap kelancaran arus lalu lintas yang ditimbulkan dari berbagai akses jalan yang berkumpul pada suatu ruas jalan, bercampurnya segala jenis kendaraan atau dari tingkah laku para pengemudi kendaraan itu sendiri.

Keberadaan persimpangan pada suatu jaringan jalan ditujukan agar kendaraan bermotor, pejalan kaki, dan kendaraan tidak bermotor dapat bergerak dalam arah yang berbeda pada waktu yang bersamaan. Dengan demikian pada persimpangan akan terjadi suatu keadaan yang menjadi karakteristik yang unik dari persimpangan yaitu munculnya konflik yang berulang sebagai akibat dari pergerakan tersebut. Berdasarkan sifatnya konflik terbagi dua yaitu:

- Konflik primer (*primary conflict*) adalah konflik yang terjadi antara arus lalu lintas yang bergerak lurus dari ruas jalan yang saling berpotongan.
- Konflik sekunder (*secondary conflict*) adalah konflik yang terjadi

antara arus lalu lintas kanan dengan arus lalu lintas arah lainnya (*opposing straight-through traffic*) dan atau lalu lintas belok kiri dengan para pejalan kaki (*crossing pedestrians*).

Ada beberapa jenis pengendalian persimpangan berdasarkan urutan tingkat pengendalian dari kecil ke tinggi di persimpangan yaitu rambu berhenti atau rambu pengendali kecepatan, kanalisasi di persimpangan, bundaran, tanpa rambu, dan lampu lalu lintas.

2.1. Arus Jenuh dan Waktu Hilang

Arus jenuh adalah suatu ukuran di mana suatu antrian lalu lintas pada suatu persimpangan melepas kendaraan pada kecepatan normal pada saat lampu hijau biasanya dinyatakan dalam kendaraan per jam waktu hijau. Secara Ideal pengukuran arus jenuh lebih baik dilakukan dilapangan. Arus lalu lintas yang bergerak pada saat waktu hijau dengan kondisi arus jenuh pada suatu persimpangan berlampu lalu lintas umumnya mengikuti pola

Perilaku pengemudi adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi arus jenuh dari suatu lengan persimpangan, terutama perilaku dari kendaraan tak bermotor. Karena terlambat start dan gerakan mereka yang lambat akan menghalangi pergerakan lalu lintas lainnya. Sehingga waktu hilang pada awal waktu hijau meningkat yang secara nyata akan mengurangi kapasitas dari lengan persimpangan tersebut. Waktu hilang ini dikenal sebagai waktu hilang karena terlambat start.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Survey

Survey dilaksanakan pada Persimpangan Jalan Ahmad Yani – Jalan St. Abdurrahman – Jalan Gs Lelanang – Jalan KH. Ahmad Dahlan dan Persimpangan Jalan Uray Bawadi – Jalan St Abdurrahman – Jalan St Syahrir. Karena adanya fluktuasi arus lalu lintas yang melewati kedua persimpangan dalam satu hari, maka untuk mengetahui kepadatan lalu lintas yang terjadi jam sibuk

pagi, siang dan sore yang akan digunakan sebagai dasar perencanaan fase sibuk akan digunakan sebagai perencanaan fase, survey dilakukan selama empat hari.

Pelaksanaan survey selama empat hari diasumsikan hari senin untuk mewakili hari kerja, jumat mewakili hari khusus, sabtu mewakili hari senggang dan minggu mewakili hari libur. Untuk survey geometrik bisa dilakukan pada saat arus lalu lintas tidak padat atau sepi. Ini dilakukan untuk menghindari terganggunya arus lalu lintas.

3.2. Teknik Survey

Teknik survey yang digunakan adalah observasi yang dilakukan langsung di daerah Pelaksanaan ini dilakukan secara manual dan tidak memerlukan keterampilan khusus. Survey yang dilakukan meliputi survey pendahuluan dan survey utama.

Survey pendahuluan dilakukan untuk mengamati daerah studi secara umum. Hasil dari survey pendahuluan merupakan gambaran awal sebagai dasar untuk melakukan survey utama. Dari survey pendahuluan akan diketahui jenis-jenis kendaraan yang akan diamati, perkiraan tenaga survey dan rencana penempatan tenaga survey pada posisi yang tepat.

Berdasarkan gambaran awal tersebut, maka dapat disusun langkah-langkah selanjutnya yang akan dilakukan pada survey utama. Adapun jenis survey yang akan dilakukan pada survey utama adalah:

- Survey volume arus lalu lintas
- Arus jenuh, yaitu suatu arus dimana antrian lalu lintas bergerak pada saat melewati garis stop pada waktu seterusnya menunjukkan aspek hijau
- Kondisi geometrik yang mencakup alinyemen vertikal dan alinyemen horizontal yaitu:
 - Kerbs, median dan pulau
 - Lebar jalan untuk pergerakan kendaraan dan bahu jalan
 - Kondisi perkerasan dan bahu jalan
 - Benda-benda yang mengurangi lebar efektif, seperti : pohon, patok - patok, tiang dan lain sebagainya
 - Kondisi pengaturan lalu lintas.

3.3. Pengolahan Dan Analisa Data

Setelah survey selesai dilaksanakan, akan didapat sekumpulan data yang akan digunakan dalam perhitungan. Langkah yang akan dilakukan selanjutnya adalah pengolahan dan analisa terhadap data-data yang dikumpulkan. Data yang digunakan sebagai dasar perencanaan adalah data volume lalu lintas tertinggi/volume jam puncak di setiap segmen (pagi, siang, sore). Hal ini dilakukan atas dasar pertimbangan bahwa pada saat volume lalu lintas mencapai puncaknya, pada saat itulah pengoprasian yang paling kritis terhadap persimpangan.

Hasil akhir dari tahapan ini adalah untuk mendapatkan efektifitas pengaturan lampu lalu lintas pada persimpangan yang dimaksud dari hasil evaluasi ini diperoleh pergerakan arus lalu lintas yang efektif di persimpangan jalan tersebut.

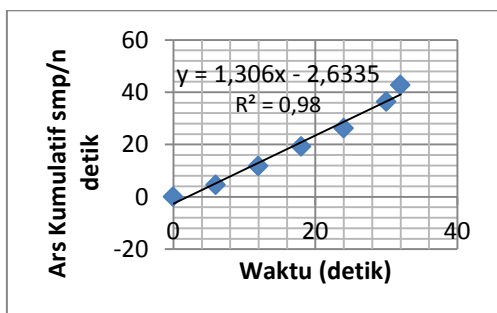
4. ANALISA DAN HASIL PENELITIAN

Perhitungan data dilakukan pada lengan persimpangan pada periode waktu pengamatan pagi pada hari Jum at memberikan hasil sebagai berikut dan untuk waktu-waktu berikutnya siang dan sore akan dilampirkan Arus dikonversikan dalam Smp seperti terlihat pada tabel.

Tabel 1 Arus kumulatif Pagi

Waktu/Det	Jenis Kendaraan (smp)			Arus Total	Arus Kumulatif
	lv	mc	hv		
6	1	3.6	0	4.6	4.6
12	5	2.2	0	7.2	11.8
18	4	3.4	0	7.4	19.2
24	4	3	0	7	26.2
30	7	3.2	0	10.2	36.4
32	2	3	1.3	6.3	42.7

Dibuat grafik cumulative curve dengan memplotkan harga-harga arus kumulatif tiap irisan waktu dari table 1 terhadap waktu

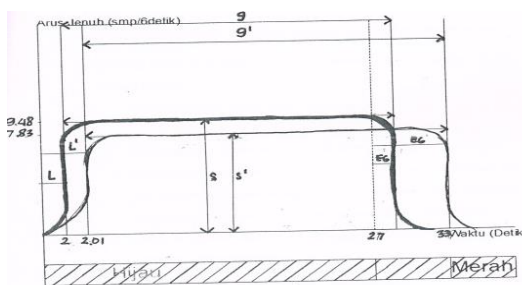


Gambar 1. Kurva kumulatif terhadap waktu

Tabel 2 Hasil perhitungan waktu hilang

Lokasi	waktu	G detik	L detik	L' detik	EG detik	EG' detik	g detik	g' detik	s(smp/6 detik)	s'(smp/6 detik)
Jl. A.yani	pagi	28	2	2,016462	1	6,711715	27	32,69525	9,408889	7,836
	siang	28	2	2,214271	1	5,215808	27	31,00154	10,31111	8,9802
	sore	28	2	2,18662	1	5,677452	27	31,49083	10,53333	9,0312

Dari hasil perhitungan dan pengamatan pergeseran dari hijau efektif terlihat jelas, kemudian kita masukan kedalam kurva variasi harga pelepasan antrian seperti pada gambar 2. Pada analisa ini diambil harga pengamatan untuk dimasukan kedalam kurva



Gambar 5.2 Variasi harga Pelepasan Jl Ahmad Yani

Keterangan :

- Kurva Arus Jenuh Berdasarkan Webster dan Cobbe
- Kurva Arus Jenuh Berdasarkan Data

Gambar 2. Persimpangan yang ditinjau

Dari contoh sampel gambar tampak analisa grafik untuk simpang berkaki empat Jl A. Yani – Jl St Abdurahman – Jl Gs Lelanang – Jl KH Ahmad Dahlan di waktu pagi dapat dilihat terjadi kehilangan waktu pada awal

start sebesar (2,01 detik) dan pada akhir pergerakan sebesar (6,7 detik)

Dari perhitungan lengan simpang untuk setiap periode waktu pengamatan, antara kurva arus jenuh yang dibuat berdasarkan waktu kehilangan yang diambil dari buku referensi dengan kurva arus jenuh berdasarkan perhitungan data dengan metode *time slice* tampak bahwa tidak terjadi perbedaan yang cukup besar pada waktu kehilangan akibat keterlambatan *start* dan waktu kehilangan pada periode akhir hijau

5. KESIMPULAN

- a) Dari waktu kehilangan yang dapat dilihat dari kedua persimpangan, waktu hilang terbesar pada simpang empat Jl. Ahmad Yani – Jl St Abdurahman – Jl Gs Lelanang – Jl Kh Ahmad Dahlan yaitu sebesar **2.39** (detik) dan waktu hilang terbesar pada simpang tiga Jl St Abdurahman 2 – Jl St Syahrir – Jl Uray Bawadi yaitu sebesar **2.26** (detik). Dari nilai waktu hilang yang terjadi tampak bahwa waktu yang hilang yang ada masih diijinkan oleh MKJI 1996 yaitu sebesar 4,8 detik.
- b) Bila $\Delta L = (-)$ maka $g_{ada} > g_{ideal}$
 $\Delta L = (+)$ maka $g_{ada} < g_{ideal}$
 $\Delta L = (0)$ maka $g_{ada} = g_{ideal}$

Harga L rata – rata cukup besar untuk setiap lengan persimpangan sehingga ΔL bernilai (+)

- c) Pemasangan atau pengaturan pola lampu lalu lintas pada kedua persimpangan yang di tinjau dikota pontianak memperlihatkan bahwa panjang hijau yang ada sekarang masih efektif karena tidak terlalu banyak terjadi waktu hilang dan pemasangan ditujukan mengendalikan arus lalu lintas dan mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas yang di sebabkan oleh tabrakan antara kendaraan – kendaraan yng berlawanan arah

Dari perhitungan lengan simpang untuk setiap periode waktu pengamatan, antara kurva arus jenuh yang dibuat berdasarkan waktu kehilangan yang diambil dari buku referensi dengan kurva arus jenuh berdasarkan perhitungan data dengan metode *time slice*

tampak bahwa tidak terjadi perbedaan yang cukup besar pada waktu kehilangan akibat keterlambatan *start* dan waktu kehilangan pada periode akhir hijau.

5. DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Pembinaan Jalan Kot,Direktorat Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Pelatihan Diseminasi Manual kapasitas Jalan Indonesia 1996.

Hobbs,FD, Perencanaan dan teknik lalu lintas, Edisi Kedua,Alih Bahasa Ir SuprptoTM, MSC, Ir Wadjono, Penerbit Gajah Mada *Unerversity Prees*, Yogyakarta 1995.

RRL (1963), *A Method A Measuring sturation Flow At Traffic Signal Road Research Laboratory, Road Note NO. 34 (HMSO : London).*

Soegondo. T .et al(1985), *Saturation Flow Procending Of the 4th Conference Of Road Enggineering Associaton Of Asia And Australia Vol 5, pp185-200*

Webster,F.V.(1958), *Traffic Signal Setting Road Reset Technical Papper No.3 (HMSO ;London)*

Webster,F.V. and Cobbe ,MM.(1966), *Traffic Signal Setting Road Reset Technical Papper No 56.(HSMO : London)*