

## EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JALAN MAJOR ALIANYANG – JALAN RAYA DESA KAPUR

Sara Paskaria Rumondang<sup>1)</sup> Akhmadali<sup>2)</sup> Heri Azwansyah<sup>2)</sup>

[teleporter088@gmail.com](mailto:teleporter088@gmail.com)

### **Abstrak**

*Simpang empat Jalan Major Alianyang dan Jalan Raya Desa Kapur merupakan salah satu persimpangan bersinyal di wilayah perbatasan Kota Pontianak yang arus kendaraannya ramai, hal ini disebabkan karena persimpangan ini terletak di wilayah perbatasan dan sebagai salah satu jalur untuk keluar kota yang banyak dilewati kendaraan ringan maupun kendaraan berat yang menyebabkan kemacetan pada jam sibuk di simpang tersebut, maka dari itu diperlukan pengevaluasian kinerja dari persimpangan. Evaluasi ini dilakukan dengan ketentuan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014. Penelitian ini dilakukan selama 12 jam pukul 06.00-18.00 pada dua hari yaitu hari Sabtu dan Senin. Volume kendaraan kondisi eksiting pada jam sibuk terjadi pukul 15.45-16.45 pada hari Senin, 13 November 2017. Nilai derajat kejenuhan terbesar pada pendekat Jl. Raya Desa Kapur (Barat) didapat 1,94. Dengan tundaan simpang rata-rata 770,34 det/skr tingkat pelayanan simpang kondisi eksisting F (buruk sekali). Karena itu didapat solusi yang dipilih adalah perancangan waktu siklus, pelebaran pendekat, perubahan fase serta perencanaan jembatan layang pada pendekat utara dan selatan dan pada persimpangan dibawahnya masih memakai lampu lalu lintas dengan pengaturan 3 fase untuk mengendalikan lalu lintas yang ada. Hasil dari perubahan ini untuk tahun 2017 didapat derajat kejenuhan dan panjang antrian terbesar pada pendekat pada pendekat Jl. Raya Desa Kapur (Barat) didapat 0,61 m dengan panjang antrian 55,81 m. Tundaan simpang rata-rata 14,45 det/skr, tingkat pelayanan simpang B. Untuk 10 tahun kedepan simpang ini dikatakan masih layak dengan derajat kejenuhan terbesar 0,64, panjang antrian terbesar 65,12 m pada pendekat barat. Dengan tundaan simpang rata-rata 14,57 det/skr, tingkat pelayanan simpang B.*

**Kata-kata kunci:** simpang bersinyal, PKJI 2014, derajat kejenuhan

---

### **1. PENDAHULUAN**

Kabupaten Kubu Raya sebagai salah satu Kabupaten yang ada di Provinsi Kalimantan Barat merupakan kabupaten yang paling dekat dengan Ibu Kota Kalimantan Barat yaitu Pontianak, karena Kabupaten Kuburaya baru dalam pemekaran tidak sedikit warga Kubu Raya yang mencari nafkah atau melakukan aktifitas di Kota Pontianak. Dengan

adanya peningkatan taraf hidup serta semakin berkembangnya jumlah penduduk tiap tahun, maka kebutuhan sarana dan prasarana transportasi juga turut meningkat setara dengan kegiatan pemerintahan dan perekonomian di provinsi ini. Namun Peningkatan kendaraan bermotor jika tidak diimbangi dengan penambahan sarana dan prasarana jalan.

1. Alumni Prodi Teknik Sipil FT. UNTAN
2. Dosen Prodi Teknik Sipil FT. UNTAN

Persimpangan Jalan Major Alianyang - Raya Desa Kapur merupakan salah satu persimpangan di wilayah perbatasan Kota Pontianak yang arus kendaraannya ramai, hal ini disebabkan karena persimpangan ini terletak di wilayah perbatasan dan sebagai salah satu jalur untuk keluar kota. Arus kendaraan yang ramai akan mencapai puncaknya pada jam – jam sibuk yaitu pada saat orang – orang berangkat atau pulang sekolah atau bekerja. Selain itu, kendaraan berat seperti truk tidak diperbolehkan melewati Jembatan Tol Kapuas 1, maka kendaraan berat tersebut melewati Jembatan Tol Kapuas 2 yang jaraknya dekat dengan simpang ini. Sehingga dalam pemerataan infrastruktur Kalimantan Barat misalnya dalam proses pengiriman barang baik dari Kota Pontianak ke luar Kota Pontianak yaitu ke Kabupaten lainnya di Kalimantan Barat maupun sebaliknya kendaraan berat seperti truk melewati Jembatan Tol Kapuas 2 tiap harinya sehingga menyebabkan kepadatan arus lalu lintas.

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah menganalisis kinerja simpang bersinyal pada simpang Jalan Major Alianyang-Jalan Raya Desa Kapur pada keadaan eksisting dan mengetahui kinerja simpang Jalan Major Alianyang-Jalan Raya Desa Kapur terhadap pertumbuhan jumlah kendaraan pada 10 tahun mendatang.

