

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL (STUDI KASUS JL. TAMBUN BUNGAI – JL. R. A. KARTINI, KOTA PALANGKARAYA, KALIMANTAN TENGAH)

Alpenoka Adinugraha

Jurusan Teknik Sipil, ITN Malang, jln. Bendungan Sigura-gura Kota Malang

Email : alpenokaadinugraha2@gmail.com

ABSTRAK

Persimpangan merupakan tempat kendaraan dari berbagai arah bertemu dan merubah arah. Suatu persimpangan yang tidak diatur dengan baik akan menimbulkan masalah seperti kemacetan, sehingga penerapan berbagai metode dalam pengaturan persimpangan sangat diperlukan. Permasalahan yang akan diteliti terjadi pada simpang Jl. Tambun Bungai – Jl. R. A. Kartini, Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah. Untuk menilai tingkat pelayanan pada simpang tersebut maka perlu dianalisis kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (*PKJI 2014*). Evaluasi simpang tiga tak bersinyal ini bertujuan untuk menganalisis apakah simpang tersebut perlu ditingkatkan berdasarkan syarat *PKJI 2014* yaitu apabila simpang tersebut melebihi syarat derajat kejenuhan (D_j) 0,85 maka simpang tersebut perlu dilakukan perubahan desain. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan survey di lapangan untuk mendapatkan data primer dan data sekunder. Untuk mendapatkan data primer maka dilakukan survey selama 3 hari selama hari kerja dan untuk data sekunder akan didapatkan dari BPS Palangkaraya. Kemudian diolah dengan menggunakan *PKJI 2014* dan program Microsoft Excel 2016 untuk mengolah data lalu lintas. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa simpang Jl. Tambun Bungai – Jl. R. A. Kartini memerlukan peningkatan kinerja simpang, dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan yang sudah melampaui batas standart yaitu dengan nilai derajat kejenuhan (D_j) = 0,86 dengan tingkat pelayanan E yang sudah melewati syarat minimal tingkat pelayanan untuk jalan lokal sekunder yaitu seminim-minimalnya D. Untuk solusi permasalahan tersebut maka akan dilakukan perencanaan pemasangan *traffic light* dengan 3 fase. Dari hasil perhitungan perencanaan alternatif dengan *traffic light* didapat hasil derajat kejenuhan tertinggi yaitu 0,76 dimana $D_j \leq 0,85$ yang mana tingkat pelayanannya adalah D yang sudah memenuhi tingkat pelayanan untuk jalan lokal sekunder. Dari perhitungan alternatif ini didapat waktu siklus pada pagi hari 44 detik, pada siang hari 51 detik dan pada sore hari 49 detik.

Kata kunci : konflik persimpangan, simpang tiga, tingkat pelayanan, *traffic light*

1. PENDAHULUAN

Kota merupakan suatu pusat kegiatan yang berfungsi sebagai pelayanan jasa, produksi, distribusi barang serta menjadi pintu masuk atau simpul transportasi bagi wilayah sekitarnya. Sistem transportasi perkotaan yang dibutuhkan adalah sistem transportasi yang mampu memperlancar pergerakan orang dan atau barang untuk keluar/masuk kawasan perkotaan maupun yang melayani aktifitas masyarakat di dalam perkotaan sendiri.

Kemacetan adalah situasi atau keadaan tersendatnya atau bahkan terhentinya lalu-lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan. Permasalahan lalu-lintas berupa kemacetan adalah hal yang memerlukan perhatian lebih. Hal ini disebabkan karena dampak negatif dari kemacetan lalu-lintas tersebut sangat besar ditinjau dari berbagai

aspek. Sehingga berpengaruh pula terhadap kenyamanan masyarakat dalam beraktifitas. Persimpangan sebagai tempat bertemunya kendaraan dari beberapa ruas jalan dimana kendaraan saling bergerak antara satu dengan yang lainnya, merupakan daerah yang berpotensi terjadinya konflik antara beberapa kendaraan. Suatu persimpangan yang tidak diatur dengan baik akan menimbulkan masalah seperti antrian dan penundaan, sehingga penerapan berbagai metode dalam pengaturan persimpangan sangat diperlukan, terutama pada jam-jam sibuk hari kerja.

Salah satu lokasi permasalahan yang akan diteliti terjadi pada simpang Jl. Tambun Bungai – Jl. R. A. Kartini dimana kondisi persimpangan tersebut tidak tersedia pengaturan simpang dengan APILL (alat pemberi isyarat lampu lalu-lintas). Dimana jalan

tersebut merupakan jalan lokal yang terletak diantara lingkungan-lingkungan sekolah, dan tempat pelayanan kesehatan milik pemerintah daerah. Pada simpang tersebut kerap terjadi konflik misal akibat yang paling sering terjadi yaitu pengendara yang tidak ingin mengalah sehingga terjadinya masalah seperti macet karena terdapat arus lalu-lintas yang besar yang dilihat dari terjadinya tundaannya dan juga tidak adanya rambu pada jalan tersebut.

