

DAMPAK PEMBANGUNAN JEMBATAN KAPUAS I (PARALEL) TERHADAP KINERJA SIMPANG BERSINYAL KOTA PONTIANAK

Adrianus Gusti Andri Darmawan ¹⁾ Syafaruddin AS ²⁾ Rudi Sugiono Suyono ²⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak

E-mail : andriensten@gmail.com

ABSTRAK

Persimpangan ruas jalan menempati posisi utama dalam hambatan diperjalanan. Kemacetan, antrian kendaraan dan tundaan sangat sering terjadi a di simpang bersinyal Jalan Sultan Hamid – Jalan Tanjung Raya I – Jalan Perintis Kemerdekaan – Jalan Tanjung Raya II, lengan simpang Jalan Sultan Hamid memiliki geometrik sejajar dengan Jembatan Kapuas 1. Simpang ini juga merupakan akses penghubung lalu lintas darat dari kota maupun keluar kota Pontianak, sehingga memiliki resiko tinggi bila kemacetan terjadi terlalu lama. Perencanaan Jembatan Paralel Kapuas 1 dilakukan untuk mengatasi kemacetan, namun mengakibatkan perubahan kinerja pada simpang saat sekarang. Tujuan penelitian menganalisa kinerja dan merencanakan sinyal lalu lintas pada simpang. Metodologi yang digunakan dengan observasi, dokumentasi dan survey lapangan. Pengolahan data menggunakan teori perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Tiga analisa sinyal yang dilakukan yaitu, 1) Empat fase dengan tidak mengizinkan belok kiri langsung, 2). Empat dengan mengizinkan belok kiri langsung, 3) Empat fase dengan lajur khusus untuk belok kanan dan mengizinkan belok kiri langsung. Hasil analisa simpang saat ini memiliki tingkat pelayanan tipe F, hasil kinerja simpang adanya Jembatan Paralel Kapuas 1 memiliki tingkat pelayanan tipe D. Jembatan Paralel Kapuas 1 dan perencanaan sinyal dengan tetap mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) tanpa menunggu waktu hijau adalah solusi terbaik.

Kata Kunci: Jembatan Paralel Kapuas 1, Kinerja, MKJI, Persimpangan, *Traffic Lighth*

ABSTRAK

Road intersections occupy the main position in the roadblocks. Congestion, vehicle queues and delays are very common in signaling intersections on Jalan Sultan Hamid - Jalan Tanjung Raya I - Jalan Perintis Kemerdekaan - Jalan Tanjung Raya II, intersection of Jalan Sultan Hamid has a geometric parallel to the Kapuas Bridge 1. This intersection is also a connecting access land traffic from the city and out of Pontianak city, so that it has a high risk if congestion occurs too long. Kapuas 1 Parallel Bridge Planning is carried out to overcome congestion, but results in changes in performance at the current intersection. The research objective is to analyze performance and plan traffic signals at intersections. The methodology used by observation, documentation and field surveys. Data processing uses the theory of calculation of the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) 1997. Three signal analyzes are carried out namely, 1) Four phases by not allowing turn left directly, 2). Four by allowing turn left directly, 3) Four phases with a special lane to turn right and allow to turn left directly. The results of the intersection analysis currently have a service level of type F, the results of the intersection performance of the Kapuas 1 Parallel Bridge have a service level of D type.

Keywords: Parallel Kapuas Bridge 1, Performance, MKJI, Intersections, Traffic lighth

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan tingkat kemajuan dan pertumbuhan sektor ekonomi, maka akan mempengaruhi tuntutan terhadap efisiensi

waktu dan biaya. Hal ini sangat diperlukan khususnya di kota-kota besar, seperti halnya kota Pontianak yang merupakan Ibukota Provinsi Kalimantan Barat (BPS, 2014)

Kalimantan Barat khususnya kota Pontianak merupakan kawasan pusat perdagangan, perkantoran dan pendidikan. Demikian pula dengan pertumbuhan penduduk yang pada akhirnya mengakibatkan kebutuhan akan transportasi menjadi meningkat. Situasi ini menyebabkan rasa aman, nyaman, lancar dan efisiensi dalam pergerakan lalu lintas akan sulit diwujudkan jika tidak diimbangi dengan prasarana transportasi yang baik (BPS, 2014)

Kemacetan merupakan dampak negatif yang sering dirasakan oleh pengguna jalan dan kerap kali menjadi penghalang dalam berlalu lintas, Kemacetan ini sering terjadi umumnya di persimpangan. Simpang Jalan Sultan Hamid – Jalan Tanjung Raya I – Jalan Perintis Kemerdekaan – Jalan Tanjung Raya II. Simoang yang ada ini merupakan salah satu simpang bersinyal mengalami kemacetan tinggi di kota Pontianak, terutama saat jam-jam sibuk, antrian kendaraan dan tundaan sangat mudah terjadi sehingga mengalami resiko sangat berbahaya bagi pengguna fasilitas penyeberangan dengan Jembatan Kapuas 1. Jembatan Kapuas 1 merupakan akses utama penyeberangan darat yang ada di kota Pontianak dengan pergerakan lalu lintas dua arah dan berjarak tidak jauh dari Jalan Sultan Hamid yang merupakan lengan simpang sebagai akses masuk dan keluarnya pengguna jalan menuju pusat kota dan keluar kota Pontianak sehingga rentan terjadi kemacetan.