Adapun pembatasan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Penelitian dilakukan pada persimpangan Jalan Major

Alianyang – Jalan Raya Desa Kapur.

- b. Peninjauan kapasitas dan tingkat kinerja lalu lintas dihitung dengan jangka waktu 10 tahun kedepan dari tahun 2017 sampai tahun 2027.
- c. Perencanaan tidak membahas dari segi konstruksi maupun analisis biaya.
- d. Metode yang digunakan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) yang dikeluarkan Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum tahun 2014.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Survei

Metode survei yaitu dengan mengadakan pengamatan langsung keadaan lapangan saat ini. Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara *observasi* langsung ke lapangan, pada penelitian ini menggunakan alat *hand counter* untuk menghitung jumlah kendaraan dan mencatatnya pada form survei sesuai kolom yang disediakan. Kemudian dipakai *stopwatch* untuk menghitung waktu merah, hijau dan kuning pada lampu lintas di persimpangan. Untuk survei geometri persimpangan dilakukan dengan cara mengukur lengan masing-masing simpang dengan rol meter. Pengukuran ini bertujuan untuk mendapatkan data seperti lebar jalan,

jumlah dan lebar jalur pada persimpangan.

## 2.2 Lokasi dan Waktu Survei

Survei dilakukan di ke-empat kaki persimpangan Jalan Major Alianyang (arah Ambawang) – Jalan Raya Desa Kapur (arah Tanjung Raya II) – Jalan Major Alianyang (arah Jembatan Tol Kapuas 2) – Jalan Raya Desa Kapur, Kabupaten Kuburaya.

Pengambilan data survey yang telah dilakukan selama 2 hari yaitu pada hari Sabtu tanggal 11 November 2017 dan Senin tanggal 13 November 2017 waktu survei adalah pada pukul 06.00 – 18.00 WIB. Berdasarkan data sekunder pada simpang terdekat pada skripsi yang ditulis oleh Taufik Kurrahan yang berjudul “Studi Perencanaan Lampu Lalu Lintas Dipersimpangan Jl. Tanjung Raya 2 – Jl. Panglima Aim dan Dikoordinasikan Terhadap Persimpangan Jl. Sultan Hamid II – Jl. Tanjung Raya 1 – Jl. Perintis Kemerdekaan – Jl. Tanjung Raya 2 di Kota Pontianak” yang dilakukan selama 4 hari yaitu Jumat, Sabtu, Minggu, Senin didapat volume maksimum pada hari Senin.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Data Hasil Survei Geometrik Simpang dan Waktu Siklus Eksisting

Guna keamanan dan kenyamanan bagi semua pihak (surveyor dan penggunaan jalan) pengukuran ini pada waktu lalu lintas sepi.

Tabel 1. Data Geometrik Simpang Bersinyal Jl. Major Alianyang – Jl. Raya Desa Kapur

Kode Pendekat U,S,T,B	Lebar Pendekat			
	L (m)	LM (m)	LBKiJT (m)	LK (m)
Major Alianyang (Utara)	6.9	3.7	3.2	6.6
Major Alianyang (Selatan)	6.6	3.3	3.3	7.2
Desa Kapur (Timur)	2.7	2.7	0	3.5
Desa Kapur (Barat)	3.5	2.5	1	2.7

Tabel 2. Data Waktu Siklus

Nama Jalan	Merah	Kuning	Hijau	Waktu Siklus
	detik	detik	detik	detik
Major Alianyang (U)	84	3	22	121
Major Alianyang (S)	77	3	29	121
Desa Kapur (T)	83	3	23	121
Desa Kapur (B)	83	3	23	121