2. LANDASAN TEORI

Tujuan pokok manajemen lalu lintas adalah memaksimalkan pemakaian sistem jalan yang ada dan meningkatkan keamanan jalan, tanpa merusak kualitas lingkungan., agar jalan dapat berfungsi secara maksimal serta untuk mengurangi masalah yang terus bertambah, maka dibutuhkan teknik lalu lintas. Teknik lalu lintas adalah suatu disiplin yang relatif baru dalam bidang teknik sipil yang meliputi perencanaan lalu lintas, rancangan lalu lintas, dan pengembangan jalan, bagian depan bangunan yang berbatasan dengan jalan, fasilitas parkir, pengendalian lalu lintas agar aman dan nyaman serta murah bagi gerak pejalan maupun bagi kendaraan.

Menurut Malkhamah (1996), manajemen lalu lintas adalah suatu proses pengaturan dan penggunaan sistem jalan yang sudah ada dengan tujuan untuk memenuhi suatu kepentingan tertentu, tanpa perlu penambahan atau pembuatan infrastruktur baru.

Manajemen lalu lintas meliputi kegiatan perencanaan, pengaturan, pengawasan, dan pengendalian lalu lintas. Manajemen lalu lintas bertujuan untuk keselamatan, keamanan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas yang dilakukan dengan cara :

- a) Usaha peningkatan kapasitas ruas jalan, persimpangan dan jaringan jalan.
- b) Pemberian prioritas bagi jenis kendaraan atau pemakai jalan tertentu.
- c) Penyesuaian antara permintaan perjalanan dengan tingkat pelayanan tertentu dengan mempertimbangkan keterpaduan intra dan antar moda.
- d) penetapan sirkulasi lalu lintas, larangan dan perintah bagi pemakai jalan.
- e) Perencanaan Lalu lintas

Kegiatan perencanaan lalu lintas dengan inventarisasi dan evaluasi tingkat pelayanan. Tujuan dari inventarisasi antara lain untuk mengetahui tingkat pelayanan pada setiap ruas jalan dan persimpangan. Tujuan dari tingkat pelayanan dalam ketentuan ini adalah kemampuan ruas jalan dan persimpangan untuk menampung lalu lintas dengan tetap memperhatikan faktor kecepatan dan keselamatan. Dalam penetapan tingkat pelayanan yang diinginkan antara lain dengan

Dari uraian permasalahan di atas, maka perlu dilakukan penelitian pada persimpangan tersebut apakah persimpangan tersebut sudah optimal atau belum, yang diharapkan nantinya dapat meningkatkan tingkat pelayanan jalan dan menertibkan persimpangan. Dari penataan lalu-lintas yang baik akan memberikan kenyamanan, keamanan, dan kemudahan pergerakan bagi pejalan kaki, pesepeda dan pengendara kendaraan bermotor dan mobil serta angkutan umum.

rencana umum jaringan transportasi jalan, kapasitas, dan karakteristik jalan (kelas jalan), karakteristik lalu lintas (aspek lingkungan, aspek sosial, dan ekonomi).

- a) Pemecahan Permasalahan Lalu Lintas
Pemecahan permasalahan lalu lintas dengan penyusunan rencana dan program pelaksanaan perwujudannya antara lain penentuan tingkat pelayanan yang diinginkan pada setiap ruas jalan dan persimpangan. usulan aturan – aturan lalu lintas yang akan ditetapkan pada setiap ruas jalan dan persimpangan, usulan pengadaan dan pemasangan serta pemeliharaan rambu – rambu lalu lintas, marka jalan, alat pemberi isyarat lalu lintas, dan alat pengendali dan pengamanan pemakai jalan serta penyuluhan kepada masyarakat.
- b) Pengaturan Lalu Lintas
Pada kegiatan pengaturan lalu lintas, penetapan kebijaksanaan lalu lintas pada jaringan atau ruas – ruas jalan tertentu. termasuk dalam pengertian penetapan kebijaksanaan lalu lintas dalam ketentuan ini antara lain penetapan sirkulasi lalu lintas, penetapan kecepatan maksimum dan minimum, larangan penggunaan jalan, larangan atau perintah pemakai jalan.
- c) Pengawasan Lalu Lintas
Pengawasan lalu lintas dengan pemantauan dan penilaian terhadap pelaksanaan kebijaksanaan lalu lintas. kegiatan pemantauan dan penilaian dimaksudkan untuk mengetahui efektifitas dari kebijaksanaan – kebijaksanaan tersebut untuk mendukung pencapaian tingkat pelayanan yang telah ditentukan. Termasuk dalam pemantauan antara lain, inventarisasi mengenai kebijaksanaan – kebijaksanaan lalu lintas yang berlaku pada ruas jalan, jumlah pelanggaran dan tindakan – tindakan koreksi yang telah dilakukan atas pelanggaran tersebut. Yang termasuk dalam kegiatan penilaian adalah penentuan criteria penilaian, analisa tingkat pelayanan, analisa pelanggaran, dan usulan tindakan perbaikan.

d) Pengendalian Lalu Lintas

Pengendalian lalu lintas adalah pemberian arahan dan petunjuk pelaksanaan kebijakan lalu lintas. pemberian arahan dan petunjuk dalam ketentuan ini berupa penetapan atau pemberian pedoman dan tata cara untuk keperluan pelaksanaan manajemen lalu lintas, dengan maksud agar diperoleh keseragaman dalam pelaksanaannya serta dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya untuk menjamin tercapainya tingkat pelayanan yang telah ditetapkan. Pemberian bimbingan dan penyuluhan kepada masyarakat mengenai hak dan kewajiban masyarakat dalam pelaksanaan kebijaksanaan lalu lintas.