Menyikapi hal tersebut pemerintah kota Pontianak berencana membangun Jembatan Paralel Kapuas 1 untuk memaksimalkan fungsi dari jembatan yang ada saat ini, rencana pembangunan Jembatan Paralel Kapuas 1 akan berdekatan dengan jembatan saat sekarang. Pokok permasalahan yang timbul dari pembangunan Jembatan Paralel Kapuas 1 adalah perubahan terhadap geometrik sehingga memiliki dampak terhadap kinerja dari simpang yang di teliti dan terhadap

karakteristik lalu lintas setelah beroperasinya Jembatan Paralel Kapuas 1.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dari simpang saat sekarang maupun setelah dilakukan perubahan terhadap geometrik dengan adanya jembatan yang baru, merencanakan *traffic light*, dan memberikan penanganan untuk simpang saat sekarang dan setelah Jembatan Paralel Kapuas 1 beroperasi.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan masukan oleh pihak-pihak terkait dalam upaya meningkatkan pelayanan lalu lintas serta dapat menjadi solusi terbaik dalam mengatasi permasalahan lalu lintas saat sekarang dan akan datang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

Persimpangan merupakan pertemuan atau perpotongan ruas-ruas jalan yang fungsinya untuk melakukan perubahan arus lalu lintas, persimpangan dapat bervariasi dari persimpangan sederhana yang terjadi dari dua ruas jalan sampai persimpangan kompleks yang terdiri dari beberapa pertemuan ruas jalan (Permukiman and Wilayah 2002; Tamin, 1990). Simpang merupakan tempat yang akan dilalui oleh pergerakan lalu lintas dimana terdapat dua atau lebih jalan yang saling bertemu dan berpotongan (Marga, 1997; Edward, 1988).

Perencanaan geometrik persimpangan, perlu dilakukan dengan baik. Pada perencanaan persimpangan merupakan faktor kritis pada penentuan kapasitas dan daya guna jaringan jalan, sehingga dalam hal ini harus mempertimbangkan kebutuhan pejalan kaki, pengendara kendaraan, keselamatan dan kemampuan layan dari simpang (Permukiman and Wilayah 2002; Marga 1997; Warpani, 1993).

2.2 Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal merupakan suatu persimpangan tanpa menggunakan lampu lalu lintas, biasanya persimpangan ini digunakan pada volume lalu lintas yang cukup rendah dan

mempunyai fungsi setingkat yang merupakan perpotongan jalan lokal dengan lokal lainnya. Pada persimpangan tak bersinyal pengaturan lalu lintas dapat menggunakan bundaran atau pemisahan secara fisik agar tidak terjadi kecelakaan terutama pada saat arus lalu lintas bertambah (Marga 1997)

2.3 Simpang Bersinyal

Persimpangan yang dilengkapi alat kendali (kontrol) yang terdiri dari lensa merah, kuning, hijau dan dipasang pada persimpangan untuk mengatur pergerakan kendaraan maupun pejalan kaki dengan tujuan keselamatan dan menghindari konflik di area persimpangan agar pergerakan pada masing-masing lengan simpang dapat secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar arus yang ada (Edward, 1988; Tamin, 1990)

2.4 Pengukuran Kinerja

Pengukuran kinerja didefinisikan sebagai ukuran kualitatif yang menerangkan kondisi operasional dari suatu fasilitas lalu lintas. Sedangkan tingkat pelayanan lebih menekankan kepada ukuran kualitas operasional dari fasilitas lalu lintas yang dinilai oleh pengguna lalu lintas itu sendiri (Edward 1988).

Tujuan analisa kinerja adalah untuk mengetahui kapasitas dari simpang pada saat kondisi tertentu terkait desain atau *existing* geometrik simpang. Jika nilai DS yang diperoleh terlalu tinggi ($DS > 0,85$), maka perlu dilakukan perubahan desain terhadap lebar pendekatan dan membuat perhitungan baru (Marga 1997; Edward 1988).

Adapun parameter utama dalam menganalisa kinerja maupun desain simpang adalah arus lalu lintas (Q), kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), tundaan (D) dan panjang antrian (QL). Untuk arus lalu lintas yang melewati suatu ruas jalan dikarenakan terdiri dari berbagai jenis kendaraan, seperti kendaraan ringan, kendaraan berat, sepeda motor dan kendaraan tidak bermotor, maka perlu diekivalensikan dengan kendaraan standar, arus lalu lintas ini dirubah dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan

menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekatan terlindung dan terlawan (Edward, 1988; Permukiman and Wilayah, 2002; Marga, 1997). Ekivalensi kendaraan berdasarkan jenisnya, seperti pada Tabel 1

Tabel 1. Nilai Konversi Kendaraan Terhadap Satuan Mobil Penumpang

Jenis Kendaraan	emp untuk tipe pendekatan	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

Proses akhir dari pengukuran kinerja yaitu menentukan tingkat pelayanan simpang yang umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume setiap ruas jalan yang dapat digolongkan pada tingkat tertentu yaitu A sampai F. Hubungan tundaan dengan tingkat pelayanan sebagai acuan penilaian simpang, seperti Tabel 2

Tabel 2. Hubungan Tundaan Dengan Tingkat Pelayanan Simpang

Tundaan (detik)	Tingkat Pelayanan
5,0	A
5,1 – 15,0	B
15,1 – 25,0	C
25,1 – 40,0	D
40,1 – 60,0	E
60	F

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Survey

Metode survey yaitu melakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian untuk mendapatkan data aktual pada kondisi sebagaimana adanya, adapun data yang diperoleh dari survey ini disebut data primer, yang termasuk dalam data primer adalah geometrik simpang, volume lalu lintas dan waktu siklus sinyal yang ada saat ini,

sedangkan alat yang digunakan yaitu meteran, hand counter, stopwatch, jam tangan, dan kamera.