## 4. HASIL DAN ANALISA

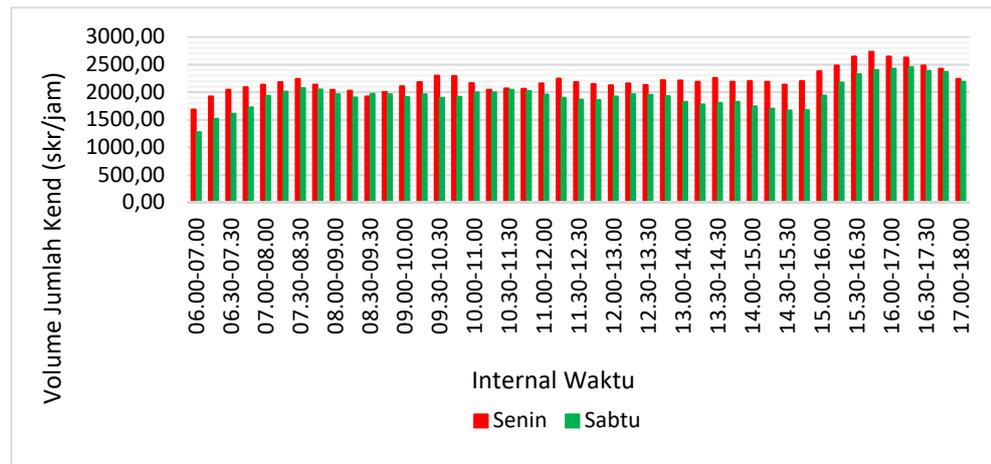
### 4.1 Analisa Kondisi Eksisting

#### 4.1.1 Volume Jam Sibuk (skr/jam)

Volume kendaraan yang didapat dari hasil survei dalam satuan kend/jam diubah menjadi satuan skr/jam dengan dikalikan nilai ekr masing-masing jenis kendaraan. Setelah itu dijumlahkan semua jenis kendaraan per-jam dan didapat jumlah kendaraan tertinggi (maximum) yang

akan dijadikan data volume kendaraan untuk perhitungan kapasitas dan kinerja simpang. Berdasarkan gambar berikut ini didapat volume jam sibuk kendaraan ditentukan berdasarkan

volume tertinggi dari kedua hari tersebut yaitu, hari Senin dengan jam sibuk sore pada pukul 15.45-16.45 WIB.



Gambar 1. Grafik arus lalu lintas dan penentuan jam sibuk hari Senin dan Sabtu 2017

#### 4.1.2 Menentukan Arus Jenuh

Untuk analisa perhitungan pada pendekatan Utara.

$$\begin{aligned}
 S_0 &= 600 \times L_E \\
 &= 600 \times 3,7 \\
 &= 2.220 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S &= S_0 F_{HS} F_{UK} F_G F_P F_{BK\alpha} F_{BK\alpha} F_{BK\iota} \\
 &= 2.220 \times 0,93 \times 0,94 \times 1,00 \times 1,00 \times \\
 &\quad 1,00 \times 1,00 \\
 &= 1.941 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

di mana

$S_0$  : arus jenuh dasar (skr/jam)  
 $F_G$  : faktor penyesuaian kelandaian  
 $F_P$  : faktor penyesuaian gangguan kendaraan parkir pada jalur pendekat

$F_{HS}$  : faktor penyesuaian hambatan samping

$F_{UK}$ : faktor penyesuaian ukuran kota

$F_{BK\alpha}$ : faktor penyesuaian akibat belok kanan

$F_{BK\iota}$ : faktor penyesuaian akibat belok kiri

Berdasarkan PKJI 2014 maka perhitungan untuk simpang sebagai berikut :

Nilai  $F_{HS} = 0,93$

Nilai  $F_{UK} = 0,94$

$F_G = 1,00$

Nilai  $F_P = 1,00$

Tabel 3. Arus Jenuh Kondisi Eksisting

Kode Pendekat	Faktor - Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Dasar (So)	Arus Jenuh (S)
	$F_{UK}$	$F_{HS}$	$F_G$	$F_P$	$F_{BK\alpha}$	$F_{BK\beta}$	skr/jam	skr/jam
U	0,94	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	2.220	1.941
S	0,94	0,93	1,00	1,00	1,04	1,00	1.980	1.806
B	0,94	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	1.774	1.601
T	0,94	0,96	1,00	1,00	1,04	0,91	1.620	1.380

4.1.3 Kapasitas Simpang dan Kinerja Simpang

Diketahui :

Arus jenuh = 1.941 skr/jam, Volume = 471,400 skr/jam, Waktu Hijau = 22 detik, Waktu siklus = 121 detik

Kapasitas Simpang APILL :

$$C = S \times \frac{H}{c} = 1.941 \times \frac{22}{121} = 352,859 \text{ skr/jam}$$

Derajat Kejenuhan :  $D_j = \frac{Q}{C}$

$$= \frac{471,400}{352,859} = 1,336$$

Tabel 4. Kapasitas Simpang APILL Kondisi Eksisting

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Jenuh (S)	Waktu Hijau (H)	Waktu Siklus (c)	Kapasitas (C)
		skr/jam	detik	detik	skr/jam
U	P	1.941	22	121	352,859
S	P	1.806	29		432,785
B	P	1.601	23		304,316
T	P	1.38	23		262,370

Tabel 5. Derajat Kejenuhan Kondisi Eksisting

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
		skr/jam	skr/jam	
U	P	471,400	352,859	1,336
S	P	7,965,050	432,785	1,768
B	P	591,800	304,316	1,945
T	P	267,700	262,370	1,020