Klasifikasi Jalan Raya

Klasifikasi jalan atau hirarki jalan adalah pengelompokan jalan berdasarkan fungsi jalan, berdasarkan administrasi pemerintah dan berdasarkan muatan sumbu yang menyangkut dimensi dan berat kendaraan. Penentuan klasifikasi jalan terkait dengan besarnya volume lalu lintas yang menggunakan jalan tersebut, besarnya kapasitas jalan, keekonomian dari jalan tersebut serta pembiayaan pembangunan dan perawatan jalan.

Klasifikasi Jalan berdasarkan fungsi

- a. Jalan arteri yaitu jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
- b. Jalan kolektor yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- c. Jalan lokal yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Klasifikasi Jalan berdasarkan Kelas Jalan

Jalan dibagi dalam kelas-kelas yang penetapannya di dasarkan pada fungsinya juga di pertimbangkan pada besaran volume serta sifat lalu lintas yang diharapkan akan menggunakan jalan yang bersangkutan. Volume lalu lintas dinyatakan dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) yang besarnya menunjukkan jumlah Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) untuk kedua jurusan.

Menurut		
FUNGSI UTAMA	KELAS	LHR dalam SMP
Jalan Utama	Jalan Kelas I	> 20.000
Jalan Sekunder	Jalan Kelas II A	6.000-20.000
	Jalan Kelas II B	1.500-8.000
	Jalan Kelas II C	2.000
Jalan Penghubung	Jalan Kelas III	-

(Sumber :Hendra Suryadharma & Benediktus Susanto,Rekayasa Jalan Raya,1999,hal.1)

Pengaturan Persimpangan

Pengaturan persimpangan dilihat dari segi pandang untuk kontrol kendaraan dapat dibedakan menjadi dua (Morlok,1991) yaitu:

- 1. Persimpangan tanpa sinyal, dimana pengemudi kendaraan sendiri yang harus memutuskan apakah aman untuk memasuki persimpangan itu.
- 2. Persimpangan dengan sinyal, dimana persimpangan itu diatur sesuai sistem dengan tiga aspek lampu yaitu merah, kuning, dan hijau.

Yang dijadikan kriteria bahwa suatu persimpangan sudah harus dipasang alat pemberi isyarat lalu lintas menurut Ditjen. Perhubungan Darat, 1998 adalah:

- 1. Arus minimal lalu lintas yang menggunakan persimpangan rata – rata diatas 750 kendaraan/jam, terjadi secara kontinu 8 jam sehari.
- 2. Waktu tunggu atau hambatan rata – rata kendaraan di persimpangan melampaui 30 detik.
- 3. Persimpangan digunakan oleh rata – rata lebih dari 175 pejalan kaki/jam terjadi secara kontinu 8 jam sehari.
- 4. Sering terjadi kecelakaan pada persimpangan yang bersangkutan.
- 5. Atau merupakan kombinasi-kombinasi dari dari sebab-sebab di atas.

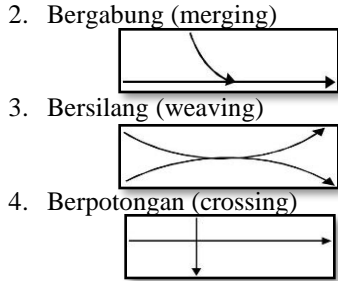
Syarat – syarat yang disebut di atas tidak baku dan dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi setempat. Persimpangan bersinyal umumnya dipergunakan dengan beberapa alasan antara lain:

- 1. Menghindari kemacetan simpang, mengurangi jumlah kecelakaan akibat adanya konflik arus lalu lintas yang saling berlawanan, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak
- 2. Untuk memberi kesempatan kepada para pejalan kaki untuk dengan aman dapat menyebrang.

Tujuan utama perencanaan simpang adalah mengurangi konflik antara kendaraan bermotor serta tidak bermotor (gerobak, sepeda) dan penyediaan fasilitas yang memberikan kemudahan, kenyamanan, dan keselamatan terhadap pemakai jalan yang melalui persimpangan. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (1997) terdapat empat jenis dasar dari alih gerak kendaraan yang berbahaya seperti berikut:

- 1. Berpencar (diverging)





Gambar 2.1 Pergerakan lalu lintas pada persimpangan

Karakteristik persimpangan tak bersinyal diterapkan dengan maksud sebagai berikut:

1. Pada umumnya digunakan di daerah pemukiman perkotaan dan daerah pedalaman untuk persimpangan antara jalan setempat yang arus lalu lintasnya rendah.
2. Untuk melakukan perbaikan kecil pada geometrik simpang agar dapat mempertahankan tingkat kinerja lalu lintas yang diinginkan.

Dalam perencanaan simpang tak bersinyal diarsanakan sebagai berikut:

1. Sudut simpang harus mendekati 90° demi keamanan lalu lintas.
2. Harus disediakan fasilitas agar gerakan belok kiri dapat dilepaskan dengan konflik yang terkecil terhadap gerakan kendaraan lain.
3. Lajur terdekat dengan kerb harus lebih lebar dari yang biasa untuk memberikan ruang bagi kendaraan bermotor
4. Lajur membelok yang terpisah sebaiknya di rencanakan menjauhi garis utama lalu lintas, panjang lajur membelok harus mencukupi untuk mencegah antrian terjadi pada kondisi arus tinggi yang dapat menghambat pergerakan pada lajur terus.
5. Pulau lalu lintas tengah harus digunakan bila lebar jalan lebih dari 10 m untuk memudahkan pejalan kaki menyebrang.
6. Jika jalan utama memiliki median, sebaiknya paling sedikit lebarnya 3 – 4 m, untuk memudahkan kendaraan dari jalan kedua menyeberang dalam 2 langkah (tahap).