3.2 Lokasi Survey

Survey ini dilakukan pada simpang bersinyal yang berada pada Jalan Sultan Hamid – Jalan Tanjung Raya I – Jalan Perintis Kemerdekaan – Jalan Tanjung Raya II Kota Pontianak. Berikut denah lokasi penelitian dan lokasi rencana jembatan baru



Gambar 1. Lokasi Penelitian dan Jembatan Rencana

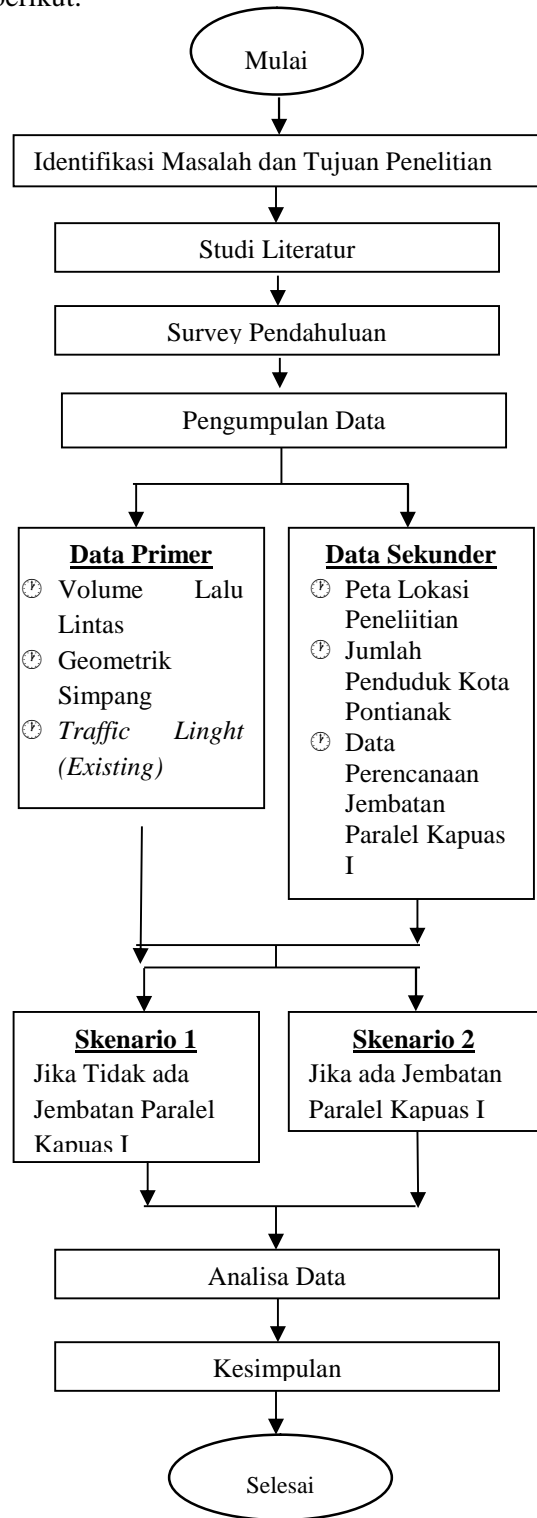
3.3 Waktu Survey

Survey ini dilakukan pada tanggal 7 - 9 April 2018 yaitu selama tiga hari, hari Sabtu mewakili hari akhir pekan, hari Minggu mewakili hari libur dan hari Senin mewakili hari kerja. Waktu survey adalah pukul 06.00 – 18.00 WIB.

3.4 Pengolahan dan Analisa Data

Setelah survey selesai dilaksanakan, akan didapat sekumpulan data yang akan digunakan dalam perhitungan. Data yang digunakan sebagai dasar perhitungan adalah data volume lalu lintas tertinggi atau volume jam puncak. Hal ini dilakukan atas dasar pertimbangan bahwa pada saat volume lalu lintas mencapai puncaknya pada saat itulah periode pengoperasian yang paling kritis terhadap persimpangan.

Adapun langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan setelah semua data yang diperlukan terkumpul dapat lihat sebagai berikut:



Gambar 2. Bagan Alir

IV ANALISA DATA

4.1 Data Survey Geometrik Simpang

Metode yang digunakan pada survey geometrik ini adalah dengan mengadakan pengukuran langsung di lokasi penelitian, dimana pengukuran dilakukan pada masing-masing lengan simpang. Tujuan dari survey ini adalah untuk mendapatkan data lebar jalan, jumlah lajur, lebar bahu jalan, dan lebar median (jika ada) pada masing-masing lengan persimpangan.