Tabel 6. Kinerja Simping APILL Kondisi Eksisting

PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN					Tanggal : 13 November 2017											
					Kota : Pontianak, Kab. Kuburaya Kec. Sungai Raya dan Kec. Sungai Ambawang											
					Simpang : Jalan Major Alanyang - Jalan Raya Desa Kapur											
					Ukuran Kota : 916.601 jiwa											
					Perihal : Pengaturan simpang empat fase											
					Periode : Jam puncak sore											
Kode Pendekat	Arus lalu lintas	Kapasitas	Derajat Keje-ruhan	Rasio Haju	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kenda-raan ter-henti	Jumlah kenda-raan ter-henti	Tundaan				
	Q	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	R <sub>H</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>QMAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>KH</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometrik rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan Total	
	skr/jam	skr/jam			skr	skr	skr	skr	m		skr	det/skr	det/skr	det/skr	det/skr	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	
U	471.40	352.86	1.34	0.18	41.98	17.12	59.11		319.49	3.36	1582.66	481.82	-45.575	436.244	205645.225	
S	765.05	432.78	1.77	0.24	148.47	33.92	182.40		1105.45	6.384	4884.06	1295.730	-109.225	1186.505	907735.45	
B	591.80	304.32	1.94	0.19	141.28	25.56	166.84		1235.83	7.55	4467.38	1734.27	-133.722	1600.552	947206.83	
T	267.70	262.37	1.02	0.19	8.40	9.04	17.44		139.49	1.74	466.89	164.43	-11.648	152.783	40900.13	
B <sub>KIT</sub>	637											0	6	6	3822.00	
Qdikoreksi =									Total jumlah kendaraan henti =	11400.99				Total tundaan =	2105309.64	
Qtotal = 2732.95									Kend. Terhenti rata-rata PB, henti/sk	4.172				Tundaan simpang rata-rata, det/sk	770.343	

Berdasarkan hasil yang didapat pada saat kondisi eksisting dengan  $DJ > 0,85$  dan tundaan simpang rata-rata 770,343 det/skr maka kondisi simpang tidak layak lagi dengan tingkat pelayanan simpang F (buruk sekali). Maka diperlukan penanganan simpang untuk 10 tahun kedepan adapun alternatif solusi penanganan yaitu :

1. Solusi 1 (Perancangan Ulang Waktu Siklus)
2. Solusi 2 (Penambahan Lebar Efektif dan Perancangan Ulang Waktu Siklus)
3. Solusi 3 (Penambahan Lebar Efektif, Perancangan Ulang Waktu Siklus dan Larangan Belok Kanan pada pendekat Barat)
4. Solusi 4 (Penambahan Lebar Efektif, Perancangan Ulang Waktu Siklus, Perubahan Fase dan Perencanaan Jalan Layang).

## 4.2. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dan Kendaraan Bermotor

### 4.2.1. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Berikut adalah data pertumbuhan penduduk dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat untuk kota Pontianak dari tahun 2012 sampai 2016 :

Tabel 7. Jumlah Penduduk Kota Pontianak dan Kabupaten Kuburaya Kec. Sungai Raya dan Kec. Sungai Ambawang Tahun 2012 – 2016

No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2012	840.106
2	2013	855.598
3	2014	862.343
4	2015	884.022
5	2016	900.751

Dari data tersebut dapat diproyeksikan jumlah penduduk untuk 10 tahun mendatang yaitu pada tahun 2027 dengan pertumbuhan penduduk Kota Pontianak dan sebagian Kabupaten

Kubu Raya sebesar 1,76%. Perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk digunakan rumus bunga majemuk sebagai berikut:

$$P_n = P_o (1 + i)^n$$

Dimana :

- $P_n$  : Jumlah Penduduk pada tahun yang akan diproyeksikan  
 $P_o$  : Jumlah Penduduk pada tahun peninjauan  
 $i$  : Angka pertumbuhan pada periode tertentu  
 $n$  : Jumlah tahun yang akan diperhitungkan

## 4.2 Proyeksi Pertumbuhan Kendaraan

Data jumlah pertumbuhan kendaraan yang dipakai dalam penelitian ini adalah data pertumbuhan penduduk dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. Data yang diperoleh dari SAMSAT Provinsi Kalimantan Barat dalam bentuk data pertumbuhan kendaraan, sehingga tidak dapat dipakai dalam mencari persentase pertumbuhan kendaraan untuk beberapa tahun kedepan, sehingga untuk proyeksi dipilih pendekatan jumlah kendaraan bermotor berdasarkan data jumlah penduduk yaitu 1,76%. Perhitungan proyeksi pertumbuhan kendaraan digunakan rumus bunga majemuk.

Tabel 8. Pertumbuhan Kendaraan Jam Sibuk Sore Tahun 2017 – 2027

Kendaraan	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Sepeda Motor	6903	7024	7148	7274	7402	7532	7665	7800	7937	8077	8219
Kend. Ringan	1041	1059	1078	1097	1116	1136	1156	1176	1197	1218	1239
Kend. Berat	505	514	523	532	542	551	561	571	581	591	601

## 4.3. Skenario Penanganan Simpang

Berdasarkan Skenario Penanganan Simpang yang telah disebutkan sebelumnya didapat solusi penanganan terbaik adalah solusi nomor 4 (terakhir) yaitu Penambahan Lebar Efektif, Perancangan Ulang Waktu Siklus, Perubahan Fase dan Perencanaan Jalan Layang.