3. METODOLOGI STUDI

Penulisan laporan ini mengambil lokasi studi yaitu pada Jl. Tambun Bungai – Jl. R. A. Kartini, Kota Palangka Raya. Dasar pemilihan obyek studi tersebut adalah karena daerah terletak diantara pusat pendidikan seperti sekolah dan kampus-kampus dan juga karena terdapatnya konflik yang besar pada persimpangan tersebut yang menjadi penyebab

ketidak teraturan lalu-lintas yang berpotensi menyebabkan kemacetan terutama pada jam-jam sibuk. Dari obyek studi tersebut penulis ingin mengevaluasi kinerja persimpangan tersebut dan mencari solusi dengan menggunakan alternatif penggunaan APILL agar tidak terjadinya kemacetan.

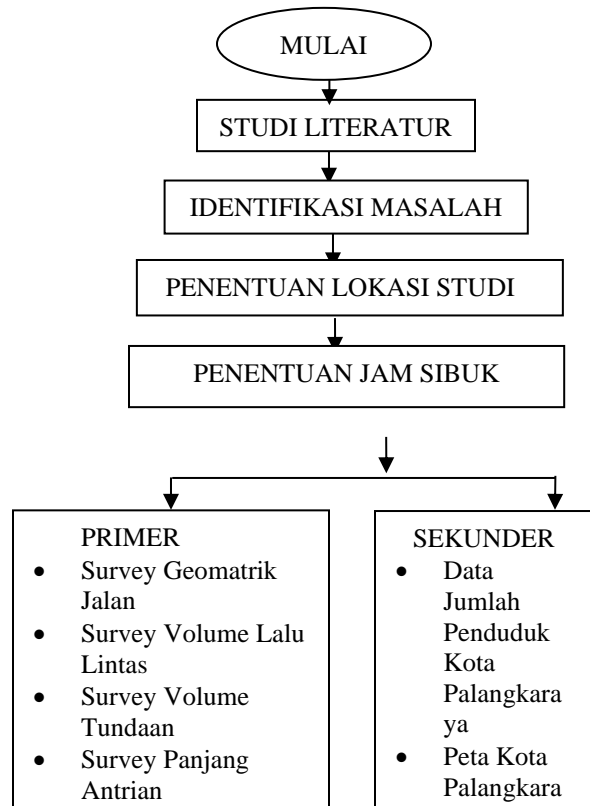
Pengumpulan Data

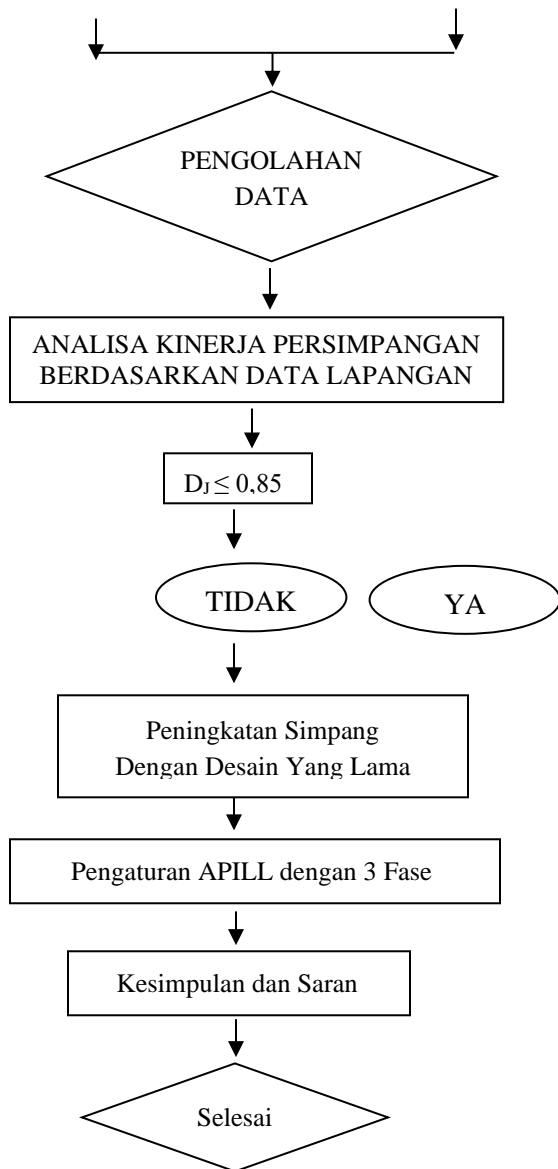
Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan data berupa data primer yang diperlukan dalam tahapan analisis lebih lanjut yang meliputi geometrik jalan, volume arus lalu-lintas ruas jalan dengan cara melalui survey langsung di lapangan, sedangkan untuk data sekunder di dapatkan dengan cara meminta keterangan atau data dari instansi-instansi pemerintah yang terkait. Data primer merupakan data yang didapat dilapangan secara langsung dilokasi studi. Data primer yang dibutuhkan diantaranya yaitu :

1. Data geometrik jalan.
2. Data volume lalu-lintas.
3. Data panjang tundaan.
4. Data panjang antrian.

Cara untuk mendapatkan data sekunder adalah dengan meminta keterangan atau penjelasan atau data dari instansi-instansi pemerintah terkait seperti, Badan Pusat Statistik (BPS) untuk memperoleh data jumlah penduduk Palangka Raya yang digunakan untuk analisa kapasitas. Data-data ini digunakan untuk pendukung dari data primer.

