

**KOORDINASI LAMPU LALU LINTAS DI PERSIMPANGAN  
JL. ALIANYANG – JL. PUTRI DARANANTE – JL. PUTRI DARA HITAM  
DENGAN PERSIMPANGAN JL. ALIANYANG – JL. GUSTI HAMZAH –  
JL. PUTRI CANDRAMIDI DI KOTA PONTIANAK**

Ardi Khardiansyah<sup>1)</sup>, Akhmadali<sup>2)</sup>, Eti Sulandari<sup>2)</sup>  
[khardiansyah46@gmail.com](mailto:khardiansyah46@gmail.com)

**Abstrak**

Kemacetan lalu lintas umumnya terjadi akibat antrian di simpang-simpang jalan, terlebih lagi pada simpang-simpang yang berdekatan. Hal ini karena simpang merupakan tempat konflik antar kendaraan yang terkonsentrasi, yang secara umum berfungsi pada kapasitas dengan tingkat pelayanan atau kinerja yang lebih rendah dari persimpangan jalan yang dilayani. Saat volume lalu lintas tinggi, misalnya pada jam-jam sibuk umumnya persimpangan menjadi prasarana transportasi yang secara nyata terlihat tidak mampu menampung arus lalu lintas. Koordinasi sinyal antar simpang diperlukan untuk mengoptimalkan kapasitas jaringan jalan karena dengan adanya koordinasi sinyal ini diharapkan tundaan (*delay*) yang dialami kendaraan dapat berkurang.

Lokasi penelitian ini diambil pada lengan simpang Jl. Alianyang I – Jl. Putri Daranante – Jl. Putri Dara Hitam dan lengan simpang JL. Gusti Hamzah – Jl. Alianyang III – Jl. Putri Candramidi. Dipilihnya kedua persimpangan tersebut karena jarak kedua simpang yang hanya 500 m sehingga memungkinkan untuk diterapkan pengaturan lalu lintas terkoordinasi. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari, yaitu pada hari Sabtu, Minggu dan Senin. Survey dimulai pukul 06.00-18.00 WIB dengan interval waktu per 1 jam. Penelitian yang dilakukan berupa penelitian jumlah kendaraan yang lewat pada persimpangan tersebut. Dari jumlah kendaraan yang lewat pada tiap simpang akan didapat Volume Jam Puncak dan lama sinyal hijau untuk tiap simpang yang diteliti.

Dengan adanya koordinasi lampu lalu lintas antar simpang, maka tundaan dan kemacetan dapat dikurangi, terutama yang biasa terjadi pada jam-jam puncak. Dari hasil penelitian didapat Volume Jam Puncak pada pukul 16.00-17.00 WIB untuk simpang 1 sebesar 1656 smp/jam dan untuk simpang 2 sebesar 2249 smp/jam serta didapat juga waktu tempuh kendaraan sebesar 40 km/jam. Sedangkan waktu siklus tiap simpang pada jam puncak untuk simpang 1 lama waktu siklusnya 69 detik, dengan masing-masing sinyal hijau pada tiap kaki simpang Jl. Alianyang I = 13 detik, Jl. Putri Daranante = 12 detik, Jl. Alianyang II = 17 detik, Jl. Putri Dara Hitam = 11 detik dan pada simpang 2 didapat waktu siklusnya 96 detik dengan sinyal hijau pada tiap kaki simpang Jl. Putri Candramidi = 18 detik, Jl. Alianyang III = 18, Jl. Gusti Hamzah = 22 detik, Jl. Alianyang II = 22 detik. Dengan dikoordinasikannya kedua simpang tersebut sesuai pola lama sinyal hijau, merah dan kuning yang telah didapat, maka kendaraan yang lewat dari simpang 1 menuju ke simpang 2 atau sebaliknya akan selalu mendapat sinyal hijau.

**Kata kunci :** *Koordinasi simpang, traffic light, Arus (Q), Sinyal hijau (g), Waktu siklus (c), Waktu Tempuh (t).*

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Peranan persimpangan dalam pergerakan lalu lintas sangat penting, karena persimpangan merupakan tempat pertemuan kendaraan dari berbagai arah. Hambatan yang terjadi di persimpangan akan mempengaruhi kinerja dan kapasitas jalan yang bersangkutan. Kota Pontianak adalah salah satu kota yang

mengalami permasalahan kelancaran arus lalu lintas. Sebagai Ibu Kota Provinsi Kalimantan Barat, Kota Pontianak yang juga merupakan pusat perdagangan, perkantoran dan pendidikan, tidak bisa lepas dari pergerakan lalu lintas dalam bentuk arus keluar-masuk barang dan manusia. Keadaan ini menyebabkan

ketidakseimbangan antara jumlah kendaraan dengan kapasitas simpang jalan yang tersedia, yang mengakibatkan kemacetan di jalan-jalan protokol Kota Pontianak akibat antrian dan tundaan yang terjadi di simpang-simpang jalan terutama ruas jalan yang memiliki simpang berdekatan.

### 1.2. Perumusan masalah

- a) Sering terjadinya konflik arus lalu lintas yang terjadi pada persimpangan Jl. Alianyang - Jl. Putri Dara Hitam - Jl. Putri Daranante.
- b) Pada persimpangan yang diteliti apakah layak untuk menerapkan penanganan simpang dengan menggunakan lampu lalu lintas?
- c) Bagaimanakah sistem koordinasi antar simpang (persimpangan Jl. Alianyang - Jl. Gusti Hamzah - Jl. Putri Candramidi dengan persimpangan Jl. Alianyang - Jl. Putri Dara Hitam - Jl. Putri Daranante) agar permasalahan yang ada pada saat ini dapat teratasi?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, antara lain adalah :

- a) Merencanakan penanganan simpang dengan menggunakan lampu lalu lintas pada persimpangan Jl. Alianyang - Jl. Putri Dara Hitam - Jl. Putri Daranante.
- b) Menganalisa penerapan simpang bersinyal terkoordinasi di kedua persimpangan tersebut.