## 4.4. Perencanaan Jembatan Layang (Fly Over)

### 4.4.1. Penentuan Tipe Interchange

Desain geometrik simpang susun meliputi pemilihan bentuk terbaik yang sesuai dengan situasi dan kondisi tertentu pada daerah yang akan dibangun.

Tipe *interchange* yang akan direncanakan adalah simpang susun berlian (*Diamond Interchange*). Dasar pemilihan tipe *interchange* ini adalah :

- 1) Persimpangan yang ditinjau merupakan persimpangan antara suatu jalan utama dan jalan arteri.
- 2) Ada keterbatasan dalam penggunaan lahan. Kondisi lebar jalan pada sekitar persimpangan yang apabila akan dilakukan pembebasan lahan, luas daerah yang dibebaskan tidak terlalu besar dikarenakan sudah banyak berdiri bangunan-bangunan tetap di daerah persimpangan.
- 3) Berdasarkan arah persebaran arus lalu lintas terbesar.
- 4) Direncanakan simpang tidak sebidang yang cocok pada simpang empat.

#### 4.4.2. Perencanaan Geometrik Interchange

Dalam perencanaan *interchange* yang akan dibuat, berdasarkan Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan Direktorat Jendral Bina Marga Tahun 1992, tipe jalan dan kelas Jalan untuk Jalan Major Aliyang (Utara)-Jalan Major Aliyang (Selatan) ini termasuk tipe I kelas I.

Dengan merencanakan pembangunan *fly over* pada pendekatan yang memiliki tingkat arus yang besar, dengan adanya *fly over* pada pendekatan Utara dan Selatan maka arus lurus pada kedua pendekatan ini dibebaskan dari pengaturan lampu lalu lintas yang ada. Jalan layang ini memiliki dua lajur dua arah tak terbagi. Masing – masing lajur lebarnya 3,6 m dan lebar bahu jalan 1,00 m sehingga lebar keseluruhan dari jalan layang ini adalah 9,2 m. Kelandaian diambil 8% berdasarkan

perencanaan untuk jalan perkotaan kecepatan rencana yaitu 40 km/jam dan tinggi jalan layang dari persimpangan dibawahnya diambil 5 m karena dengan asumsi berdasarkan ukuran kendaraan tertinggi dalam ukuran kendaraan rencana dengan ukuran kendaraan jenis truk/bus panjang 12,0 m x lebar 2,5 m x tinggi 4,5 m dan agar kendaraan lainnya masih bisa melewati jalan dibawahnya.

Pada persimpangan dibawahnya tetap mempertahankan pengaturan lampu lalu lintas yang diatur ulang waktu sinyalnya. Dengan pengaturan simpang bersinyal 3 fase terlindung. Pergerakan dari Jalan Raya Desa Kapur (Barat) dan Jalan Raya Desa Kapur (Timur) ke arah belok kanan, belok kiri dan lurus. Sedangkan untuk Jalan Major Aliyang (Utara) dan Jalan Major Aliyang (Selatan) I hanya arah belok kanan dan belok kiri langsung sedangkan arus yang lurus dianggap nol karena sudah ada jalan layang diatasnya.

Kelandaian yang dipakai sebagai standar adalah truk karena biasanya truk kehabisan daya dalam mendaki sehingga kecepatan berkurang dan berjalan dengan kecepatan merangkak. Selain dipengaruhi oleh panjang pendakian atau yang disebut panjang kritis landai.

#### 4.3 Analisa Kinerja Jalan Layang

Untuk jalan dengan dua lajur dua arah kapasitas ditentukan untuk arus dua arah, analisa perhitungan pada pendekatan utara. Persamaan dasar untuk

menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_0 F_{C_{HS}} F_{UK} F_{C_{LJ}} F_{C_{PA}}$$

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 maka perhitungan untuk ruas jalan perkotaan ini sebagai berikut.

Nilai  $C_0 = 2900$  skr/jam (diperoleh dari Tabel A.10 untuk tipe jalan dua lajur tak terbagi). Nilai  $F_{C_{HS}} = 0,96$  (diperoleh dari Tabel A.13 untuk hambatan sangat rendah dan lebar bahu 1,0 m). Nilai  $F_{UK} = 0,94$  (diperoleh dari Tabel A.15 untuk ukuran kota 0,5-1,0 juta penduduk).  $F_{C_{LJ}} = 1,00$  (diperoleh dari Tabel A.11 untuk tipe jalan 2/2TT lebar 2 arah 7,20 m). Nilai  $F_{C_{PA}} = 0,94$  (diperoleh dari Tabel A.12 untuk pemisah arah 60%-40%). Jadi analisa perhitungan pada pendekatan Utara,