Bagan Alir Perencanaan





4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Menurut PKJI 2014

Pada analisis ini menggunakan rumus PKJI 2014 dan terdapat dua formulir yang harus diisi, yakni SIM-I dan SIM-II. Pada formulir SIM-I merupakan isian data

volume yang diambil dari jam puncak pada masing-masing periode pengamatan, yakni pagi, siang, dan sore. Sedangkan untuk formulir SIM-II terdapat tiga tabel perhitungan. Untuk tabel yang pertama merupakan tabel lebar pendekatan tipe simpang. Pada tabel ini akan diketahui lebar pendekatan rata-rata. Kemudian untuk tabel kedua dari formulir SIM-II adalah kapasitas. Dengan mendapatkan data faktor penyesuaian kapasitas. Sedangkan untuk tabel ketiga adalah perilaku lalu lintas. Pada tabel ini akan diperoleh nilai derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian.

Berikut ini digunakan data pada hari Rabu, 14 November 2018. Untuk data pada hari berikutnya dapat dilihat pada Formulir SIM-I dan SIM-II.

A. Formulir SIM-I

Kota : Palangkaraya
 Propinsi : Kalimantan Tengah
 Hari : Rabu, 14 November 2018
 Periode : Jam puncak pagi
 Nama Simpang : Jl. R. A. Kartini – Jl. Tambun Bungai

1. Data lalu lintas berikut diperlukan untuk perhitungan dan harus diisikan ke dalam bagian lalu lintas pada formulir SIM-I

Pendekat A

- KR	=	1	skr/jam
- KS	=	0	skr/jam
- SM	=	263	skr/jam
- Qktb	=	0	skr/jam
Jumlah (qBKI)	=	264	skr/jam
- KR	=	126	skr/jam
- KS	=	1,3	skr/jam
- SM	=	421,5	skr/jam
- Qktb	=	6	skr/jam
Jumlah (qBKA)	=	548,8	skr/jam

Pendekat B

- KR	=	0	skr/jam
- KS	=	0	skr/jam
- SM	=	55,5	skr/jam
- Qktb	=	7	skr/jam
Jumlah (qLRS)	=	55,5	skr/jam
- KR	=	0	skr/jam
- KS	=	0	skr/jam
- SM	=	54,5	skr/jam
- Qktb	=	5	skr/jam
Jumlah (qBKA)	=	54,5	skr/jam

Pendekat D			skr/jam
- KR	=	61	skr/jam
- KS	=	0	skr/jam
- SM	=	280,5	skr/jam
- Qktb	=	4	skr/jam
Jumlah (qBKI)	=	341,5	skr/jam
- KR	=	0	skr/jam
- KS	=	0	skr/jam
- SM	=	239,5	skr/jam
- Qktb	=	9	skr/jam
Jumlah (qLRS)	=	239,5	skr/jam

Menghitung arus jalan minor total Q_{MI} yaitu jumlah seluruh arus pada pendekat A dalam skr/jam.

- Arus jalan minor total
 $q_{MI} = 812,8$ skr/jam

Menghitung arus jalan utama total Q_{MA} yaitu jumlah seluruh arus pada pendekat B dan D dalam smp/jam.

- Arus jalan utama total
 $q_{MA} = \text{Pendekat B} + \text{Pendekat D}$
 $= 110 + 581$
 $= 691$ skr/jam

Menghitung rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor dinyatakan dalam kend/jam.

- Arus kendaraan tak bermotor
 $q_{KTB} = \text{Pendekat A} + \text{Pendekat B} + \text{Pendekat D}$
 $= 6 + 12 + 13$
 $= 31$ kend/jam
- Arus kendaraan bermotor
 $q_{SM} = \text{Pendekat A} + \text{Pendekat B} + \text{Pendekat D}$
 $= 812,8 + 110 + 581$
 $= 1503,8$ skr/jam
- Rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor

$$R_{KTB} = \frac{q_{KTB}}{q_{SM}}$$

$$R_{KTB} = \frac{31}{1503,8}$$

$$= 0,021$$

skr/jam

Menghitung arus jalan minor + utama total untuk masing-masing gerakan (Belok kiri

Q_{BKI} , Lurus Q_{LRS} dan Belok-kanan Q_{BKA}) demikian juga Q_{TOT} secara keseluruhan.

- Arus belok kiri
 $q_{BKa} = \text{Pendekat A} + \text{Pendekat D}$
 $= 261 + 341,5$
 $= 605,5$ skr/jam
- Arus lurus
 $q_{LRS} = \text{Pendekat B} + \text{Pendekat D}$
 $= 55,5 + 239,5$
 $= 295$ skr/jam
- Arus belok kanan
 $q_{BKa} = \text{Pendekat A} + \text{Pendekat B}$
 $= 548,8 + 54,5$
 $= 603,3$ skr/jam
- Arus jalan minor+utama total
 $q_{TOT} = \text{Pendekat A} + \text{Pendekat B} + \text{Pendekat D}$
 $= 605,5 + 295 + 603,3$
 $= 1503,8$ skr/jam

Menghitung rasio arus jalan minor R_{MI} yaitu arus jalan minor dibagi dengan arus total.