### 1.4. Pembatasan Masalah

- a) Penelitian dilakukan hanya pada persimpangan yang terletak di Jl. Alianyang - Jl. Putri Dara Hitam - Jl. Putri Daranante dan persimpangan di

Jl. Alianyang - Jl. Gusti Hamzah - Jl. Putri Candramidi.

- b) Digunakan metode survey untuk mencari volume lalu lintas yang ada di persimpangan tersebut.
- c) Metode perhitungan kinerja simpang menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.
- d) Lampu lalu lintas direncanakan dengan volume lalu lintas maksimum (jam sibuk) sebagai acuan perencanaannya.
- e) Penelitian tidak membahas masalah analisa biayanya dan pembebasan lahan.

### 1.5. Lokasi Penelitian

Pemilihan lokasi penelitian merupakan tahap awal dalam melakukan suatu penelitian. Lokasi-lokasi yang menjadi objek penelitian ini adalah pada persimpangan Jl. Alianyang - Jl. Putri Darahitam - Jl. Putri Daranante dan persimpangan Jl. Gusti Hamzah – Jl. Putri Candramidi – Jl. Alianyang di Kota Pontianak. Pemilihan lokasi penelitian pada kedua simpang ini berdasarkan :

- a) Kedua simpang memiliki arus lalu lintas yang besar sehingga sering terjadi kemacetan.
- b) Jarak antar simpang tidak terlalu jauh (500 m).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Umum

Suatu persimpangan jalan yang sebidang merupakan bagian yang sukar dan rumit dari suatu sistem jalan raya. Disinilah terjadi sebagian besar pertemuan kendaraan dan pejalan kaki, yang selalu menyebabkan keterlambatan, kecelakaan dan kemacetan. Persimpangan sebidang (maksudnya terletak dalam satu daratan, dan bukan simpang susun) dapat saja

dikendalikan oleh lampu lalu lintas, persimpangan yang demikian dikenal sebagai persimpangan berlampu-lalu lintas. Namun, persimpangan lalu lintas merupakan bagian persilangan sebidang pada sembarang sistem jalan.

## 2.2. Persimpangan

### 2.2.1 Pengertian Persimpangan

Persimpangan adalah pertemuan atau perpotongan dari beberapa ruas jalan yang sebidang maupun tidak sebidang dimana terjadi gerakan membelok atau memotong alur lalu lintas lain.

### 2.2.2 Titik Konflik Persimpangan

Berdasarkan sifatnya konflik yang ditimbulkan oleh manuver kendaraan dan keberadaan pedestrian dibedakan 2 jenis, yaitu :

- Konflik primer yaitu antara arus lalu lintas yang bergerak lurus dari ruas jalan yang saling berpotongan dan termasuk konflik dengan pejalan kaki.
- Konflik sekunder yaitu konflik yang terjadi antara arus lalu lintas kanan dengan arus lalu lintas arah lainnya dan atau lalu lintas belok kiri dengan para pejalan kaki.

## 2.3 Lampu Lalu Lintas

Perencanaan lampu lalu lintas meliputi:

- Besar arus dari tiap kaki simpang ( $q$ ) didapat dari hasil survey.
- Lebar efektif didapat dari hasil survey
- Arus jenuh disesuaikan  $S = S_0 \times F_1 \times F_2 \times F_3 \times F_4 \times \dots \times F_n$
- Arus jenuh dasar dihitung dengan rumus:  $S_0 = 600 \times W_e$

- Dari data BPS penduduk Kota Pontianak pada tahun 2016 sebesar 621.041 ribu jiwa, sehingga  $fcs = 0,94$
- Penyesuaian hambatan samping ( $F_{sf}$ )
- Lingkungan Jalan: Comercial (COM)
- Kelas hambatan samping: Tinggi,
- $F_{sf} = 0,87$
- Penyesuaian parkir ( $F_p$ )
- di dapat nilai  $F_p = 0,67$
- Penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ )
- diperoleh nilai FRT: 1,03
- Penyesuaian belok kiri ( $F_{LT}$ )
- diperoleh nilai FRT: 1,0
- Lost time (LT): dari MKJI 1997 diambil nilai LT 4 detik per fase
- Waktu siklus :
- $C = \frac{(1,5 \times LTI + 5)}{(1 - \sum FR_{krit})}$
- Waktu hijau
- $g = (c_u - LT) \times PR$
- Waktu Siklus Disesuaikan
- $C = \sum g + LT$

Tabel 1. Faktor penyesuaian Friksi Samping

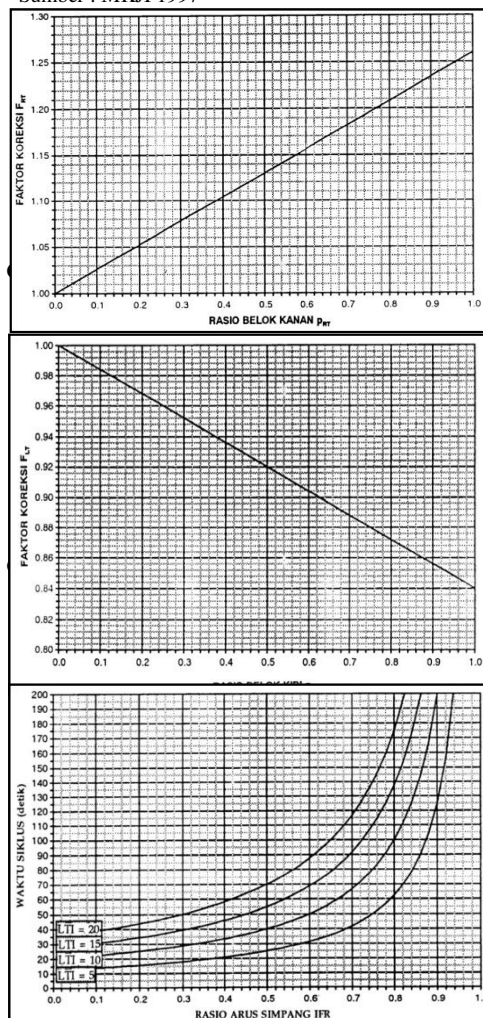
Tipe Lingkungan	Friksi Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor						
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	
Komersial	Tinggi	berlawanan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70	
	Tinggi	terlindungi	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81	
	Sedang	berlawanan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71	
	Sedang	terlindungi	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82	
	Rendah	berlawanan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72	
	Rendah	terlindungi	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83	
Perumahan	Tinggi	berlawanan	0,96	0,91	0,86	0,80	0,78	0,72	
	Tinggi	terlindungi	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84	
	Sedang	berlawanan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73	
	Sedang	terlindungi	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	
	Rendah	berlawanan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,90	0,74	
	Rendah	terlindungi	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86	
skala terbatas	Tinggi/Sedang	berlawanan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	
	rendah	terlindungi	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88	

Sumber: MKJI 1997

Tabel 2. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)

Jumlah Penduduk Kota (Juta)	Faktor Koreksi Ukuran Kota (Fcs)
> 3,0	1,05
1,0 - 3,0	1
0,5 - 1,0	0,94
0,1 - 0,5	0,88
<0,5	0,82

Sumber : MKJI 1997



Gambar 1. Waktu Siklus Terhadap Rasio Arus Simbang IFR

## 2.4 Koordinasi Antar Simpang

Koordinasi sinyal antar simpang diperlukan untuk mengoptimalkan kapasitas jaringan jalan karena dengan adanya koordinasi sinyal ini diharapkan tundaan (*delay*) yang dialami kendaraan dapat berkurang dan menghindarkan kendaraan yang panjang. Kendaraan yang telah bergerak meninggalkan suatu simpang diupayakan tidak mendapat sinyal merah pada simpang berikutnya.

## 2.5 Pengukuran Kecepatan

Kecepatan kendaraan adalah tingkat pergerakan lalu lintas atau kendaraan tertentu yang sering dinyatakan dalam kilometer per jam (Ditjen Bina Marga, 1990:1).

Kecepatan rata-rata kendaraan dapat diperoleh dari persamaan berikut :

$$v = \frac{60.n.d}{\sum t}$$

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode deskripsi, yaitu suatu prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menjelaskan objek studi berdasarkan fakta yang tampak di daerah studi.

Survei dilakukan di simpang empat Jl. Aliyang - Jl. Putri Dara Hitam - Jl. Putri Daranante dan Jl. Aliyang - Jl. Putri Candramidi - Jl. Gusti Hamzah Kota Pontianak selama 3 hari yaitu:

- 1 hari pada saat hari kerja (Senin-Jumat).
- 1 hari pada hari senggang yaitu Sabtu.
- 1 hari pada hari libur yaitu hari Minggu atau hari libur kalender.

Survei dilaksanakan pada pukul 6.00-18.00 WIB dengan interval waktu 1 jam untuk mendapatkan volume jam perencanaan yang diinginkan.

### 3.2 Teknik Survei

#### 3.2.1 Survei Volume Lalu Lintas

Survei volume lalu lintas bertujuan untuk mendapatkan data volume lalu lintas semua jenis kendaraan pada kaki persimpangan yang meliputi volume lalu lintas lurus, belok kanan dan belok kiri.

Kendaraan yang disurvei diklasifikasikan ke dalam tiga golongan yaitu:

- Kendaraan berat (HV), yaitu truk, makrobus atau lebih.
- Kendaraan ringan (LV):
- Kendaraan pribadi, yaitu sedan, jeep, pick up.
- Kendaraan angkutan umum, yaitu oplet, minibus.
- Kendaraan bermotor (MC) yaitu sepeda motor.

#### 3.2.2 Survei Geometrik Kaki Persimpangan

Survey geometrik persimpangan bertujuan untuk mendapatkan data geometrik persimpangan seperti lebar badan jalan, jumlah dan lebar jalur, jumlah dan lebar lajur pada kaki persimpangan dan jarak antar simpang yang akan dikoordinasikan.

#### 3.2.3 Survei Kecepatan Kendaraan

Survey kecepatan kendaraan bertujuan untuk mendapatkan data kecepatan kendaraan diantara kedua simpang ini.

### 3.3 Pengolahan dan Analisa Data

Perhitungan volume lalu lintas dilakukan dengan mengalikan jumlah setiap jenis

kendaraan ke dalam konversi smp (satuan mobil penumpang). Selanjutnya, Data yang digunakan sebagai dasar perencanaan adalah data volume lalu lintas tertinggi/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.

Hasil akhir dari tahapan ini adalah untuk mendapatkan rencana pengaturan lampu lalu lintas pada persimpangan yang dimaksud dan besar pelepasan arus ke jalan yang menghubungkan antar simpang.

## 4. Pengumpulan Data

Survey Lalu Lintas bertujuan untuk mendapatkan data volume lalu lintas dan komposisi lalu lintas. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan dalam pelaksanaan survey volume lalu lintas adalah secara manual. Untuk mendapatkan data volume lalu lintas, digunakan alat handycam untuk merekam kendaraan yang melewati simpang.

Tabel 3. Data Geometrik Persimpangan 1 dan Kondisi Lalu Lintas

Pendekat	Jl. Aliyayang I (A)	Jl. Putri Darahitam (B)	Jl. Putri Daranante (C)	Jl. Aliyayang II (D)
Tipe Lingkungan Jalan	Com	Com	Com	Com
Hambatan Samping	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Median	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Belok Kiri Jalan Terus	Ya	Ya	Ya	Ya
Lebar Pendekat (m)	9	6	6	9,5
Lebar Masuk	4,5	3,5	3,5	5,25

Tabel 4. Data Geometrik Persimpangan 2 dan Kondisi Lalu Lintas

Pendekat	Jl. Aliyayang II (D)	Jl. Putri Candramidi (E)	Aliyayang III (F)	Jl. Gusti Hamzah (G)
Tipe Lingkungan Jalan	Com	Com	Com	Com
Hambatan Samping	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Median	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Belok Kiri Jalan Terus	Ya	Ya	Ya	Ya
Lebar Pendekat (m)	9,5	8	8	10
Lebar Masuk	5,25	4	4	5

Tabel 5. Data Sinyal Lampu Lalu Lintas Simpang kondisi eksisting

Lengan Simpang	Hijau (detik)	Kuning (detik)	Merah (detik)	Waktu Total (detik)
Jl. Aliyayang II (D)	23	3	87	113
Jl. Putri Candramidi (E)	23	3	87	113
Jl. Gusti Hamzah (F)	20	3	90	113
Jl. Aliyayang III (G)	20	3	90	113

## 5. Analisa Data dan Perencanaan

Koordinasi sinyal antar simpang diperlukan untuk mengoptimalkan kapasitas jaringan jalan karena dengan adanya koordinasi sinyal ini diharapkan tundaan (*delay*) yang dialami kendaraan dapat berkurang dan menghindarkan kendaraan yang panjang.

Koordinasi lampu lalu lintas pada jalan arteri utama akan efektif jika suatu simpang dengan simpang lainnya berjarak  $\pm 800$  meter. Jika jarak antar simpangnya lebih besar dari itu, koordinasi yang diterapkan kemungkinan akan berkurang efektivitasnya.

## 5.1 Analisa Perhitungan

### 5.1.1 Perhitungan Jumlah Penduduk

Tabel 6. Data Jumlah Penduduk Kota Pontianak

Tahun	2010	2011	2012	2013	2014
Y	1	2	3	4	5
Jumlah	554.764	565.856	575.843	587.169	598.097

Sumber: BPS Kota Pontianak

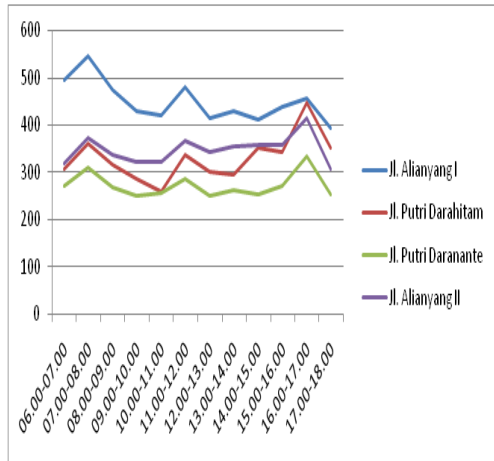
Berdasarkan data tersebut, maka kita dapat mengetahui jumlah penduduk Kota Pontianak untuk tahun 2016 dengan memproyeksikan jumlah penduduk menggunakan Rumus Bunga Majemuk.

### 5.1.2 Perhitungan Arus Lalu lintas

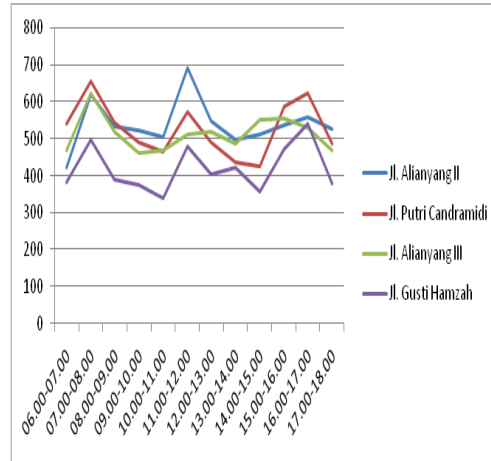
Salah satu data yang didapat dari hasil survey yaitu data Volume Jam Puncak pada hari Senin setelah itu diperoleh grafik untuk menunjukkan fluktuasi arus lalu lintas per jamnya.

Tabel 7. Arus Lalu Lintas di Simpang 1 dan Penentuan Jam Sibuk yang digunakan dalam Analisis Perhitungan

Waktu	Segmen	Jam Sibuk	Jl. Aliyayang I	Jl. Putri Darahitan	Jl. Putri Daranante	Jl. Aliyayang II
			(A)	(B)	(C)	(D)
			smj/jam	smj/jam	smj/jam	smj/jam
06.00-07.00	Pagi	07.00-08.00	496	305	271	319
07.00-08.00			546	361	311	373
08.00-09.00			473	317	269	336
09.00-10.00			432	286	253	320
10.00-11.00	Siang	11.00-12.00	422	259	257	320
11.00-12.00			481	336	288	368
12.00-13.00			417	300	251	342
13.00-14.00	Sore	16.00-17.00	429	295	262	355
14.00-15.00			414	353	254	358
15.00-16.00			439	344	272	357
16.00-17.00			458	448	333	416
17.00-18.00			395	351	255	306
Jumlah (smj/hari)			5403	3954	3276	4170



Gambar 2. Grafik Arus Lalu Lintas di Simpang 1



Gambar 3. Grafik Arus Lalu Lintas di Simpang 2

Tabel 8. Arus Lalu Lintas di Simpang 2 dan Penentuan Jam Sibuk yang digunakan dalam Analisis Perhitungan

Waktu	Segmen	Jam Sibuk	Jl. Aliyayang	Jl. Putri Candramidi	Jl. Aliyayang	Jl. Gusti Hamzah
			(D)	(E)	(F)	(G)
			simp/jam	simp/jam	simp/jam	simp/jam
06.00-07.00	Pagi	07.00-08.00	421	539	470	381
07.00-08.00			618	655	625	497
08.00-09.00			532	542	522	388
09.00-10.00			523	490	462	376
10.00-11.00	Siang	11.00-12.00	502	463	469	338
11.00-12.00			691	573	513	478
12.00-13.00			547	489	519	403
13.00-14.00			496	434	488	423
14.00-15.00	Sore	15.00-16.00	510	424	553	356
15.00-16.00			537	586	557	472
16.00-17.00			557	621	530	540
17.00-18.00			525	487	467	380
Jumlah (simp/hari)			6459	6304	6175	5032

### 5.3 Data Survey Kecepatan

Dari hasil pengamatan yang didapat dari survey kecepatan dan besar arus yang dikordinasikan pada Volume Jam Sibuk maka dapat dicari waktu tempuh rata-rata dan kecepatan rata-rata kendaraan yaitu sebesar:

- Waktu tempuh rata-rata = 45 detik
- Kecepatan Kendaraan Rata-rata = 40 km/jam

### 5.4 Koordinasi Sinyal di Kedua Simpang

Untuk mengkoordinasikan sinyal di kedua persimpangan ini penulis akan membuat skenario dengan 2 alternatif, dan alternatif yang terbaik akan digunakan untuk pengkoordinasian simpang. 2 alternatif yang akan dicoba, yaitu :

- Sesuai dengan kondisi arus eksisting
- Dengan menyamakan waktu siklus di kedua simpang

### 5.4.1 Sesuai dengan Kondisi Arus Eksisting

Dimana perhitungan menggunakan besar arus yang melewati simpang tersebut.

#### 5.4.1.1 Penentuan Waktu Sinyal dan Waktu Siklus

Untuk Persimpangan 1 Aliyang I – Jl. Putri Daranante – Jl. Aliyang II pada hari senin pada jam sibuk sore (16.00-17.00).

Jl. Putri Dara Hitam (B)

- Besar Arus (Q) = 124 smp/jam
- Arus Jeniuh dasar (So)
- =  $600 \times We = 600 \times 3,5$
- = 2100 smp/jam
- Arus Jenuh :
- $S = S_0 \times F_{sf} \times F_G \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT} \times F_{CS}$
- =
- =
- $FR = Q/S = 124 / 1185 = 0,104$

Lakukan Perhitungan yang sama untuk lengan lainnya hingga mendapatkan waktu siklus

Tabel 9. Penentuan Waktu Sinyal Persimpangan Jl. Aliyang I– Jl. Putri Daranante – Jl. Aliyang II - Jl. Putri Dara Hitam

Nama Jalan	Arus Lalu Lintas Q	Arus Jeniuh S	Rasio Fase FR	*Lost Time LT	Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian	Waktu Hijau g	Waktu Siklus Disesuaikan
	(smp/jam)	(smp/jam)	FR	PR	(Detik)	(Detik)	(Detik)
Jl. PUTRI DARAHITAM (B)	124	1185	0.104	4	58	11	69
Jl. ALIYANG I (A)	104	1524	0.121	4	58	13	69
Jl. PUTRI DARANANTE (C)	133	1185	0.113	4	58	12	69
Jl. ALIYANG II (D)	207	1778	0.161	4	58	17	69

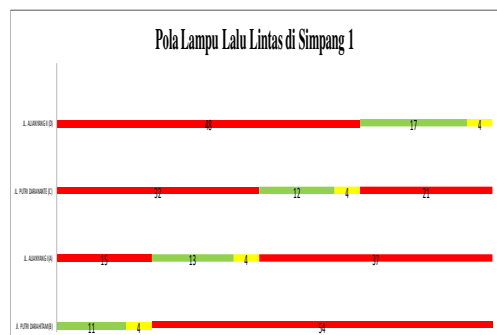
Tabel 10. Penentuan Waktu Sinyal Persimpangan Jl. Aliyang II – Jl. Putri Candramidi – Jl. Jl. Gusti Hamzah - Jl. Aliyang III

Nama Jalan	Arus Lalu Lintas Q	Arus Jeniuh S	Rasio Fase FR	*Lost Time LT	Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian	Waktu Hijau g	Waktu Siklus Disesuaikan
	(smp/jam)	(smp/jam)	FR	PR	(Detik)	(Detik)	(Detik)
Jl. GUSTI HAMZAH (G)	345	1693.09134	0.204	4	90	22	90
Jl. ALIYANG II (D)	356	1777.745907	0.200	4	90	22	90
Jl. PUTRI CANDRAMIDI (E)	219	1354.473072	0.162	4	90	18	90
Jl. ALIYANG III (F)	149	1354.473072	0.110	4	90	12	90

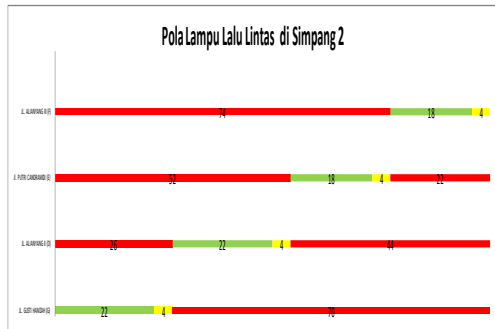
Dari hasil koordinasi sinyal di kedua simpang dengan alternatif 1 dimana mengacu ke kondisi arus eksisting, didapat waktu hijau dan waktu siklus di kedua simpang, yaitu:

Tabel 11. Waktu Hijau dan Siklus dengan Mengacu ke Kondisi Arus Eksisting

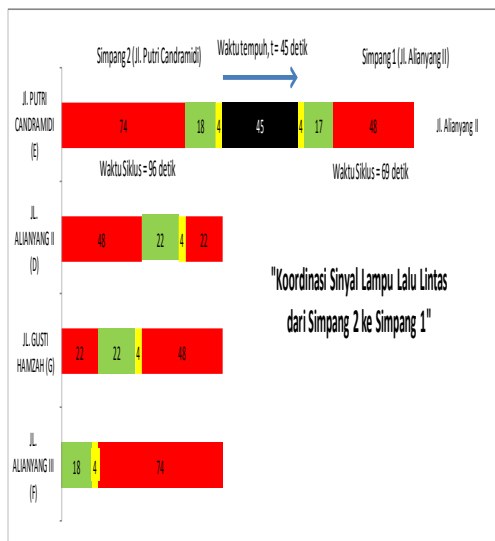
Simpang	Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)
I	Jl. Aliyang I	13	69
	Jl. Putri Daranante	12	
	Jl. Aliyang II	17	
	Jl. Putri Darahitam	11	
II	Jl. Aliyang II	22	96
	Jl. Putri Candramidi	18	
	Jl. Aliyang III	18	
	Jl. Gusti Hamzah	22	



Gambar 4. Pola Lampu Lalu Lintas di Simpang 1 dengan Mengacu ke Kondisi Arus Eksisting



Gambar 5. Pola Lampu Lalu Lintas di Simpang 2 dengan Mengacu ke Kondisi Arus Eksisting



Gambar 6. Koordinasi Lampu Lalu Lintas dari Simpang 2 ke Simpang 1 dengan Mengacu ke Kondisi Arus Eksisting

Dari hasil koordinasi sinyal lampu lalu lintas yang mengacu ke kondisi arus eksisting dengan mengutamakan arus mayor (Jl. Putri Candramidi) di atas, dapat dianalisa apakah arus kendaraan yang berasal dari Jl. Putri Candramidi akan mendapat waktu sinyal hijau ketika sampai ke Simpang 1 (Jl. Aliyung II).

Diketahui :

- Waktu Siklus Jl. Putri Candramidi = 96 detik, Waktu Hijau = 18 detik, Waktu Merah = 74 detik
- Waktu Siklus Jl. Aliyung II = 69 detik, Waktu Hijau = 17 detik, Waktu Merah = 48 detik
- Selisih Waktu Siklus = 96 detik – 69 detik = 27 detik
- Waktu Tempuh kedua Simpang = 45 detik, dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam
- Perjalanan dari Jl. Putri Candramidi menuju ke Simpang 1 (Jl. Aliyung II).
- Selisih Waktu Siklus + Waktu Tempuh = 27 detik + 45 detik = 72 detik
- Maka didapat selisih waktu arus kendaraan dari Jl. Putri Candramidi ketika sampai ke Simpang 1 (Jl. Aliyung II), yaitu :
  - 72 detik – Waktu Siklus Jl. Aliyung II = 72 detik – 69 detik = 3 detik
  - Jadi, arus kendaraan yang berangkat dari Jl. Putri Candramidi ketika sampai ke Simpang 1 (Jl. Aliyung II) mengalami tundaan selama 3 detik sebelum waktu sinyal hijau menyala.

#### 5.4.2 Dengan menyamakan waktu siklus di kedua simpang

Alternatif ini dianalisa dengan menyamakan waktu siklus di kedua simpang terlebih dahulu. Karena waktu siklus di kedua persimpangan ini berbeda, maka untuk mengkoordinasikan

kedua simpang ini perlu disamakan terlebih dahulu waktu siklusnya, dimana simpang yang memiliki arus lebih kecil (simpang 1) akan mengikuti waktu siklus di simpang yang memiliki arus yang lebih besar (simpang 2).

Tabel 12. Data Simpang yang Di perlukan Untuk Koordinasi Simpang dengan Menyamakan Waktu Siklusnya

	Nama Jalan	Arus Lalu Lintas Q	Arus Jembat S	Ratio Fase FR	*Lost Time LT	Waktu Hijau G	Waktu Siklus Disediakan
		(temp/jam)	(temp/jam)	FR	FR	(Detik)	(Detik)
Simpang 2	Jl. Putri Candramidi	203	1354	0.150	4	18	96
	Jl. Aliyayang II	356	1778	0.200	4	22	
	Jl. Gusti Hamzah	345	1693	0.204	4	22	
	Jl. Aliyayang III	178	1354	0.131	4	18	
Simpang 1	Jl. Putri Daranante	133	1185	0.113	4	12	69
	Jl. Aliyayang I	267	1524	0.175	4	13	
	Jl. Putri Darahitam	178	1185	0.150	4	11	
	Jl. Aliyayang II	287	1778	0.161	4	17	

❖ Selisih Waktu Siklus = 96 detik – 69 detik = 27 detik

➤ Simpang 1:

- Jl. Putri Daranante :

$$\frac{\text{Waktu Hijau} + \text{LOS}}{\text{Jumlah Siklus B}} \times \text{Selisih waktu siklus} = \frac{16}{69} \times 27 = 6$$

Waktu hijau di lengan Jl. Putri Daranante menjadi = Waktu hijau + 12 = 18 detik.

- Jl. Aliyayang I :

$$\frac{\text{Waktu Hijau} + \text{LOS}}{\text{Jumlah Siklus B}} \times \text{Selisih waktu siklus} = \frac{17}{69} \times 27 = 7$$

Waktu hijau di lengan Jl. Aliyayang I menjadi = Waktu hijau + 13 = 20 detik.

- Jl. Putri Darahitam:

$$\frac{\text{Waktu Hijau} + \text{LOS}}{\text{Jumlah Siklus B}} \times \text{Selisih waktu siklus} = \frac{15}{69} \times 27 = 6$$

Waktu hijau di lengan Jl. Putri Darahitam menjadi = Waktu hijau + 11 = 17 detik.

- Jl. Aliyayang II:

$$\frac{\text{Waktu Hijau} + \text{LOS}}{\text{Jumlah Siklus B}} \times \text{Selisih waktu siklus} = \frac{21}{69} \times 27 = 8$$

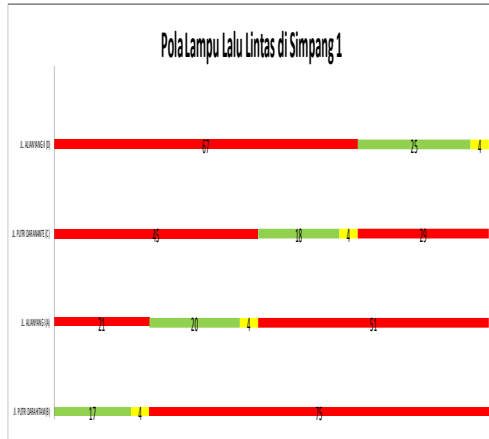
Waktu hijau di lengan KH Jl. Aliyayang II menjadi = Waktu hijau + 17 = 25 detik Didapat waktu Siklus untuk simpang 1, yaitu :

$$C = \sum g + LT = (18 + 20 + 17 + 25) + 16 = 96 \text{ detik}$$

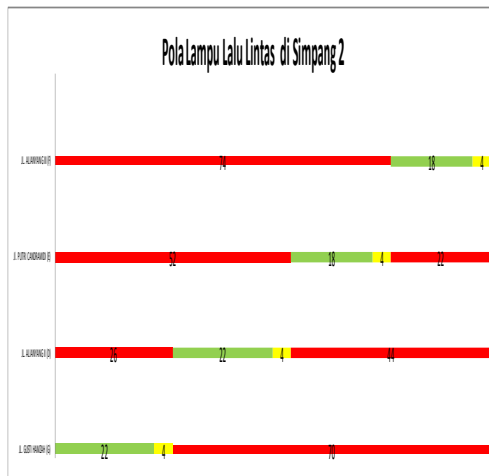
Sehingga simpang 1 memiliki waktu siklus yang sama dengan simpang 2 yaitu 96 detik, selanjutnya waktu siklus ini digunakan untuk koordinasi sinyal lampu lalu lintas.

Tabel 13. Waktu Hijau dan Siklus dengan Menyamakan Waktu Siklus

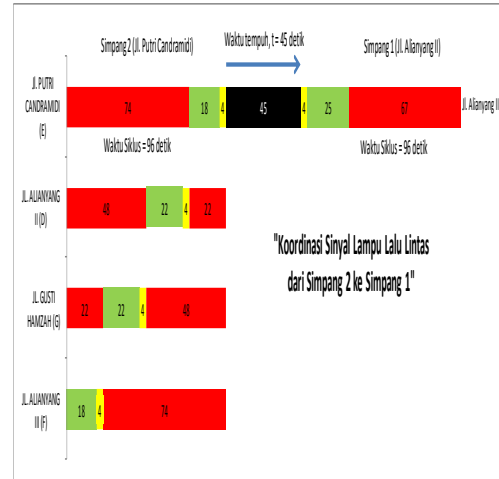
Simpang	Pendekat	Waktu Hijau	Waktu Siklus
		(detik)	(detik)
I	Jl. Aliyayang I	20	96
	Jl. Putri Daranante	18	
	Jl. Aliyayang II	25	
	Jl. Putri Darahitam	17	
II	Jl. Aliyayang II	22	96
	Jl. Putri Candramidi	18	
	Jl. Aliyayang III	18	
	Jl. Gusti Hamzah	22	



Gambar 7. Pola Lampu Lalu Lintas di Simpang 1 dengan Menyamakan Waktu Siklus



Gambar 8. Pola Lampu Lalu Lintas di Simpang 2 dengan Menyamakan Waktu Siklus



Gambar 9. Koordinasi Lampu Lalu Lintas dari Simpang 2 ke Simpang 1 dengan Menyamakan Waktu Siklus

Dari hasil koordinasi sinyal lampu lalu lintas dengan menyamakan waktu siklus di kedua simpang dan mengutamakan arus mayor (Jl. Putri Cndramidi) di atas, dapat dianalisa apakah arus kendaraan yang berasal dari Jl. Putri Candramidi akan mendapat waktu sinyal hijau ketika sampai ke Simpang 1 (Jl. Aliyung II).

Diketahui :

Waktu Siklus Jl. Putri Candramidi = 96 detik, Waktu Hijau = 18 detik, Waktu Merah = 74 detik

Waktu Siklus Jl. Aliyung II = 96 detik, Waktu Hijau = 25 detik, Waktu Merah = 67 detik

Selisih Waktu Siklus = 96 detik – 96 detik = 0 detik  
 Waktu Tempuh kedua Simpang = 45 detik, dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam

- Perjalanan dari Jl. Putri Candramidi menuju ke Simpang 1 (Jl. Aliyung II)

Selisih Waktu Siklus + Waktu Tempuh  
= 0 detik + 45 detik = 45 detik

Maka didapat selisih waktu arus kendaraan dari Jl. Putri Candramidi ketika sampai ke Simpang 1 (Jl. Aliyang II), yaitu :

Waktu merah Jl. Aliyang II - 45 detik  
= 67 detik - 45 detik = 22 detik

Jadi, arus kendaraan yang berangkat dari Jl. Putri Candramidi ketika sampai ke Simpang 1 (Jl. Aliyang II) mengalami tundaan selama 22 detik sebelum waktu sinyal hijau menyala.

- Sehingga Dari 2 alternatif koordinasi simpang yang telah dianalisa, dapat ditarik kesimpulan bahwa alternatif yang pertama yaitu koordinasi simpang dengan mengacu ke kondisi arus eksisting merupakan alternatif yang terbaik. Dikarenakan memiliki waktu tundaan yang lebih kecil daripada alternatif yang kedua yaitu, 3 detik.

## 6. Penutup

### 6.1. Kesimpulan

6.1.1 Simpang Jl. Aliyang I (A) – Jl. Putri Dara Hitam (B) – Jl. Aliyang II (D) – Jl. Putri Daranante (C)

- a) Permasalahan di persimpangan 1 yaitu Jl. Aliyang I (A) – Jl. Putri Dara Hitam (B) – Jl. Aliyang II (D) – Jl. Putri Daranante (C) dapat teratasi dengan pengaturan lampu lalu lintas, dengan mempertimbangkan arus mayor dari simpang 2 (Jl. Putri Candramidi (E) ).

- b) Arus dari Jl. Putri Dara Hitam (belok kanan) dan Jl. Aliyang I (lurus) di simpang merupakan arus yang dikoordinasikan karena mengarah ke lampu lalu lintas di simpang 2.

- c) Dari hasil analisa perencanaan lampu lalu lintas di persimpangan Jl. Aliyang I (A) – Jl. Putri Dara Hitam (B) – Jl. Aliyang II (D) – Jl. Putri Daranante (C) didapat waktu siklus sebesar 69 detik, dimana masing-masing sinyal hijau pada tiap kaki simpang Jl. Aliyang I = 13 detik, Jl. Putri Daranante = 12 detik, Jl. Aliyang II = 17 detik, Jl. Putri Dara Hitam = 11 detik.

- d) Pembelokan LTOR tetap akan diterapkan.

6.1.2 Simpang Jl. Gusti Hamzah (G) – Jl. Aliyang III (F) – Jl. Putri Candramidi (E) – Jl. Aliyang II (D)

- a) Penyelesaian masalah di persimpangan Jl. Gusti Hamzah (G) – Jl. Aliyang III (F) – Jl. Putri Candramidi (E) mempengaruhi lampu lalu lintas yang sudah ada di simpang ini karena jarak yang relatif dekat yaitu 500 m.

- b) Arus dari Jl. Putri Candramidi (belok kanan) dan Jl. Aliyang III (lurus) merupakan arus yang dikoordinasikan karena mengarah ke lampu lalu lintas di simpang Jl. Aliyang I (A) – Jl. Putri Dara Hitam (B) – Jl. Aliyang II (D) – Jl. Putri Daranante (C).

- c) Dari hasil perencanaan waktu siklus untuk persimpangan Jl. Gusti Hamzah (G) – Jl. Aliyang III (F) – Jl. Putri Candramidi (E) didapat waktu siklus baru, yaitu sebesar 96 detik, dengan sinyal hijau pada tiap kaki simpang Jl. Putri Candramidi = 18 detik, Jl.

- Alianyang III = 18, Jl. Gusti Hamzah = 22 detik, Jl. Alianyang II = 22 detik.
- d) Pembelokan LTOR tetap akan diterapkan.

## 6.2 Saran

1. Besarnya jumlah kendaraan yang melewati simpang Jl. Alianyang I – Jl. Putri Dara Hitam – Jl. Alianyang II– Jl. Putri Daranante mengakibatkan banyaknya terjadi pertemuan antar kendaraan di tengah-tengah simpang sehingga perlu dilakukan penanganan atau pengaturan yaitu dengan memasang lampu lalu lintas (*traffic light*)
2. Agar pengaturan lampu lalu lintas di simpang Jl. Alianyang I – Jl. Putri Dara Hitam – Jl. Alianyang II– Jl. Putri Daranante berjalan dengan baik maka perlu dikoordinasikan dengan simpang terdekatnya yaitu simpang Jl. Gusti Hamzah – Jl. Alianyang III – Jl. Putri Candramidi.
3. Karena adanya perbedaan waktu sinyal antara pergerakan ke ruas jalan yang menghubungkan kedua simpang dengan arah lainnya, untuk itu disiplin pemakaian jalan dalam menggunakan lajur jalan sesuai dengan arah pergerakannya perlu lebih ditingkatkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2016. *Google Earth*. [Online]. Tersedia:<https://www.google.com/earth>. [18 Januari 2016].
- Badan Pusat Statistik Kota Pontianak, 2014. *Angka Pertumbuhan Jumlah Penduduk Tahun 2014*. Kota Pontianak : Badan Pusat Statistik.
- Direktorat jenderal Bina Marga, Direktorat Pembinaan Jalan Kota, 1990. *Panduan Survey dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas*, Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum RI.
- Direktorat jenderal Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum RI.
- Kurrahman, Taupik. 2016. Skripsi : *Studi Perencanaan Lampu Lintas di Persimpangan Jl. Tanjung Raya 2 – Jl. Panglima Aim dan dikoordinasikan terhadap persimpangan Jl. Sultan Hamid II – Jl. Tanjung Raya 1 – Jl. Perintis Kemerdekaan di Kota Pontianak*. Universitas Tanjungpura Pontianak . Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.
- Priatni, Devi. 2010. Skripsi : *Kajian Penerapan Simpang Bersinyal Terkoordinasi di Kota Pontianak*. Universitas Tanjungpura Pontianak. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.
- Setiawan, Arif. 2012. Skripsi : *Studi perencanaan Lampu Lalu Lintas Dipersimpangan Jl. KH. A. Dahlan – Jl. Ali Anyang – Jl. KH. W. Hasyim dan Di Koordinasikan Terhadap Persimpangan Jl. KH. A. Dahlan - Jl. Johar – Jl. Karimata di Kota Pontianak*. Universitas Tanjungpura Pontianak. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.