$$\begin{aligned} C &= 2.900 \times 0,96 \times 0,94 \times 1,00 \times 0,94 \\ &= 2.459,94 \approx 2.460 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Derajat kejenuhan dengan  $Q$  pendekatan Utara = 5.440 skr/jam dihitung dengan persamaan,

$$\begin{aligned} D_j &= Q/C \\ &= 5.440/2.460 = 0,22 \end{aligned}$$

Perhitungan diatas untuk tahun 2017 dengan  $D_j$  terbesar pada pendekatan Selatan 0,31. Derajat Kejenuhan dibawah 0,85 masih bisa dipertahankan hingga 10 tahun mendatang pada tahun 2027  $D_j$

terbesar 0,34 pada pendekatan Selatan. Dengan kata lain jalan layang ini masih layak hingga 10 tahun mendatang.

#### 4.4 Analisa Kapasitas dan Kinerja Jalan pada Persimpangan Setelah Adanya Jalan Layang.

Untuk mengetahui kapasitas dan tingkat kinerja lalu lintas pada persimpangan Jalan Major Alianyang – Jalan Raya Desa Kapur setelah di bangunya jalan layang, analisa dilakukan pada periode jam puncak lalu lintas yang telah ditentukan sebelumnya dan terjadi perubahan fase dari kondisi eksisting 4 fase menjadi 3 fase.

Analisa Perhitungan:

- Perhitungan Arus Jenuh ( $S$ )  
Jalan Raya Desa Kapur (Barat)  
 $Q = 514,55$  skr/jam  
 $S_0 = L_E \times 600$   
 $= 4,30 \times 600 = 2.580$  skr/jam  
 $S = S_0 F_{UK} F_{HS} F_G F_P F_{BK\alpha} F_{BK\beta}$   
 $= 2.580 \times 0,94 \times 0,96 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,19 \times 1,00$   
 $= 2.773$  skr/jam
- Perhitungan Rasio Arus ( $R_{Q/S}$ )  
 $R_{Q/S} = Q/S$   
 $= 514,55/2.773 = 0,19$   
 $R_{AS} = \sum R_{Q/S \text{ kritis}}$   
 $= 0,08 + 0,19 + 0,07$   
 $= 0,34$   
 $R_F = R_{Q/S} / R_{AS}$   
 $= 0,19/0,35 = 0,55$
- Perhitungan Waktu Siklus dan Waktu Hijau  
Waktu siklus sebelum disesuaikan,

$$c_{bs} = \frac{(1,5 \times H_H + 5)}{1 - \sum R_{Q/S \text{ kritis}}} = \frac{(1,5 \times 18 + 5)}{1 - 0,35}$$

$$= 48,52 \text{ detik}$$

Waktu hijau,

$$H_i = (c_{bs} - H_H) \times \frac{R_{Q/S \text{ kritis}}}{\sum_i (R_{Q/S \text{ kritis}})_i}$$

$$= (48,52 - 18) \times \frac{0,19}{0,35}$$

$$= 17 \text{ detik}$$

$$\sum H_i = 10 + 17 + 10 = 37 \text{ detik}$$

Waktu siklus setelah penyesuaian,  
 $c = \sum H_i + H_H = 37 + 18 = 55 \text{ detik}$

Dari waktu siklus setelah penyesuaian yang didapat maka dapat menghitung kapasitas sebagai berikut.

$$C = S \times H/c$$

Menentukan Derajat Kejenuhan ( $D_J$ ),

$$D_J = Q/C$$

Menentukan Kinerja simpang dengan menghitung Panjang Antrian (PA), Jumlah Kendaraan Henti ( $R_{KH}$ ) dan Tundaan (T) baik tundaan total maupun tundaan simpang rata – rata yang nantinya dijadikan ukuran untuk menentukan tingkat pelayanan simpang.

$$PA = NQ \times 20 / \text{Lebar jalan masuk}$$

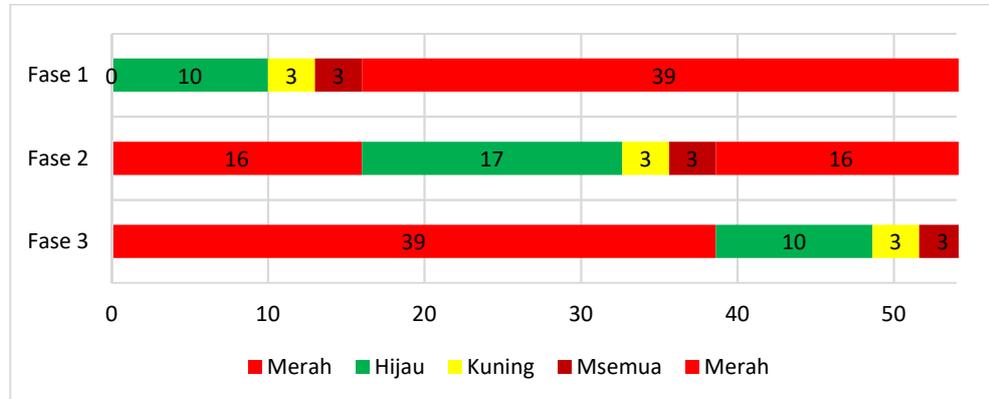
$$R_{KH} = 0,9 \times NQ / (Q \times c) \times 3600$$