- Rasio arus jalan minor
 $R_{MI} = \frac{q_{MI}}{q_{TOTAL}} = \frac{812,8}{1503,8} = 0,54$ skr/jam

Menghitung rasio arus belok-kiri dan kanan total (R_{BKI} , R_{BKA}).

- Rasio arus belok kiri dan kanan total
 $R_{BKI} = \frac{q_{TBKi}}{q_{TOT}} \quad R_{BKI} = \frac{605,5}{1503,8} = 0,403$ skr/jam
- $R_{BKA} = \frac{q_{TBKa}}{q_{TOT}} \quad R_{BKA} = \frac{603,3}{1503,8} = 0,401$ skr/jam

B. Formulir SIM-II

- Menentukan lebar pendekat dan tipe simpang
 - Lebar pendekat jalan minor
Lebar pendekat jalan minor adalah L_A 3 m. Lebar rata-rata pendekat minor adalah $L_{AC} = 3$ m. Dari tabel didapat jumlah lajur total kedua arah adalah 2.
 - Lebar pendekat jalan utama
Lebar pendekat jalan utama adalah $L_B = 3,65$ m dan $L_D = 3,65$ m. Lebar rata-rata pendekat utama adalah L_{BD} 3,65. Dari tabel SIM-II didapat jumlah lajur total kedua arah adalah 2.
 - Lebar pendekat rata-rata untuk jalan utama dan minor adalah $L_1 = (L_{utama} + L_{minor})/2 = (3 + 3,65)/2 = 3,325$ m.
 - Tipe simpang untuk lengan simpang = 3, jumlah lajur pada pendekat jalan

utama dan jalan minor masing-masing = 2, maka dari tabel 2.7 diperoleh IT = 322.

2. Menentukan Kapasitas
 - a. Kapasitas dasar (Co)
Variabel masukan adalah tipe IT = 322

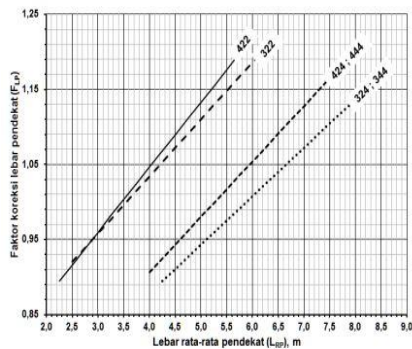
Tabel 5.1 Kapasitas dasar

Tipe Persimpangan	Kapasitas Dasar (Co) skr/jam
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : PKJI, 2014

diperoleh kapasitas dasar Co = 2700 skr/jam.

- b. Faktor penyesuaian kapasitas
 1. Lebar pendekat rata-rata (FLP)
Variabel masukan adalah lebar rata-rata semua pendekat L1 = 3,325 m dan tipe simpang IT = 322. Batas nilai yang diberikan adalah grafik atau dapat digunakan rumus untuk klasifikasi IT yaitu :



Gambar 5.1 Faktor koreksi lebar pendekat (F_{LP})
Sumber : PKJI, 2014

Untuk tipe simpang IT = 322:

$$FLP = 0.7 + 0.076 \times L_1$$

$$= 0.7 + 0.076 \times 3,325$$

$$= 0,96$$

2. Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)

Didapat nilai median jalan utama adalah 1 karena jalan utama tidak ada median.

3. Faktor penyesuaian ukuran kota
Berdasarkan jumlah penduduk Kota Palangkaraya, dari badan perencanaan daerah Kota Palangkaraya, pada tahun 2017 jumlah penduduk dipredisikan berjumlah ±.275.667 jiwa, termasuk ukuran kota Besar maka didapatkan nilai 0,88..

Tabel 5.2 Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{UK})

Ukuran Kota (Cs)	Jumlah Penduduk Kota (juta jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F _{UK})
Sangat kecil	≤ 0.1	0,82
Kecil	0,1 ≤ X < 0,5	0,88
Sedang	0,5 ≤ X < 1,0	0,94
Besar	1,0 ≤ X < 3,0	1,00
Sangat besar	≥ 3,0	1,05

Sumber : PKJI, 2014

4. Hambatan samping (F_{HS})
Berdasarkan pengamatan variabel kelas tipe lingkungan adalah lingkungan komersial, kelas hambatan samping (F_{HS}) adalah sedang, akibat dari kendaraan bermotor dan rasio kendaraan tak bermotor (RKTB/RKB) = 0,021. Didapat nilai F_{HS} = 0,92 (dengan cara Interpolasi Linier)
 Dik: X = 0,021 ,
 Y = ?
 X₁ = 0,00 ,
 Y₁ = 0,94
 X₂ = 0,05 ,
 Y₂ = 0,89

$$Y = Y_1 + \left(\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} \right) \times (Y_2 - Y_1)$$

$$= 0,94 + \left(\frac{0,021 - 0,0}{0,05 - 0,0} \right) \times (0,89 - 0,94)$$

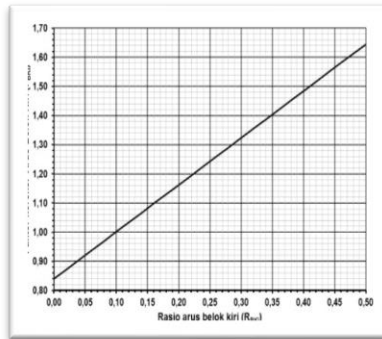
$$= 0,92$$

Tabel 5.3 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan hambatan samping (F_{HS})