Pengukuran dilakukan pada saat arus lalu lintas sepi yaitu malam hari pukul 23.00 WIB, oleh 3 orang surveyor, 1 orang surveyor bertugas mencatat dan 2 orang bertugas mengukur. Pengukuran dilakukan menggunakan meteran. Hasil survey geometrik simpang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Data Geometrik Simpang Empat Bersinyal

Kode Pendekat S,B,U,T	Jl. Sultan Hamid (S)	Jl. Tanjung Raya I (B)	Jl. Perintis Kemerdekaan (U)	Jl. Tanjung Raya II (T)
Pendekat WA (m)	9.25	5.00	10.00	5.00
Lebar Keluar (m)	7.50	5.00	9.25	5.00
Median (m)	1.50	-	1.50	-

Tabel 4. Data Lingkungan Simpang Empat Bersinyal

Kode Pendekat S,B,U,T	Jl. Sultan Hamid (S)	Jl. Tanjung Raya I (B)	Jl. Perintis Kemerdekaan (U)	Jl. Tanjung Raya II (T)
Tipe Lingkungan Jalan	COM	COM	COM	COM
Kelas Hambatan	T (Tinggi)	T (Tinggi)	T (Tinggi)	T (Tinggi)
Median	Y (Ada)	T (Tidak)	Y (Ada)	T (Tidak)

4.2 Data Waktu Siklus

Pengaturan lalu lintas pada persimpangan menggunakan sistem empat fase dengan kendali waktu tetap. Data waktu siklus persimpangan disajikan sebagai berikut :

Tabel 5. Data Waktu Siklus Simpang Existing

Lengan Simpang	Hijau (detik)	Kuning (detik)	Merah (detik)	Waktu Total (detik)
Jl. Sultan Hamid (S)	42	3	87	132
Jl. Tanjung Raya I (B)	17	3	112	132
Jl. Perintis Kemerdekaan (U)	24	3	105	132
Jl. Tanjung Raya II (T)	27	3	102	132

4.3 Data Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah variabel yang paling penting pada teknik lalu lintas dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan persatuan waktu pada lokasi tertentu. Data volume lalu lintas diperlukan hampir semua dalam aspek teknik transportasi. Berikut ini data volume lalu lintas yang melewati masing-masing lengan simpang Jalan Sultan Hamid – Jalan Tanjung Raya I – Jalan Perintis Kemerdekaan - Jalan Tanjung Raya II selama tiga hari survey (Sabtu, Minggu dan Senin) :

Tabel 6. Rekap Volume Lalu Lintas Selama 3 Hari Survey Jalan Sultan Hamid

Periode Waktu	Sultan Hamid			Volume Lalu Lintas Maksimum smp/jam
	Sabtu	Minggu	Senin	
06.00 - 07.00	1.509	1.358	1.605	1.605
07.00 - 08.00	1.578	1.432	1.750	1.750
08.00 - 09.00	1.519	1.552	1.590	1.590
09.00 - 10.00	1.484	1.543	1.456	1.543
10.00 - 11.00	1.566	1.508	1.578	1.578
11.00 - 12.00	1.599	1.682	1.681	1.682
12.00 - 13.00	1.606	1.570	1.596	1.606
13.00 - 14.00	1.503	1.446	1.475	1.503
14.00 - 15.00	1.543	1.533	1.597	1.597
15.00 - 16.00	1.665	1.777	1.711	1.777
16.00 - 17.00	1.733	1.624	1.641	1.733
17.00 - 18.00	1.558	1.570	1.558	1.570

Tabel 7. Rekap Volume Lalu Lintas Selama 3 Hari Survey Jalan Tanjung Raya I

Nama Jalan	Tanjung Raya I			Volume Lalu Lintas Maksimum smp/jam
	Hari			
	Sabtu	Minggu	Senin	
06.00 - 07.00	296	297	385	385
07.00 - 08.00	355	360	522	522
08.00 - 09.00	427	398	384	427
09.00 - 10.00	336	403	406	406
10.00 - 11.00	383	384	443	443
11.00 - 12.00	421	441	520	520
12.00 - 13.00	475	403	480	480
13.00 - 14.00	409	372	434	434
14.00 - 15.00	389	382	434	434
15.00 - 16.00	442	462	529	529
16.00 - 17.00	470	471	470	471
17.00 - 18.00	384	383	409	409

Tabel 8. Rekap Volume Lalu Lintas Selama 3 Hari Survey Jalan Perintis Kemerdekaan

Nama Jalan	Perintis Kemerdekaan			Volume Lalu Lintas Maksimum smp/jam
	Hari			
	Sabtu	Minggu	Senin	
06.00 - 07.00	1.039	905	1.133	1.133
07.00 - 08.00	1.107	978	1.422	1.422
08.00 - 09.00	1.169	1.055	1.219	1.219
09.00 - 10.00	1.086	1.154	1.087	1.154
10.00 - 11.00	1.039	1.090	1.195	1.195
11.00 - 12.00	1.182	1.259	1.377	1.377
12.00 - 13.00	1.184	1.108	1.245	1.245
13.00 - 14.00	1.059	1.104	1.104	1.104
14.00 - 15.00	1.058	1.211	1.126	1.211
15.00 - 16.00	1.211	1.200	1.377	1.377
16.00 - 17.00	1.218	1.158	1.200	1.218
17.00 - 18.00	1.040	1.049	1.136	1.136

Tabel 9. Rekap Volume Lalu Lintas Selama 3 Hari Survey Jalan Tanjung Raya II

Nama Jalan	Tanjung Raya II			Volume Lalu Lintas Maksimum smp/jam
	Hari			
	Sabtu	Minggu	Senin	
06.00 - 07.00	1.077	1.018	1.234	1.234
07.00 - 08.00	1.168	1.106	1.407	1.407
08.00 - 09.00	1.188	1.166	1.185	1.188
09.00 - 10.00	1.081	1.165	1.099	1.165
10.00 - 11.00	1.109	1.148	1.189	1.189
11.00 - 12.00	1.208	1.296	1.296	1.296
12.00 - 13.00	1.253	1.149	1.195	1.253
13.00 - 14.00	1.147	1.104	1.121	1.147
14.00 - 15.00	1.198	1.153	1.121	1.198
15.00 - 16.00	1.255	1.328	1.279	1.328
16.00 - 17.00	1.284	1.273	1.164	1.284
17.00 - 18.00	1.138	1.136	1.089	1.138

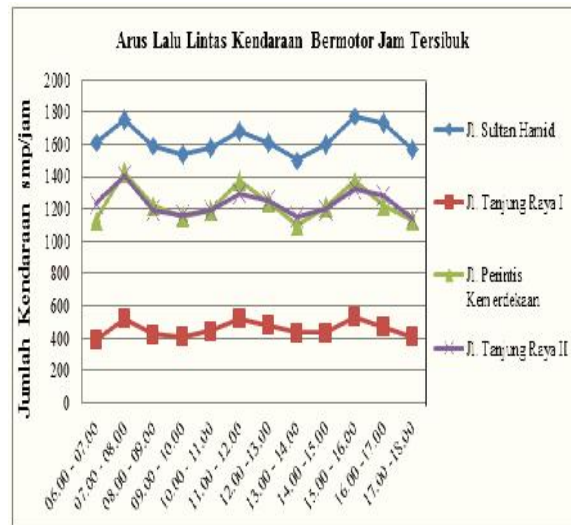
4.4 Volume Jam Puncak

Volume jam puncak dibagi dalam 3 segmen per 4 jam, segmen Pagi (pukul, 06.00 –

10.00 WIB), segmen Siang (pukul, 10.00 – 14.00 WIB), dan segmen Sore (pukul, 14.00 – 18.00 WIB). berikut ini rangkuman volume lalu lintas jam puncak segmen Pagi, Siang dan Sore hari :

Tabel 10. Data Volume Lalu Lintas Jam Puncak

Waktu	Segmen	Jam Sibuk	Jl. Sultan Hamid	Jl. Tanjung Raya I	Jl. Perintis Kemerdekaan	Jl. Tanjung Raya II
			(S)	(B)	(U)	(T)
			smp/jam	smp/jam	smp/jam	smp/jam
06.00 - 07.00	Pagi	07.00 - 08.00	1.635	385	1.133	1.234
07.00 - 08.00			1.750	522	1.422	1.407
08.00 - 09.00			1.590	427	1.219	1.188
09.00 - 10.00	Siang	11.00 - 12.00	1.545	406	1.154	1.165
10.00 - 11.00			1.578	443	1.193	1.189
11.00 - 12.00			1.682	520	1.377	1.296
12.00 - 13.00	Sore	15.00 - 16.00	1.606	460	1.245	1.253
13.00 - 14.00			1.535	434	1.104	1.147
14.00 - 15.00			1.597	434	1.211	1.198
15.00 - 16.00			1.777	529	1.377	1.328
16.00 - 17.00			1.733	471	1.218	1.284
17.00 - 18.00			1.570	409	1.156	1.138
Jumlah (smp/hari)			19.536	5.460	14.789	14.877



Gambar 3. Grafik Arus Lalu Lintas Jam Puncak

Berdasarkan tabel dan grafik diketahui bahwa volume jam puncak tertinggi terjadi pada segmen Pagi pukul 07.00 – 08.00 WIB, segmen Siang pukul 11.00 – 12.00 WIB dan segmen Sore pukul 15.00 – 16.00 WIB.

4.5 Analisa Data

Untuk mengetahui kinerja dari simpang saat ini dilakukan dua skenario sebagai berikut Skenario 1 : Empat fase tanpa mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat.

Tabel 11. Kinerja Simpang *Existing* Skenario 1.

Kondisi : Existing				
Kode Pendekat	DS	QL (m)	D (detik)	LOS
S	1,12	464	1.501,6	F
B	1,57	604		
U	1,65	870		
T	2,85	2.825		

Skenario 2 :Empat fase dengan mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat.

Tabel 12. Kinerja Simpang *Existing* Skenario 2.

Kondisi : Existing				
Kode Pendekat	DS	QL (m)	D (detik)	LOS
S	1,61	1.705	1.010,3	F
B	2,06	1.060		
U	1,70	940		
T	2,14	1.720		

Dari kedua skenario yang di lakukan pada simpang *existing* menunjukkan nilai tundaan yang sangat besar dengan tingkat pelayanan simpang tipe F, sehingga perlu dilakukan perencanaan ulang terhadap geometrik dan sinyal yang ada agar lebih baik.

4.6 Alternatif Solusi Simpang Existing

Dalam melakukan perencanaan perbaikan terhadap kinerja simpang *existing* dikarenakan arus lalu lintas melebihi kapasitas jalan dengan ditunjukkan derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan yang tinggi, maka perlu dilakukan pelebaran terhadap geometrik pada masing-masing lengan simpang, sedangkan pengaturan lalu lintas tetap menggunakan sistem empat fase namun dilakukan dengan tiga alternatif yang akan dicoba sehingga kinerja simpang memenuhi persyaratan MKJI 1997 (DS 0,85).

Alternatif 1: Empat fase tanpa mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat.

Tabel 13. Hasil Kinerja Simpang Alternatif Solusi 1

Alternatif 1 : Solusi Existing						
Kode Pendekat	c	Waktu Hijau (detik)	DS	QL (detik)	D (detik)	LOS
S	110	27	0,84	85	47,15	E
B		12	0,84	49		
U		25	0,82	75		
T		24	0,84	75		

Alternatif 2: Empat fase dengan mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat.

Tabel 14. Hasil Kinerja Simpang Alternatif Solusi 2

Alternatif 2 : Solusi Existing						
Kode Pendekat	c	Waktu Hijau (detik)	DS	QL (m)	D (detik)	LOS
S	94	28	0,79	90	30,82	D
B		14	0,76	54		
U		18	0,81	58		
T		13	0,79	43		

Alternatif 3: Empat fase dengan lajur belok kanan terpisah dan mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat.

Tabel 15. Hasil Kinerja Simpang Alternatif Solusi 3

Alternatif 3 : Solusi Existing						
Kode Pendekat	Waktu Hijau (detik)	c	DS	QL (m)	D (detik)	LOS
S	32	120	0,85	127	39,84	D
U			0,65	73		
B	15		0,85	80		
T			0,75	60		
S - Belok Kanan	35		0,84	37		
U - Belok Kanan			0,35	60		
B - Belok Kanan	18		0,84	93		
T - Belok Kanan			0,77	60		

Dari hasil analisa perencanaan perbaikan kinerja pada simpang *existing* dengan melakukan tiga alternatif solusi serta pelebaran geometrik pada masing-masing lengan simpang menunjukkan hasil yang lebih baik dari kondisi *existing*, namun akan lebih efektif menggunakan alternatif 2 yaitu dengan sistem empat fase dan mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat. Alternatif 2 menjadi pertimbangan karena memiliki waktu tundaan dan waktu siklus yang lebih pendek dari alternatif 1 dan 3. Berikut ini rekapitulasi kinerja simpang *existing* dan alternatif solusi yang dilakukan:

Tabel 16. Rekapitulasi Kinerja Simpang *Existing*

Skenario 1 : Empat Fase Tanpa Belok Kiri Langsung Pada Semua Pendekat				
Kode Pendekat	DS	QL (m)	D (detik)	LOS
S	1,12	464	1.501,6	F
B	1,57	604		
U	1,65	870		
T	2,85	2.825		
Skenario 2 : Empat Fase Dengan Belok Kiri Langsung Pada Semua Pendekat				
Kode Pendekat	DS	QL (m)	D (detik)	LOS
S	1,61	1.705	1.010,3	F
B	2,06	1.060		
U	1,70	940		
T	2,14	1.720		

4.7 Perencanaan Sinyal Lalu Lintas Dengan Adanya Jembatan Paralel Kapuas 1

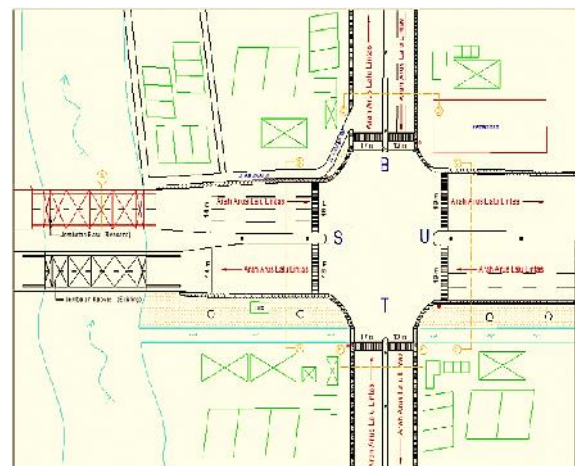
Dengan adanya rencana pembangunan Jembatan Paralel Kapuas 1 yang akan mempengaruhi geometrik simpang saat ini, maka peneliti mencoba melakukan desain geometrik simpang dan merencanakan sinyal lalu lintas pada simpang setelah Jembatan Paralel Kapuas 1 dioperasikan, desain geometrik berdasarkan Pedoman Teknik T-02-2002 B "Tata Cara Perencanaan Geometrik Persimpangan Sebidang" sedangkan dalam perencanaan sinyal lalu lintas menggunakan acuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997

Tabel 17. Rekapitulasi Kinerja Simpang *Existing* Dengan Alternatif Solusi

Alternatif Solusi 1 : Empat Fase Tanpa Mengizinkan Belok Kiri Langsung Pada Semua Pendekat				
Kode Pendekat	DS	QL (m)	D (detik)	LOS
S	0,84	85	47,15	E
B	0,84	49		
U	0,82	75		
T	0,84	75		
Alternatif Solusi 2 : Empat Fase Dengan Mengizinkan Belok Kiri Langsung Pada Semua Pendekat				
Kode Pendekat	DS	QL (m)	D (detik)	LOS
S	0,79	90	30,82	D
B	0,76	54		
U	0,81	58		
T	0,79	43		
Alternatif Solusi 3 : Empat Fase Dengan Lajur Belok Kanan Terpisah Dan Mengizinkan Belok Kiri Langsung Pada Semua Pendekat				
Kode Pendekat	DS	QL (m)	D (detik)	LOS
S	0,85	127	39,84	D
B	0,85	80		
U	0,65	73		
T	0,75	60		
S - Belok Kanan	0,84	37		
B - Belok Kanan	0,84	93		
U - Belok Kanan	0,35	60		
T - Belok Kanan	0,77	60		

a) Data Geometrik

Berikut ini sajian data geometrik simpang rencana dengan dibangunnya Jembatan Paralel Kapuas 1:



Gambar 3. Desain Rencana Geometrik

b) Analisa Data

Dalam analisa perencanaan sinyal lalu lintas pada simpang dilakukan dengan dua skenario menggunakan sistem empat fase hal ini menjadi pertimbangan karena arus lalu lintas yang semakin tinggi sehingga di butuhkan pergerakan yang teratur dan berurutan dari masing-masing arus di setiap lengan simpang maka dengan rencana pengaturan empat fase ini diharapkan bisa lebih efektif untuk diterapkan pada simpang yang direncanakan.

Pada analisa sinyal lalu lintas derajad kejenuhan direncanakan DS 0,80, hal ini dilakukan untuk mengantisipasi agar simpang tetap mampu menampung kapasitas dari arus lalu lintas ketika Jembatan Paralel Kapuas 1 akan digunakan, berikut ini sajian kinerja simpang rencana dari masing-masing skenario: Skenario 1 : Empat fase tanpa mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat.

Skenario 1 dicoba karena untuk membatasi pergerakan arus lalu lintas disetiap lengan simpang ketika salah satu dari pendekat simpang mendapat isyarat lampu hijau agar pergerakan arus tidak terganggu, berikut ini kinerja simpang dengan skenario 1:

Tabel 18. Kinerja Simpang Rencana Dengan Skenario 1

Kode Pendekat	c	Waktu Hijau	DS	QL	D	LOS
	(detik)	(detik)		(m)		
S	92	22	0,77	69	41,02	E
B		10	0,77	37		
U		20	0,76	56		
T		20	0,79	60		

Skenario 2 : Empat fase dengan mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat.

Skenario 2 dilakukan untuk menaikkan kapasitas pada persimpangan agar waktu tunggu, tundaan dan panjang antrian tidak terjadi begitu besar akibat tambahan arus yang akan belok kiri tertahan ketika lengan simpang

menerima sinyal merah, untuk itu arus yang akan belok kiri diberi kebebasan bergerak meskipun lengan simpang mendapat sinyal merah sehingga dibutuhkan lajur khusus untuk pergerakan ini, berikut kinerja simpang dengan skenario 2:

Tabel 19. Kinerja Simpang Rencana Dengan Skenario 2

Kode Pendekat	c	Waktu Hijau	DS	QL	D	LOS
	(detik)	(detik)		(m)		
S	78	22	0,72	63	25,59	D
B		11	0,71	40		
U		14	0,74	43		
T		11	0,72	34		

c) Kinerja Simpang Dengan Adanya Jembatan Paralel Kapuas 1.

Berdasarkan analisa perencanaan sinyal lalu lintas dapat diambil ringkas :

- 1) Dari hasil analisa kinerja simpang dengan melakukan skenario 1 dan 2 menunjukkan bahwa derajad kejenuhan yang direncanakan memenuhi syarat yaitu DS 0,80, sehingga kedua skenario bisa diterapkan namun akan lebih efektif jika menggunakan pengaturan dengan skenario 2 yaitu empat fase dengan mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat, karena memiliki waktu siklus dan tundaan yang tidak besar dengan tingkat pelayanan simpang tipe D.
- 2) Dengan adanya Jembatan Paralel Kapuas 1 kemampuan layan dari Jembatan Kapuas 1 saat ini akan menjadi lebih baik dan efektif.
- 3) Perubahan geometrik dengan direncanakannya Jembatan Paralel Kapuas 1 dapat menaikkan kapasitas dari simpang Jalan Sultan Hamid – Jalan Tanjung Raya I – Jalan Perintis Kemerdekaan – Jalan Tanjung Raya II.
- 4) Pergerakan arus lalu lintas menuju Jembatan Kapuas 1 tidak mengalami

konflik dari arah yang berlawanan sehingga arus lalu lintas memiliki pergerakan satu arah.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kemacetan yang terjadi pada saat jam puncak adalah akibat arus lalu lintas yang melebihi kapasitas jalan sehingga pergerakan kendaraan lebih lama dan mengakibatkan antrian serta tundaan yang besar pada setiap lengan simpang.
2. Dalam menganalisa simpang *existing* dilakukan 2 skenario :
 - a. Skenario 1: Empat fase tanpa mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat, memiliki derajat kejenuhan untuk Jalan Sultan Hamid sebesar 1,12; Jalan Tanjung Raya I sebesar 1,57; Jalan Perintis Kemerdekaan sebesar 1,65; Jalan Tanjung Raya II sebesar 2,85 dan tundaan simpang sebesar 1.501,6 detik dengan tingkat pelayanan simpang tipe 'F'.
 - b. Skenario 2: Empat fase dengan mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat, memiliki derajat kejenuhan untuk Jalan Sultan Hamid sebesar 1,61; Jalan Tanjung Raya I sebesar 2,06; Jalan Perintis Kemerdekaan sebesar 1,70; Jalan Tanjung Raya II sebesar 2,14 dan tundaan simpang sebesar 1.010,3 detik dengan tingkat pelayanan simpang tipe 'F'.
Nilai derajat kejenuhan (DS 0,85) menunjukkan bahwa rasio antara volume kendaraan dan kapasitas simpang yang tidak seimbang sehingga perlu adanya perbaikan.
3. Dengan melakukan alternatif pelebaran geometrik pada semua kaki simpang dan merencanakan ulang sinyal dengan mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat dapat meningkatkan kinerja simpang, dengan derajat kejenuhan untuk Jalan Sultan Hamid sebesar 0,79 pelebaran menjadi 16 m, Jalan Tanjung Raya I sebesar 0,76 pelebaran menjadi 11 m, Jalan Perintis kemerdekaan sebesar 0,81 pelebaran menjadi 16 m, Jalan Tanjung Raya II sebesar 0,79 pelebaran menjadi 16 m dengan waktu siklus simpang sebesar 94 detik dan tundaan simpang sebesar 30,82 detik dengan tingkat pelayanan simpang tipe 'D' lebih baik dari kondisi *existing*.
4. Perencanaan Jembatan Paralel Kapuas 1 memberikan peranan yang baik untuk mengatasi konflik arus lalu lintas yang terjadi di Jembatan Kapuas 1, karena pergerakan arus lalu lintas direncanakan satu arah dengan pola Jembatan Kapuas 1 sebagai arus keluar meninggalkan simpang dan Jembatan Paralel Kapuas 1 sebagai arus masuk menuju simpang.
5. Pada analisa perencanaan sinyal lalu lintas dengan adanya Jembatan Paralel Kapuas 1, nilai derajat kejenuhan direncanakan (DS 0,80), dengan analisa 2 skenario rencana :
 - a. Skenario 1 : Empat fase tanpa mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat, memiliki derajat kejenuhan untuk Jalan Sultan Hamid sebesar 0,77 waktu hijau 22 detik, Jalan Tanjung Raya I sebesar 0,77 waktu hijau 10 detik, Jalan Perintis Kemerdekaan sebesar 0,76 waktu hijau 20 detik, Jalan Tanjung Raya II sebesar 0,79 waktu hijau 20 detik dan waktu siklus sebesar 92 detik, tundaan simpang sebesar 41,02 detik dengan tingkat pelayanan simpang tipe 'E'.
 - b. Skenario 2 : Empat fase dengan mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekat, memiliki derajat kejenuhan untuk Jalan Sultan Hamid sebesar 0,72 waktu hijau 22 detik, Jalan Tanjung Raya I sebesar 0,71 waktu hijau 11 detik, Jalan Perintis Kemerdekaan sebesar 0,74 waktu hijau 14 detik, Jalan Tanjung Raya II sebesar 0,72 waktu hijau 11 detik dan waktu siklus sebesar 78 detik, tundaan simpang

- sebesar 25,59 detik dengan tingkat pelayanan simpang tipe 'D'.
6. Dari hasil analisa kinerja simpang dengan adanya Jembatan Paralel Kapuas 1 menunjukkan bahwa kedua skenario memenuhi syarat yang direncanakan untuk DS 0,80 dan tingkat pelayanan simpang yang lebih baik dari kondisi *existing* sebelumnya yaitu tipe 'F', namun akan lebih efektif menggunakan skenario 2 yaitu dengan empat fase dan mengizinkan belok kiri langsung (LTOR) pada semua pendekatan, skenario 2 menjadi pertimbangan karena memiliki waktu siklus dan tundaan yang tidak besar serta tingkat pelayanan simpang yaitu tipe 'D' lebih baik dibandingkan dengan skenario 1 dengan tingkat pelayanan simpang tipe

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Pontianak. 2014. *Kota Pontianak dalam Angka 2017*. Pontianak: Badan Pusat Statistik.
- Departemen Perumahan Dan Prasarana Wilayah. 2002. Pedoman Teknik T-02-2002-B. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Persimpangan Sebidang*. Jakarta.
- Edward, K Morlok. 1988. "Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi." *Penerbit Erlangga, Jakarta*.
- Marga, Direktorat Jenderal Bina. 1997. "Manual Kapasitas Jalan Indonesia." *Jakarta: Bina Karya, 2-56*.
- Perumahan, Departemen, and Prasarana Wilayah. 2002. "Tatacara Perencanaan Geometrik Persimpangan Sebidang."
- Satker Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional. 2017. *Data Perencanaan Jembatan Paralel Kapuas Satu*. Pontianak: Kantor BP2JN Kalimantan Barat.
- Sanjaya, A. 2016. *Perencanaan Traffic Light Pada Simpang Jl.Purnama – Jl. M. Sohor – Jl. Letjen Sutoyo Kota Pontianak*. Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura: Pontianak.

- Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Warpani, S. 1993. *Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: Bantara Karya Aksara.
- Yuriansyah. 2007. *Studi Evaluasi Simpang Bersinyal Di Jl. Pahlawan – Jl. Imam Bonjol – Jl. Perintis Kemerdekaan Sampai 10 Tahun Kedepan*. Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura: Pontianak.

BIOGRAFI



Adrianus Gusti Andri Darmawan, lahir di Nanga Arong, Kalimantan Barat, Indonesia, 10 April 1994. Lulus dan memperoleh gelar Sarjana (S-1) dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura, Pontianak Indonesia pada tanggal 23 Agustus 2018.