$$T_{total} = Q \times (T_L + T_G)$$

$$T \text{ simpang rata-rata} = T_{total} / Q_{total}$$

Tabel 9. Penentuan Waktu Siklus Setelah Adanya Jalan Layang Tahun 2017

Kode Pendekat	Arus	Arus	Rasio	Waktu	Waktu	Waktu Siklus
	Lalu Lintas (Q) (skr/jam)	Jenuh (S) (skr/jam)	Fase (RF)	Hilang Total (HH)	Hijau (detik)	
U,S,T,B						
Major Alianyang (Utara)	69.70	4406	0.24	18	10	55
Major Alianyang (Selatan)	223.45	2756				
Desa Kapur (Barat)	514.55	2773	0.55		17	55
Desa Kapur (Timur)	112.45	1524	0.22		10	55



Gambar 2. Diagram Waktu Siklus Setelah Adanya Jalan Layang Tahun 2017

Untuk perhitungan waktu siklus dari tiap kaki simpang arus yang masuk dalam perhitungan adalah arus ke simpang dua atau sebaliknya akan mempunyai waktu hijau sendiri. Waktu hijau (g) yang kurang dari 10 detik harus dihindari karena dapat mengakibatkan pelanggaran lampu merah yang berlebihan dan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyebrang jalan maka dijadikan  $g = 10$  detik.

Waktu siklus diatas adalah waktu siklus untuk tahun 2017. Untuk tahun 2027 waktu siklusnya adalah 56 detik dengan pengaturan waktu siklus tetap 3 fase terlindung.

Hasil Perhitungan solusi penanganan pada tahun 2017 dan tahun 2027 selengkapnya dapat dilihat pada rekap berikut ini,

Tabel 10. Rekap Penanganan Simpang Tahun 2017

Alternatif	Analisis	Lengan	Waktu	Q	C	$D_j$	Antrian	Tundaan Rata-Rata	Lebar Pendekat	Tundaan Simpang Rata-Rata	Tingkat Pelayanan Simpang
			Hijau								
	Kondisi Eksisting	U	22	471.40	352.86	1.34	319.49	436.24	14.10	770.34	F
		S	29	765.05	432.78	1.77	1105.45	1186.50	13.20		
		B	23	591.80	304.32	1.94	1235.83	1600.55	7.00		
		T	23	267.70	262.37	1.02	139.49	152.78	5.40		
I	Perancangan Ulang Waktu Siklus	U	-40	471.40	434.83	1.08	-31.91	58.14	14.10	48.16	E
		S	-70	765.05	705.70	1.08	-59.80	57.02	13.20		
		B	-61	591.80	545.89	1.08	-31.47	60.12	7.00		
		T	-32	267.70	246.93	1.08	-8.38	79.16	5.40		
II	Perancangan Ulang Waktu Siklus dan Pelebaran Pendekat	U	12	471.40	604.98	0.78	45.00	44.78	17.70	28.73	D
		S	24	765.05	981.84	0.78	86.67	34.49	16.00		
		B	15	514.55	660.35	0.78	72.73	42.12	11.70		
		T	10	112.45	278.92	0.40	30.00	36.69	9.70		
III	Perancangan Ulang Waktu Siklus, Pelebaran Pendekat dan Larangan Belok Kanan Pendekat B	U	19	906.05	1122.40	0.81	68.89	38.23	18.80	24.72	C
		S	22	794.75	947.73	0.81	81.25	37.58	17.30		
		B	10	79.90	199.64	0.40	33.33	36.78	9.50		
		T	10	112.45	277.09	0.41	30.00	36.81	9.50		
IV	I,II, Perubahan Fase dan Perencanaan Fly Over Pendekat U-S	U	10	69.70	806.44	0.09	9.52	22.13	18.90	14.25	B
		S	10	223.45	504.50	0.44	28.57	23.53	16.60		
		B	17	514.55	844.24	0.61	55.81	21.11	11.60		
		T	10	112.45	278.97	0.40	37.04	23.37	9.20		

