

ANALISIS KINERJA PERSIMPANGAN KONDISI EKSISTING (Studi Kasus: Persimpangan Jalan HR. Soebrantas- Jalan Kubang Raya-Jalan Garuda Sakti Pekanbaru)

Bayu Reski Prasetya¹, Ari Sandhyavitri², Sri Djuniati²

¹Civil Engineering Students, Faculty of Engineering, University of Riau

²Civil Engineering Lecturers, Faculty of Engineering, University of Riau

Email: bayu.reskiprasetya@student.unri.ac.id

ABSTRACT

A meeting of two or more roads may rise conflict of traffic flow use defined or an intersection point. The intersection of Jl. HR. Soebrantas–Jl. Kubang Raya–Jl. Garuda Sakti Pekanbaru, was selected as a core study in this paper. This intersection to cause traffic congestion delays and traffic jams during peak hours. This study used the method of Indonesian Highway Capacity Manual 1997. Data obtained by conducting surveys on traffic volume. The researched was conducted for three days; Friday (13/10/2017), Saturday (4/11/2017), and Monday (6/11/2017). From the survey results and the calculation of peak hour of the traffic flow occurred on Friday 17:15 to 18:15 pm with the value of $Q = 4058,6$ smp/hour, $C = 4217,696$ smp/hour, $DS = 0,962$, $DT_1 = 13,432$ det/smp, $DT_{MA} = 9,537$ det/smp, $DT_{MI} = 21,272$ det/smp, $DG = 4,02$ det/smp, $D = 17,452$, $QP\% = 37,1-73,3\%$. Since DS value is greater than the requirement of Indonesian Highway Capacity Manual 1997 which is 0.85, it is necessary to plan alternative solutions to improve the performance of the intersection.

Keywords: Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti Pekanbaru, Q (Traffic flow), C (Capacity), DS (Degree of saturation).

I. PENDAHULUAN

Jalan HR. Soebrantas merupakan sebagai akses menuju pusat kota, Jalan Raya Pekanbaru bangkinang dan Jalan Kubang Raya merupakan jalan penghubung luar kota, Jalan Garuda Sakti merupakan jalan akses tercepat untuk menuju ke terminal AKAP.



Gambar 1. Sket lokasi

Persimpangan Jalan HR. Soebrantas-Jalan Garuda Sakti dan Jalan Kubang Raya atau disebut dengan simpang baru Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru

yang mempunyai 4 lengan yang terdiri dari 2 lajur jalan minor (Jalan Garuda Sakti-Jalan Kubang Raya) dan 4 lajur jalan mayor (Jalan HR. Soebrantas-Jalan Raya Pekanbaru-Bangkinang) dengan median pada jalan utama.

Lampu lalu lintas yang ada saat ini tidak diaktifkan lagi karena tidak efektif dalam mengatasi konflik lalu lintas pada persimpangan dan menyebabkan tundaan yang tinggi. Pihak kepolisian mengambil tindakan rekayasa lalu lintas yaitu mengalihkan pergerakan lalu lintas arah lurus dan belok kanan menjadi arah belok kiri pada Jalan Garuda Sakti yang menyebabkan banyaknya bus-bus dan truk bertonase besar melakukan gerak *u-turn* di Jalan HR. Soebrantas terutama saat jam-jam sibuk serta jarak *u-turn* yang pendek menyebabkan kecepatan kendaraan melambat atau berhenti yang berpengaruh pada persimpangan Jalan HR Soebrantas-Jalan Garuda Sakti-Jalan Kubang Raya.

Untuk mengatasi kemacetan yang

ada standar derajat kejenuhan MKJI, 1997 dan PKJI, 2014 merupakan parameter yang dapat di gunakan untuk menilai kinerja persimpangan Jalan HR. Soebrantas-Jalan Garuda Sakti-Jalan Kubang Raya. Permasalahannya adalah bagaimana kinerja dan alternatif penyelesaian kemacetan pada persimpangan HR. Soebrantas-Jalan Garuda Sakti-Jalan Kubang Raya dengan kondisi bersinyal dan tak bersinyal.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja dan alternatif penyelesaian kemacetan pada persimpangan Jalan HR. Soebrantas-Jalan Garuda Sakti-Jalan Kubang Raya dengan kondisi bersinyal dan tak bersinyal. Manfaat penelitian ini sebagai berikut.

- a. Dapat dijadikan sebagai bahan referensi pada penelitian yang akan menganalisa masalah serupa.
- b. Dapat dijadikan bahan rekomendasi dalam memberikan data dasar untuk perencanaan pengembangan sistem transportasi di Kota Pekanbaru.

Permasalahan pada simpang tak bersinyal sangat kompleks, oleh karena itu dalam penelitian ini melakukan pembatasan antara lain.

- a. Lokasi penelitian berada di Pekanbaru, tepatnya pada persimpangan Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti (Simpang Baru Panam).
- b. Tidak meninjau alternatif dengan menggunakan *fly over*.
- c. Tidak menggunakan data arus lalu lintas selain data hasil survei selama 3 hari (Jumat, Sabtu dan Senin) yang telah ditentukan.
- d. Tidak menentukan hambatan samping secara kuantitatif.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal merupakan pilihan pertama pada kelas-kelas jalan yang rendah serta jika pada persimpangan jalan-jalan tidak melayani lalu lintas yang tinggi, pengalaman terjadi kecelakaan sangat rendah atau kecepatan jalan tersebut

rendah.

2.2 Data Masukan

Dalam data masukan mempunyai tiga point utama, yaitu kondisi geometrik, kondisi lalu lintas dan kondisi lingkungan.

2.3 Kondisi Geometrik

Sketsa pola geometrik dibuat untuk memberikan gambaran yang baik mengenai kondisi geometrik. Data masukan kondisi geometrik yang erat kaitannya dengan geometrik persimpangan jalan, seperti:

- a. Tipe simpang
Merupakan kode untuk jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan minor dan jalau utama simpang tersebut. Biasanya persimpangan memiliki 3 lengan atau 4 lengan.
- b. Jalan utama dan jalan minor
Jalan utama adalah jalan yang lebih banyak dilalui atau dengan kata lain kepadatan kendaraan yang melalui jalan ini lebih besar dari pada jalan lainnya pada persimpangan ini. Sedangkan jalan minor merupakan jalan yang lebih sedikit volume kendaraan yang melaluinya. Pada suatu simpang tiga jalan yang menerus selalu ditentukan sebagai jalan utama.
- c. Penetapan lengan
Penetapan ini berguna dalam hal menetapkan penandaan lengan pada persimpangan dengan aturan pendekatan jalan utama disebut B dan D, jalan minor disebut A dan C.
- d. Tipe median jalan utama
Klasifikasi tipe median jalan utama tergantung pada kemungkinan menggunakan median tersebut untuk menyeberangi jalan utama.
- e. Lebar pendekatan X (W_X)
Lebar dari pendekatan yang diperkeras, diukur dibagian sempit, yang digunakan oleh lalu lintas yang bergerak. X adalah nama pendekatan. Apabila pendekatan itu digunakan untuk parkir, maka lebar yang akan dikurangi 2 m.
- f. Lebar rata-rata semua pendekatan (W_I)
Lebar efektif rata-rata untuk semua

- pendekatan pada persimpangan jalan.
- g. Jumlah lajur dan arah
 Jumlah lajur adalah jumlah pembagian ruas dalam suatu jalan dan biasanya memiliki arah yang sama. Jumlah lajur di tentukan dari lebar rata-rata pendekatan minor / utama.

2.4 Kondisi Lalu Lintas

Sketsa arus lalu lintas memberikan informasi lalu lintas yang diperlukan untuk analisa simpang tidak bersignal. Sketsa sebaiknya menunjukkan gerakan lalu lintas bermotor dan tidak bermotor (kend/jam) pada pendekatan A_{LT} , A_{ST} , dan A_{RT} dan seterusnya. A_{LT} adalah pergerakan belok kiri pada lengan simpang A, A_{ST} merupakan pendekatan yang menjelaskan pergerakan lurus dilengan A dan A_{RT} .

2.5 Kondisi Lingkungan

Hal-hal yang terkait dengan karakteristik lingkungan berupa tata guna lahan, yaitu pengembangan lahan di simpang jalan. Data kondisi lingkungan sangat berpengaruh dalam menganalisa data, untuk itu ada tiga bagian utama yang menjadi perhatian.

2.6 Kapasitas

Menurut MKJI (1997), bahwa kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu dinyatakan dalam kendaraan/jam atau smp/jam.

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- C = Kapasitas aktual (sesuai kondisi yang ada)
- C_0 = Kapasitas Dasar
- F_W = Faktor penyesuaian lebar masuk
- F_M = Faktor penyesuaian median jalan utama
- F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota
- F_{RSU} = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak

bermotor.

- F_{LT} = Faktor penyesuaian rasio belok kiri
- F_{RT} = Faktor penyesuaian rasio belok kanan
- F_{MI} = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

2.7 Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas. Digunakan dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai ds untuk menunjukkan permasalahan kapasitas jalan. Derajat kejenuhan dihitung menggunakan arus dan dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Persamaan dasar untuk derajat kejenuhan adalah sebgai berikut:

$$DS = \frac{Q_{TOT}}{C} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

- DS = Derajat kejenuhan
- Q_{TOT} = Arus total (smp/jam)
- C = Kapasitas (smp/jam)

2.8 Tundaan

Tundaan didefinisikan sebagai waktu tempuh tambahan pendedaraan kendaraan untuk melewati suatu simpang bila dibandingkan dengan situasi tanpa simpang. Tundaan ini terdiri dari:

- a. Tundaan lalu lintas, yakni waktu menunggu akibat interaksi lalu lintas yang berkonflik.
- b. Tundaan geometrik, yakni akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan tak terganggu.

2.9 Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_I)

Tundaan lalu lintas simpang dihitung dengan persamaam sebagai berikut:

a. Untuk $DS \leq 0,6$:

$$DT_I = 2 + (8,2078 \times DS) - [(1 - DS) \times 2] \dots \dots \dots (3)$$

b. Untuk $DS > 0,6$:

$$DT_I = \frac{1,0504}{[0,2742 - (0,2042 \times DS)] [(1 - DS) \times 2]} \dots \dots \dots (4)$$

2.10 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA})

Tundaan Lalu Lintas Untuk Jalan Utama (DT_{MA}) dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

a. Untuk DS ≤ 0,6:

$$DT_{MA} = 1,8 + (5,8234 \times DS) - [(1 - DS) \times 1,8] \dots\dots\dots(5)$$

b. Untuk DS > 0,6:

$$DT_{MA} = \frac{1,05034}{[0,346 - (0,246 \times DS)] - [(1 - DS) \times 1,8]} \dots\dots\dots(6)$$

2.11 Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata untuk Jalan Minor (DT_{MI})

Tundaan lalu lintas rata-rata jalan minor ditentukan berdasarkan tundaan lalu lintas rata-rata (DT_I) dan tundaan lalu lintas rata-rata jalan major (DT_{MA}). Nilai DT_{MI} dapat dihitung dengan persamaan:

$$DT_{MI} = \frac{(Q_{tot} \times DT_I \times Q_{MA})}{Q_{MI}} \dots\dots\dots(7)$$

Dimana:

- Q_{tot} = Arus total
- Q_{MA} = Arus lalu lintas jalan mayor
- Q_{MI} = Arus lalu lintas jalan minor
- DT_{MI} = Tundaan lalu lintas jalan minor
- DT_I = Tundaan lalu lintas simpang

2.12 Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk di simpang. DG dihitung menggunakan persamaan:

a. Untuk DS < 1,0:

$$DG = (1 - DS) \times [PT \times 6 + (1 - PT) \times 3] + DS \times 4 \dots\dots\dots(8)$$

b. Untuk DS > 1,0:
 DG = 4 detik/smp

2.13 Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$D = DG + DT_I \dots\dots\dots(9)$$

Dimana:

- D = Tundaan simpang
- DG = Tundaan geometrik

DT_I = Tundaan lalu lintas simpang

2.14 Peluang Antrian

Peluang antrian adalah kemungkinan terjadinya antrian kendaraan pada suatu simpang, dinyatakan pada suatu range nilai yang didapat dari hubungan antara derajat kejenuhan dan peluang antrian (MKJI, 1997).

$$QP_{bawah} \% = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \dots\dots\dots(10)$$

$$QP_{atas} \% = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \dots\dots\dots(11)$$

2.15 Tingkat Pelayanan Simpang Tak Bersinyal

Tingkat pelayanan adalah ukuran kualitas lalu lintas yang dapat diterima oleh pengemudi kendaraan. Tingkat pelayanan umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas yang dapat digolongkan dari A sampai F seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria tingkat pelayanan simpang tak bersinyal

| Tingkat Pelayanan | Tundaan per Kendaraan (det/smp) |
|-------------------|---------------------------------|
| A | 0 - 10 |
| B | > 10 - 15 |
| C | > 15 - 25 |
| D | > 25 - 35 |
| E | > 35 - 50 |
| F | > 50 |

(sumber : HCM, 2000)

2.16 Kinerja Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal adalah simpang yang menggunakan lampu lalu lintas beroperasi secara manual, mekanis, atau elektrik untuk mengatur jalan dan berhentinya kendaraan.

2.17 Kapasitas

Kapasitas pendekat simpang bersinyal dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$C = S \times g/c \dots\dots\dots(11)$$

2.18 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) yang lebih tinggi dari 0,85 menandakan bahwa persimpangan tersebut mendekati lewat jenuh, yang akan menyebabkan antrian panjang pada kondisi lalu lintas puncak. Berdasarkan MKJI, 1997 derajat kejenuhan (DS) masing-masing pendekatan dapat diketahui melalui persamaan sebagai berikut:

$$DS = Q/C = Q/(S \times g/c) \dots \dots \dots (12)$$

Dimana:

- DS = Derajat kejenuhan
- Q = Arus lalu lintas (smp/jam)
- C = Kapasitas (smp/jam)
- S = Arus jenuh (smp/jam hijau)
- g = Waktu hijau (det)
- c = Waktu siklus (det)

2.19 Panjang Antrian

a. Jumlah antrian yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ_1).

Berdasarkan hasil perhitungan derajat kejenuhan dapat digunakan untuk menghitung jumlah antrian yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ_1).

a) $DS > 0,5$

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left[(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{c}} \right] \dots \dots \dots (13)$$

b) $DS < 0,5$

$$NQ_1 = 0 \dots \dots \dots (14)$$

b. Jumlah antrian smp yang datang selama fase merah (NQ_2)

Perhitungan jumlah antrian smp yang datang selama fase merah (NQ_2) adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots \dots \dots (15)$$

c. Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau (NQ).

Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ_1) ditambah jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ_2).

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \dots \dots \dots (16)$$

d. Penyesuaian nilai NQ terhadap P_{OL} %

(NQ_{MAX})

NQ_{MAX} ditentukan dengan menggunakan Gambar 2. dengan menyesuaikan NQ dalam hal peluang yang diinginkan untuk terjadinya pembebanan lebih P_{OL} (%), untuk perancangan dan perencanaan disarankan $P_{OL} \leq 5$ %, untuk operasi suatu nilai $P_{OL} = 5-10$ %.

e. Panjang antrian (QL)

Panjang antrian (QL) diperoleh dari perkalian (NQ) dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp (20 m^2) dan pembagian dengan lebar masuk.

2.20 Angka Henti

a. Angka henti (NS), yaitu jumlah berhenti rata-rata per kendaraan (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang, dihitung sebagai:

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots \dots \dots (17)$$

b. Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (N_{SV}) rumus sebagai berikut:

$$N_{SV} = Q \times NS \dots \dots \dots (18)$$

c. Perhitungan angka henti seluruh simpang dengan cara membagi jumlah kendaraan terhenti pada seluruh pendekatan dengan arus simpang total (Q) dalam smp/jam.

$$NS_{TOT} = \Sigma N_{SV} / Q_{TOT} \dots \dots \dots (19)$$

2.21 Tundaan

a. Tundaan lalu lintas (DT) karena interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang.

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{c} \dots \dots \dots (20)$$

Nilai A ditentukan berdasarkan rumus

$$A = \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)} \dots \dots \dots (21)$$

Nilai rasio hijau (GR) ditentukan berdasarkan rumus:

$$GR = g/c \dots \dots \dots (22)$$

b. Tundaan geometrik (DG) karena perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti karena lampu merah.

$$DG = (1 - P_{SV}) \times P_T \times 6 + (P_{SV} \times 4) \dots \dots \dots (23)$$

c. Tundaan rata-rata untuk suatu

pendekat dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = DT + DG \dots \dots \dots (24)$$

d. Tundaan total adalah perkalian antara tundaan rata-rata dengan arus lalu lintas.

$$D_{TOTAL} = D \times Q \dots \dots \dots (25)$$

e. Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang ditentukan dengan rumus:

$$D_1 = \Sigma D_{TOTAL} / Q_{TOT} \dots \dots \dots (26)$$

2.22 Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal

Tingkat pelayanan simpang adalah ukuran kualitas kondisi lalu lintas yang dapat diterima oleh pengemudi kendaraan. Semakin tinggi nilai tundaan semakin tinggi pula waktu tempuhnya

Tabel 2 Kriteria tingkat pelayanan untuk simpang bersinyal

| Tingkat pelayanan | Tundaan per kendaraan (det/smp) |
|-------------------|---------------------------------|
| A | ≤ 5 |
| B | 5,1-15 |
| C | 15,2-25 |
| D | 25,1-40 |
| E | 40,1-60 |
| F | $> 60,0$ |

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No: KM 14 Tahun 2006

III. METODE PENELITIAN

3.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan studi kepustakaan untuk mendapatkan dasar-dasar teori, referensi terkait, serta langkah-langkah penelitian yang berkaitan pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan kinerja ruas jalan dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014

3.2 Lokasi Penelitian

Objek penelitian adalah persimpangan Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti Kecamatan Tampan Pekanbaru.

3.3 Survei Pendahuluan

Tahap ini merupakan tahap awal

dalam penelitian setelah mengetahui permasalahan yang terjadi pada lokasi penelitian, dilakukan selama 1 minggu dengan mengamati keadaan lalu lintas untuk mendapatkan sketsa posisi kamera, waktu survei dan alat-alat yang digunakan. Data-data ini digunakan sebagai dasar dalam melakukan survei arus lalu lintas.

3.3.1 Sketsa Posisi Kamera

Sketsa posisi kamera perlu dibuat untuk menempatkan kamera pada suatu titik untuk merekam volume lalu lintas. Kamera ditempatkan pada bahu Jalan Raya Pekanbaru-Bangkinang

3.3.2 Waktu Survei

Waktu pelaksanaan survei dipengaruhi oleh aktivitas kegiatan masyarakat pengguna lalu lintas. Waktu Survei volume lalu lintas dipersimpangan Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti Kecamatan Tampan Pekanbaru selama 3 hari yaitu hari Senin (6/11/2017), Jumat (13/10/2017) dan Sabtu (4/11/2017). Sebelum menentukan hari tersebut, telah melakukan pengamatan langsung selama 1 minggu untuk menentukan hari-hari tersebut. Senin mewakili hari kerja, Jumat mewakili hari terakhir kerja, dan Sabtu mewakili hari libur kerja serta hari terakhir sekolah. Dipilih 1 hari untuk melakukan survei arus lalu lintas awal guna mendapatkan data arus lalu lintas harian per 15 menit.

3.3.3 Alat yang Digunakan

Agar survei dilapangan berjalan dengan baik maka perlu terlebih dahulu disiapkan alat-alat survei berupa:

- Kamera
- Alat ukur (meteran)
- Alat hitung
- Alat-alat tulis (kertas dan pena)
- Jam/*stopwatch*

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian persimpangan Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya,-Jl. Garuda Sakti Kecamatan Tampan Pekanbaru terbagi 2 meliputi data

primer dan sekunder.

3.4.1 Data Primer

Data primer ini didapatkan dengan cara mengumpulkan data informasi yang telah tersedia, yang berhubungan dengan kebutuhan penelitian.

A. Data Geometrik

Pengumpulan data geometrik dilakukan dengan menentukan kode lengan jalan (A, B, C, D), mencatat jumlah lajur mengukur lebar pendekat, bahu, dan median jalan per lengan (jika ada) dengan panjang tinjauan 10 meter dari simpang (MKJI, 1997). Pengukuran dilakukan menggunakan meteran (pada malam hari saat keadaan lalu lintas sepih agar tidak mengganggu kelancaran lalu lintas).

B. Data Arus Lalu Lintas (Survei Arus Lalu Lintas)

Pengumpulan data arus lalu lintas dilakukan berdasarkan pertimbangan faktor-faktor jumlah kendaraan, arah gerakan, waktu survei untuk mendapatkan data arus lalu lintas kendaraan guna menganalisis kondisi eksisting dilapangan yang meliputi volume, kapasitas, derajat kejenuhan, dan tundaan lalu lintas.

Survei arus lalu lintas dilakukan dengan cara merekam kondisi arus lalu lintas menggunakan kamera di lapangan. Alat bantu tangga setinggi 2,5 m digunakan untuk mendapatkan jarak pandang yang cukup dalam mengawasi pergerakan semua lengan, *surveyor* secara bergantian setiap 15 menit merekam arus lalu lintas diatas tangga tersebut.

Proses perhitungan jumlah kendaraan dilakukan setelah proses perekaman selesai. Perhitungan jumlah kendaraan dilakukan dengan cara memutar ulang hasil rekaman kondisi arus lalu lintas serta mencacah kendaraan sesuai tipe dan arahnya per 15 menit pada masing masing lengan yang memasuki simpang kemudian di kumulatif per 1 jam. Pencacahan jumlah kendaraan menggunakan alat bantu *multicounter*.

Data arus lalu lintas yang digunakan untuk keperluan analisis adalah data arus lalu lintas pada jam-jam puncak (kend/jam).

C. Data Lingkungan

Pengumpulan data lingkungan persimpangan dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lapangan pada setiap lengan simpang dengan panjang tinjauan 200 meter dari simpang (MKJI, 1997). Data lingkungan pada penelitian ini berupa hasil dokumentasi dengan parameter yang diamati adalah tata guna lahan dan hambatan samping.

a. Tata guna lahan

Tata guna lahan persimpangan Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya- Jl. Garuda Sakti dipadati oleh ruko-ruko dan pertokoan sepanjang lengan.

b. Hambatan samping

Hambatan samping pada penelitian ini ditentukan secara kualitatif (MKJI, 1997) berupa hasil pengamatan dan dokumentasi. Data ini digunakan dalam penentuan kelas hambatan samping.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dengan cara mencari informasi berdasarkan sumber-sumber terkait objek yang diteliti seperti buku-buku, laporan terdahulu, website, dokumen-dokumen, instansi pemerintahan. Informasi yang diperlukan pada penelitian ini berupa data jumlah penduduk, serta tingkat pertumbuhan lalu lintas.

a. Data jumlah penduduk

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Pekanbaru, jumlah penduduk Kota Pekanbaru pada tahun 2016 tercatat sebesar 1.064.566 jiwa dengan pertumbuhan rata-rata pada tahun 2006-2016 sebesar 3,6 % per tahun. Data ini digunakan dalam penentuan kelas ukuran kota.

b. Data tingkat pertumbuhan lalu lintas

Berdasarkan Keputusan Direktur Jendral (KEPDIRJEN) Bina Marga (2012), menjelaskan bahwa tingkat

pertumbuhan lalu lintas didasarkan pada data-data pertumbuhan historis dengan tingkat pertumbuhan lain yang valid, bila tidak ada maka dapat menggunakan perkiraan tingkat pertumbuhan lalu lintas sebesar 5% untuk tahun 2011-2020 dan 4% untuk tahun 2021-2030. Data ini digunakan untuk proyeksi arus lalu lintas.

3.5 Analisis Data

Tahap analisis merupakan tindak lanjut setelah pengumpulan data selesai dilakukan. Data ini dianalisis dengan melakukan perhitungan yang bertujuan untuk memahami dan menganalisis data-data yang telah dikumpulkan, terutama dalam hal:

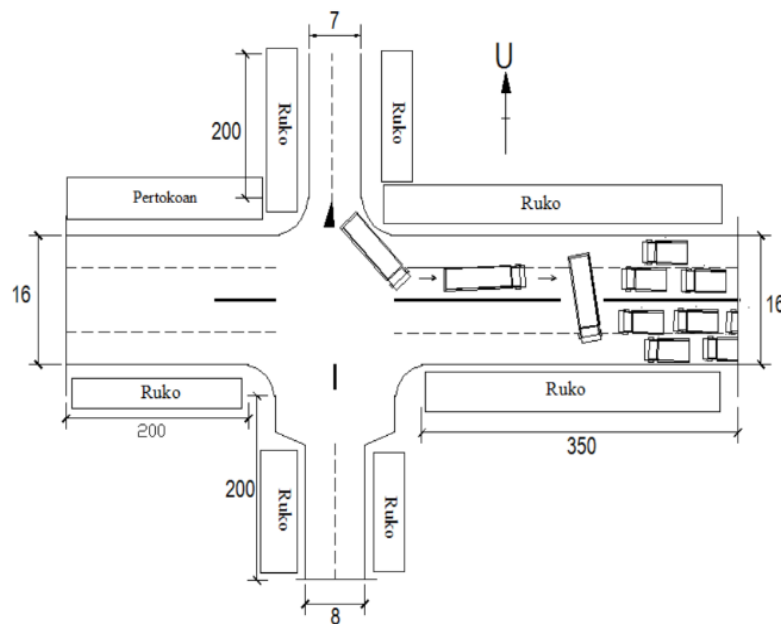
- a. Mengetahui kinerja persimpangan saat lampu lalu lintas tidak aktif (simpang tak bersinyal) pada kondisi eksisting meliputi volume, kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian. Dasar analisis ini mengacu kepada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 dengan standar derajat kejenuhan mengacu kepada Pedoman Pekerjaan Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014 yaitu $DS < 0,85$.

- b. Mengetahui kinerja persimpangan saat lampu lalu lintas masih aktif (simpang bersinyal) pada kondisi eksisting meliputi volume, kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan. Dasar analisis ini mengacu kepada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 dengan standar derajat kejenuhan yaitu $DS < 0,85$.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kinerja Simpang Analisa Kondisi Eksisting

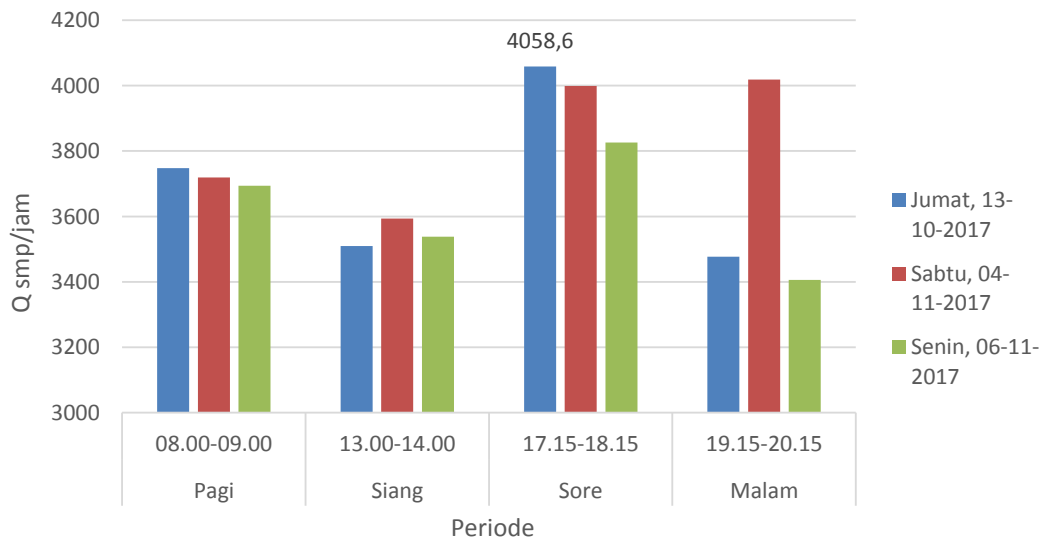
Kepadatan lalu lintas pada persimpangan Jalan HR. Soebrantas-Jalan Garuda Sakti-Jalan Kubang Raya memunculkan permasalahan berupa kemacetan yang diakibatkan oleh volume lalu lintas yang tinggi serta adanya pengalihan pergerakan lalu lintas arah lurus dan belok kanan menjadi arah belok kiri pada Jalan Garuda Sakti yang menyebabkan banyaknya kendaraan melakukan gerak *u-turn* di Jalan HR. Soebrantas untuk menuju ke Jalan Kubang Raya dan Jalan Raya Pekanbaru-Bangkinang seperti terlihat pada Gambar 2.



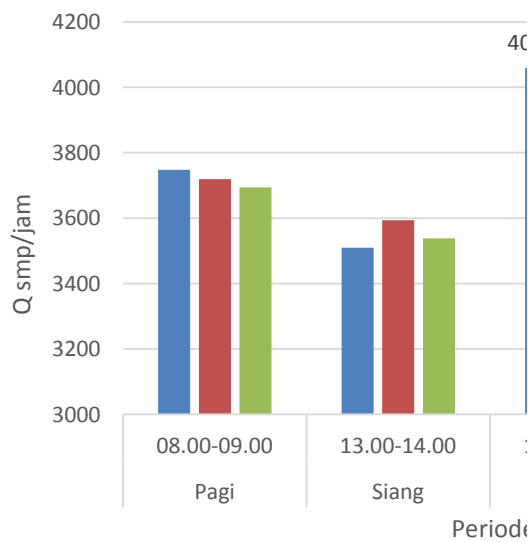
Gambar 2 Sket pergerakan kendaraan melakukan *u-turn* pada Jalan HR. Soebrantas Survei yang telah dilakukan selama tiga hari (Jumat, Sabtu dan Senin)

berturut-turut pada jam-jam sibuk memperoleh data volume kendaraan kondisi awal se-bagaimana tertera pada

Gambar 3.



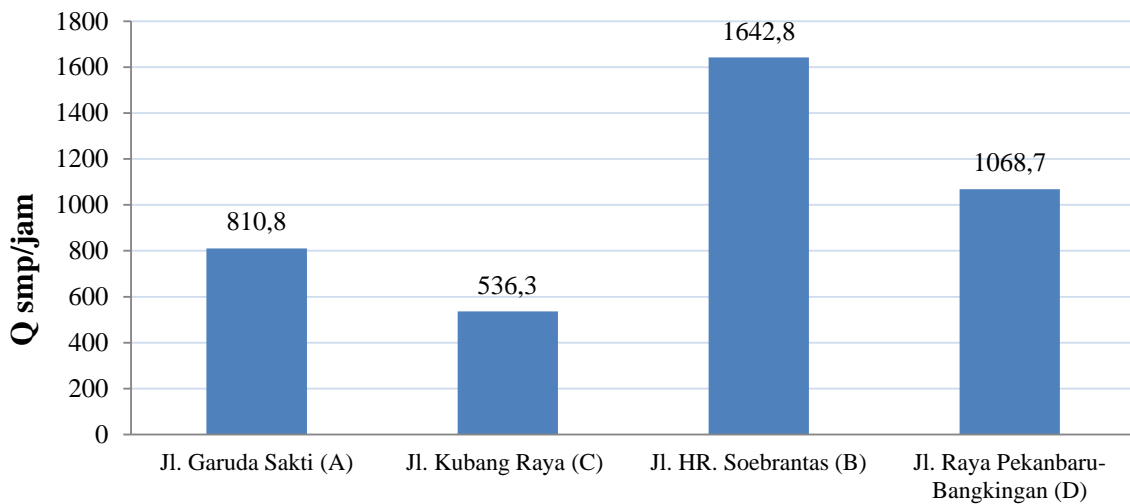
Gambar 3 Grafik volume lalu lintas



merupakan hari terakhir kerja sehingga banyak yang melakukan perjalanan luar kota melewati persimpangan ini.

Volume lalu lintas per lengan pada kondisi eksisting diperlihatkan pada gambar berikut.

Gambar 3 memperlihatkan bahwa volume lalu lintas terbesar pada kondisi eksisting di persimpangan Jalan HR. Soebrantas-Jalan Garuda Sakti-Jalan Kubang Raya terjadi pada hari Jumat sore pukul 17.15-18.15 WIB sebesar 4058,6 smp/jam. Hal ini dikarenakan hari Jumat



Lengan Simpang

Gambar 4 Grafik volume lalu lintas per lengan

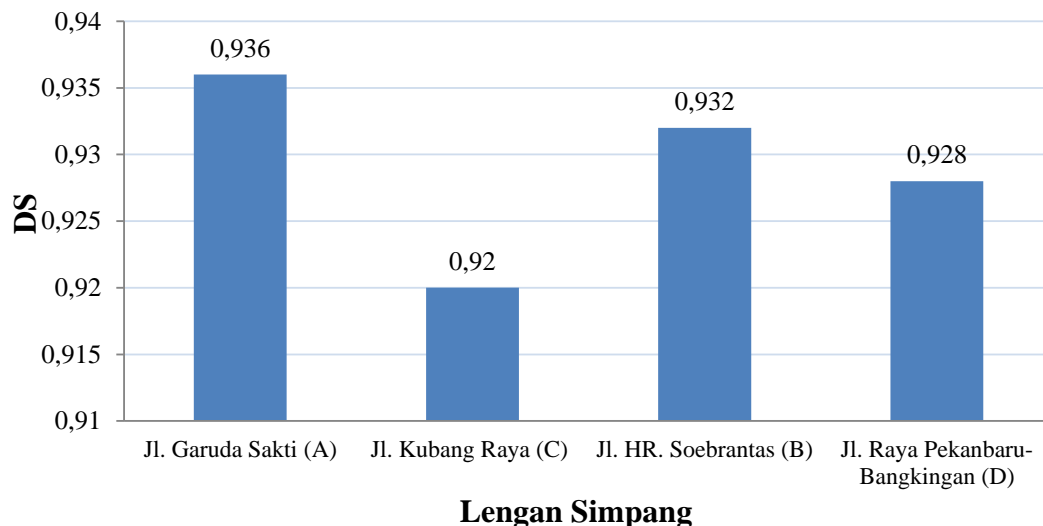
Gambar 4 memperlihatkan bahwa Jalan HR. Soebrantas memiliki volume lalu lintas paling padat dibandingkan lengan lain pada persimpangan ini yaitu sebesar 1642,8 smp/jam. Hal ini dikarenakan jalan HR. Soebrantas merupakan jalan penghubung terdekat dari pusat Kota Pekanbaru menuju jalan lintas antar kabupaten. Sedangkan volume lalu lintas terpadat selanjutnya yaitu Jalan Raya Pekanbaru-Bangkinang sebesar 1068,7 smp/jam.

Hasil perhitungan dengan menggunakan data lalu lintas pada Jumat sore memperoleh nilai kapasitas pada simpang sebesar 4217,696 smp/jam. Kapasitas yang dimaksud adalah daya tampung suatu simpang terhadap volume lalu lintas yang ada. Kapasitas harus lebih besar dari volume lalu lintasnya agar derajat kejenuhan dapat dikurangi, tetapi kapasitas pada persimpangan ini masih belum efektif untuk menampung arus lalu lintas yang terjadi terutama pada jam-jam puncak.

Berdasarkan hasil perhitungan didapat nilai derajat kejenuhan sebesar 0,962. Menurut PKJI (2004), apabila derajat kejenuhan pada persimpangan melewati 0,85, maka persimpangan

tersebut sudah jenuh dalam artian waktu tundaan semakin lama dan peluang terjadinya antrian semakin besar yang berakibat pada waktu tempuh kendaraan dimana nilai tundaan simpang yang diperoleh sebesar 17,452 det/smp tingkat pelayanan C tabel 1 dan peluang antrian sebesar 37,1-73,3 %. Tundaan dan peluang antrian sangat dipengaruhi oleh derajat kejenuhan.

Hasil perhitungan simpang bersinyal dengan menggunakan data lalu lintas pada Jumat sore menyimpulkan bahwa alasan lampu lalu lintas pada persimpangan ini tidak diaktifkan dikarenakan sudah tidak efektif. Hal ini ditunjukkan dengan nilai derajat kejenuhan pada setiap lengan di persimpangan Jalan HR. Soebrantas-Jalan Garuda Sakti-Jalan Kubang Raya sudah melebihi standar MKJI (1997) yaitu 0,85 yang menandakan bahwa persimpangan ini sudah jenuh seperti terlihat pada Gambar , dengan kata lain tidak aktifnya lampu lalu lintas di persimpangan ini merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kinerja persimpangan namun, untuk kondisi sekarang upaya ini sudah tidak efektif lagi sehingga perlu dilakukan penanganan lebih lanjut.



Gambar 5 Grafik derajat kejenuhan (DS) per lengan

Kesimpulan hasil analisis kinerja persimpangan kondisi eksisting yaitu persimpangan ini sudah jenuh ($DS = 0,962 > 0,85$). Oleh karena itu, untuk menanggulangi permasalahan yang terjadi dilakukan beberapa alternatif penanganan dengan cara merekayasa lalu lintas kemudian dipilih alternatif yang terbaik untuk meningkatkan kinerja persimpangan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

a. Berdasarkan analisa kinerja simpang tak bersinyal pada kondisi eksisting simpang Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti pada jam 17.15 WIB sampai 18.15 WIB, maka didapat hasil sebagai berikut:

- a) $C = 4217,696$ smp/jam
- b) $DS = 0,962$
- c) $DTI = 13,432$ det/smp
- d) $DTMI = 21,272$ det/smp
- e) $DTMA = 9,537$ det/smp
- f) $DG = 4,02$ det/smp
- g) $D = 17,452$ smp/jam
- h) $QP = 37,1-73,3$ %
- i) Tingkat pelayanan = C

Hal ini menunjukkan bahwa persimpangan ini sudah jenuh dan perlu dilakukan penanganan.

b. Berdasarkan analisa kinerja simpang

bersinyal pada kondisi eksisting simpang Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti pada jam 17.15 WIB sampai 18.15 WIB, maka didapat hasil sebagai berikut:

a) Lengan A

- 1) $Q = 470,9$ smp/jam
- 2) $C = 373,541$ smp/jam
- 3) $DS = 0,731$
- 4) $D = 43,81$ det/smp
- 5) $QP = 67,429$ m

a) Lengan B

- 1) $Q = 1107$ smp/jam
- 2) $C = 1214,659$ smp/jam
- 3) $DS = 0,911$
- 4) $D = 82,355$ det/smp
- 5) $QP = 226,75$ m

b) Lengan C

- 1) $Q = 369,5$ smp/jam
- 2) $C = 402,819$ smp/jam
- 3) $DS = 0,917$
- 4) $D = 117,376$ det/smp
- 5) $QP = 169,5$ m

c) Lengan D

- 1) $Q = 734,8$ smp/jam
- 2) $C = 807,931$ smp/jam
- 3) $DS = 0,909$
- 4) $D = 97,438$ det/smp
- 5) $QP = 145,25$ m

Hal ini menunjukkan tundaan rata-rata simpang sebesar $93,743$ det/smp sehingga tingkat pelayanan adalah F

5.2 Saran

Dari hasil kesimpulan diatas maka saran-saran yang dapat penyusun sampaikan setelah melakukan penelitian tentang analisis simpang simpang tidak bersinyal dengan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesai 1997 sebagai berikut:

- a. Perlunya dilakukan penelitian simpang tak sebidang (*fly over*) untuk mendapatkan solusi jangka panjang pada permasalahan yang terjadi pada persimpangan Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti.
- b. Perlunya dilakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk menggunakan kendaraan umum agar volume lalu lintas dapat diperkecil.
- c. Untuk melakukan survei lalu lintas dengan menggunakan kamera, diperlukan data penyimpanan yang besar serta posisikan kamera pada tempat yang memiliki tangkapan luas.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Alwinda, Y. (2007). *Rekayasa Lalu Lintas*. Pekanbaru: Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Riau.
- BPS. (2017). *Pekanbaru Dalam Angka*. Pekanbaru: Badan Pusat Statistika Kota Pekanbaru
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2012). *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Lampiran KEPDIRJEN Bina Marga Nomor 22.2/ KTPS/ Db/ 2012. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2014). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Departemen

Googlemaps. 2017. Googlemaps. [Http://www.google.co.id/maps/@0.5278077,101.445242,17z](http://www.google.co.id/maps/@0.5278077,101.445242,17z), diakses pada 11 Oktober 2017, Pkl. 14.45 WIB.

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 14 tahun 2006 *Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan*. Jakarta.

Transportation Research Board. (2000). *Highway Capacity Manual*. Washington D.C: National Research Council.