Kelas Tipe Lingkungan Jalan RE	Kelas Hambatan Samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses Terbatas	Tinggi						
	Sedang	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
	Rendah						

Sumber : PKJI, 2014

5. Faktor penyesuaian belok kiri
Variabel masukan adalah rasio belok kiri $R_{BK_i} = 0,403$. Batas nilai yang diberikan adalah pada gambar 5.2



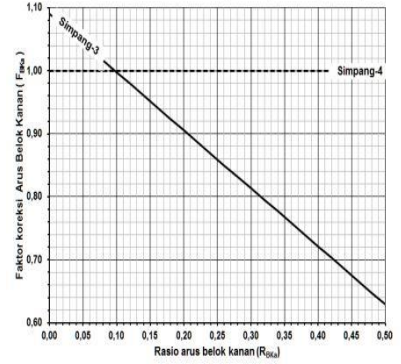
Gambar 5.2 Faktor koreksi belok kiri (F_{BK_i})

Sumber : PKJI, 2014

Digunakan rumus:

$$\begin{aligned} F_{BK_i} &= 0.84 + 1.61 \times R_{BK_i} \\ &= 0.84 + 1.61 \times 0,403 \\ &= 1,488 \end{aligned}$$

6. Faktor penyesuaian belok kanan
Variabel masukan adalah rasio arus belok kanan $R_{BK_a} = 0.401$ dan tipe simpang IT = 322. Batas nilai yang diberikan untuk R_{MI} adalah gambar 5.3
 $F_{BK_a} = 1.1 - 0.922 \times R_{BK_a}$
 $= 1.1 - 0.922 \times 0.401$
 $= 0.72$



Gambar 5.3 Faktor koreksi arus belok kanan (F_{BK_a})

Sumber : PKJI, 2014

7. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{RM_i})

Variabel masukan adalah rasio arus jalan minor $R_{MI} = 0,54$ (SIM-II) dan tipe simpang IT = 322.

Dari tabel 5.4 Untuk R_{MI} 0,5 – 0,9 didapatkan rumus :

$$\begin{aligned} F_{RM_i} &= -0,595 \times R_{MI}^2 + 0,595 \times R_{MI} + 0,74 \\ &= -0,595 \times 0,54^2 + 0,595 \times 0,54 + 0,74 \\ &= 0,888 \end{aligned}$$

8. Kapasitas (C)

Kapasitas, dihitung dengan menggunakan rumus berikut, dimana berbagai faktornya telah dihitung di atas:

$$\begin{aligned} C &= C_o \times F_{LP} \times F_{LP} \times F_{UK} \times F_{HS} \\ &\quad \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{RM_i} \\ &= 2700 \times 0,98 \times 1 \times 1 \times 0,92 \times 1,488 \times 0,72 \times 0,888 \\ &= 2322,48 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

3. Perilaku Lalulintas

- a. Arus lalu lintas (Q)

Arus lalu lintas total $Q_{KB \text{ TOTAL}} = 1503,08$ skr/jam diperoleh dari formulir SIM-I.

- b. Derajat kejenuhan (D_j)

Setelah diperoleh nilai kapasitasnya $C = 2322,48$ skr/jam, maka dihitung derajat kejenuhannya dengan rumus :

$$D_j = \frac{Q_{KB}}{C}$$

DJ

$$= 1503,8 / 2322,48$$

$$= 0,65$$

c. Tundaan Lalulintas

1. Tundaan lalulintas simpang (T_{LL})

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan DJ = 0,65. T_{LL} ditentukan dari kurva empiris antara T_{LL} dan DJ pada gambar 2.5. Karena nilai Dj > 0,60 maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$T_{LL} = \frac{1.0504}{(0.2742 - 0.2042 \times Dj)}$$

$$(1 - Dj) \times 2 = 6,693 \sim 7 \text{ det/skr}$$

2. Tundaan lalulintas utama (T_{LLMA})

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan DJ = 0,65. DT_{MA} ditentukan dengan rumus antara T_{LLMA} dan DJ :

Untuk DJ > 0.60 :

$$T_{LLMA} = \frac{1.05034}{(0.346 - 0.246 \times Dj)} - 1.8(1 - DJ)$$

$$= 4,99 \text{ det/skr}$$

$$\sim 5 \text{ det/skr}$$

3. Tundaan lalulintas jalan minor (T_{LLMI})

Variabel masukan adalah arus lalulintas total q_{KB} = 1503,8 skr/jam, tundaan lalulintas simpang T_{LL} = 6,693 det, arus lalulintas jalan utama Q_{MA} = 691 skr/jam (SIM-I), tundaan lalulintas jalan utama T_{LLMA} = 4,991 det, arus jalan minor q_{MI} = 812,8 skr/jam.

$$T_{LLMI} = \frac{(Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA})}{Q_{MI}}$$

$$= 8,14 \text{ det/skr} \sim 8 \text{ det/skr}$$

4. Tundaan geometrik simpang (TG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Untuk Dj < 1;

$$TG = (1 - Dj) \times (R_B \times 6 + (1 - R_B) \times 3) + Dj \times 4 \text{ (det/skr)}$$

$$= (1 - 0,65) \times (0,54 \times 6 + (1 - 0,54) \times 3) + 0,65 \times 4$$

$$= 3,65 \text{ det/skr} \sim 4 \text{ det/skr}$$

5. Tundaan simpang (T)
Tundaan simpang dihitung sebagai berikut :

$$T = TG + T_{LL}$$

$$= 5 + 7$$

$$= 11 \text{ det/skr}$$

6. Peluang antrian (PA%)

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan Dj = 0,65, rentang nilai peluang antrian dihitung dengan menggunakan rumus :

$$QP\% = 47,71 Dj - 24,68 D$$

$$= (47,71 \times 0,65) - (24,68 \times 0,65^2) + (56,47 \times 0,65^3)$$

$$= 35,9 \%$$

$$QP \% = 9,02 Dj + 20,66 Dj^2 + 10,49 Dj^3 \dots \text{nilai bawah}$$

$$= (9,02 \times 0,65) + (20,66 \times 0,65^2) + (10,49 \times 0,65^3)$$

$$= 17,3 \%$$

Dengan rumus diatas didapat rentang nilai peluang antrian QP % = 35,9 ~ 17,3 Sasaran

Hasil yang didapat dari perhitungan yaitu DS = 0,65 < 0.85

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan evaluasi lalulintas kondisi saat ini (eksisting) dan hasil perhitungan dapat diperoleh kesimpulan:

1. Pada analisis PKJI 2014 simpang tak bersinyal didapat derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,86 hasil tersebut menunjukkan bahwa derajat kejenuhan persimpangan sudah melampaui 0,85 yang seharusnya nilai derajat kejenuhan tidak melebihi 85 % kapasitas. Hasil ini menunjukkan bahwa kinerja simpang sudah tidak mampu melayani arus lalu lintas dengan baik. Untuk tundaan rata-rata tertinggi yaitu sebesar 25,83

detik, tundaan termasuk dalam kategori D yaitu diantara 25-40 det/kend, yang berarti bahwa kondisi tingkat pelayanan kategori D arus tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah, kepadatan lalu lintas tinggi, pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan pendek.

2. Untuk solusi alternatif pada persimpangan Jl. Tambun Bungai – Jl. R. A. Kartini yang direncanakan adalah dengan pemasangan APILL dengan 3 fase. Pada analisa alternatif hasil yang didapatkan adalah, Tundaan rata-rata maksimum dengan nilai 6,73 det/kend, dan panjang antrian maksimum dengan nilai 38,6 m dan nilai derajat kejenuhan maksimum yaitu 0,76 dimana $D_j \leq 0,85$ yang mana tingkat pelayanannya adalah D yang sudah memenuhi syarat tingkat pelayanan untuk jalan lokal sekunder. Dari perhitungan alternatif ini didapat waktu siklus pada pagi hari 44 detik, pada siang hari 51 detik, dan pada sore hari 49 detik.

Saran

Demi tercapainya tujuan dari dilaksanakannya evaluasi kinerja simpang ini, beberapa saran yang akan disampaikan adalah sebagai berikut :

- a. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan untuk melakukan persiapan pelaksanaan survei dengan alat yang lengkap dan memadai. Misalnya dalam pengambilan data, tata cara survei harus sistematis, pendataan kebutuhan jumlah surveyor maupun peralatan survei yang memadai. Juga untuk mempertimbangkan solusi alternatif lain yang lebih maksimal.
- b. Untuk para pengendara diharapkan memiliki kesadaran untuk disiplin dalam mematuhi peraturan lalulintas demi keselamatan dan kelancaran berlalulintas.
- c. Disarankan untuk para pemilik toko agar jangan berjualan di dekat persimpangan.
- d. Disarankan untuk merencanakan trotoar pada sisi kiri maupun kanan jalan untuk memberikan fasilitas kepada pejalan kaki (*pedestrian*).

DAFTAR PUSTAKA

Berinda, D. 2014. “*Analisa Tingkat Pelayanan Persimpangan Jalan Dengan Model Antrian dan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Studi Kasus Persimpangan ITN Kota Malang)*” Oleh Dea Berinda Jurusan Matematika, F. MIPA Universitas Brawijaya. Malang.

Departemen Perhubungan. 2015. *Undang-Undang RI Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.* Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.

Departemen Perhubungan. 2006. *Keputusan Menteri Nomor 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan.* Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.

Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI).* 2014

Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. *Manual Kpasitas Jalan Indonesia (MKJI).* Jakarta

Romadoni, R. 2011. “*Analisis Kebutuhan Trafic Light Pada Simpang Tak Bersinyal Jl. Langsep – Mergan Lori, Malang*” oleh Ridwan Romadoni Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang : Malang

Sukarto, H. 2006. *Transportasi Perkotaan dan Lingkungan.* Jurnal Teknik Sipil, Vol.3, No.2, Juli 2006.

<https://www.kitasipil.com/2017/04/cara-menghitung-volume-laston-ac-wc-ac.html>

<https://www.kitasipil.com/2017/04/cara-menghitung-volume-lapis-resap.html>