Tabel 10. Rekap Penanganan Simpang Tahun 2027

Alternatif	Analisis	Lengan	Waktu	Q	C	$D_j$	Antrian	Tundaan Rata-Rata	Lebar Pendekat	Tundaan Simpang Rata-Rata	Tingkat Pelayanan Simpang
			Hijau								
II	Perancangan Ulang Waktu Siklus dan Pelebaran Pendekat	U	14	561.26	690	0.81	60.00	50.29	17.70	31.91	D
		S	30	910.88	1119	0.81	106.67	38.13	16.00		
		B	18	612.63	753	0.81	94.55	47.13	11.70		
		T	10	133.88	260	0.52	35.00	43.25	9.70		
III	Perancangan Ulang Waktu Siklus, Pelebaran Pendekat dan Larangan Belok Kanan Pendekat B	U	24	1097.81	1319	0.83	88.89	40.62	18.80	26.37	D
		S	26	910.88	1094	0.83	106.25	40.09	17.30		
		B	10	95.13	192	0.50	30.00	41.58	9.50		
		T	10	133.88	266	0.50	53.33	41.70	9.50		
IV	I,II, Perubahan Fase dan Perencanaan Fly Over Pendekat U-S	U	10	82.99	831.53	0.10	9.52	23.04	18.90	14.57	B
		S	10	266.04	520.20	0.51	32.65	24.86	16.60		
		B	18	612.63	961.22	0.64	65.12	21.28	11.60		
		T	10	133.88	287.65	0.47	44.44	24.49	9.20		

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Beberapa kesimpulan yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut:

- a. Derajat Kejenuhan pada kondisi eksisting pendekat Utara sebesar 1,34 ; pendekat Selatan sebesar 1,77 ; pendekat Barat sebesar 1,94 ; dan pendekat Timur sebesar 1,02. Tundaan rata – rata simpang diperoleh sebesar 770,34 det/skr, sehingga didapat tingkat pelayanan simpang bernilai F (Buruk sekali).
- b. Solusi penanganan terbaik dilakukan secara simultan yaitu perancangan ulang waktu siklus, penambahan lebar pendekat, perubahan fase dan perencanaan jalan layang pada pendekat Utara dan Selatan.
- c. Pengaturan persimpangan di bawahnya tetap menggunakan lampu lintas untuk mengendalikan arus lalu lintas.
- d. Waktu siklus simpang setelah ada penanganan pada tahun 2017 55 detik, derajat kejenuhan pendekat Utara 0,10; pendekat Selatan 0,51; pendekat Barat 0,64 dan pendekat Timur 0,47 dengan tundaan simpang rata-rata 14,57 berada di tingkat pelayanan B.
- e. Waktu siklus simpang setelah ada penanganan pada tahun 2027 56 detik, derajat kejenuhan terbesar pada

pendekat Barat 0,64 dengan tundaan simpang rata-rata 14,57 berada di tingkat pelayanan B.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar.dkk,1995, *Sistim Transportasi Kota*, Jakarta. Direktur Jenderal Perhubungan Darat.
- Alamsyah, Alik Ansyori. 2008. *Rekayasa Lalu Lintas (edisi Revisi)*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- Astuti, Yanti Dewi. 2012. *Pengaturan Lalu Lintas Dengan Jembatan Layang Pada Persimpangan Jl. Tanjungpura – Jl. Sultan Hamid – Jl. Imam Bonjol – Jl. Pahlawan*. Skripsi: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat, 2017. *Kalimantan Barat dalam Angka 2016*. Kantor Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat, Pontianak.
- C. Jotin Khisty & B. Kent Lall. 2005. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi*. Jilid I Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.

- Kurrahman, T. 2016. *Studi Perencanaan Lampu Lalu Lintas Dipersimpangan Jl. Tanjung Raya 2 – Jl. Panglima Aim dan Dikoordinasikan Terhadap Persimpangan Jl. Sultan Hamid II – Jl. Tanjung Raya 1 – Jl. Perintis Kemerdekaan – Jl. Tanjung Raya 2 di Kota Pontianak*. Skripsi: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Munawar, A. 2009. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Oglesby, C. Hill dan Hicks, R. Gary. 1982. *Highway Engineering* (4<sup>th</sup> ed.). John Wiley & Sons. New York. Alih Bahasa oleh Setianto, P. 1996. *Teknik Jalan Raya*. Edisi 4. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 26 Tahun 2015 *tentang Pedoman Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta
- Polisi Daerah Kalimantan Barat, Direktorat Lalu Lintas. 2018 . *Data RANMOR Per SAMSAT POLDA Kalimantan Barat*. Kantor SAMSAT Provinsi Kalimantan Barat, Pontianak.
- Tamin, O.Z. 2008. *Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: ITB.
- Teknik Sipil Universitas Widyagama, 2008. *Rekayasa Lalu-Lintas*. Teknik Sipil Universitas Widyagama.
- Wibowo, S.S. 2001. *SI-374 Rekayasa Jalan*. Bandung:ITB
- Wikrama, J. 2011. *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan teuku Umar Barat-Jalan Gunung Salak)*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 15, No. 1, Januari 2011.
- Yuriansyah. 2007. *Studi Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Di Jln. Pahlawan – Jln. Imam Bonjol – Jln. Perintis Kemerdekaan Sampai 10 Tahun Kedepan*. Skripsi: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak.