

## Evaluasi Kinerja Simpang Panbil Terhadap Tingkat Pelayanan Lalu Lintas (Studi Kasus Simpang Panbil – Batam)

Darmawan Prastio<sup>1\*</sup>, Yusra Aulia Sari<sup>2</sup>, Mulia Pamadi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil FTSP Universitas Internasional Batam

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil FTSP Universitas Internasional Batam

\*prastiodarmawan@gmail.com

### Abstract

*Panbil intersection is a road link between, Jl. Letjen Suprpto, Jl. Ahmad Yani and Jl. S Parman. It is necessary to conduct an evaluation of the intersection to determine the performance of the Panbil intersection, with the aim that the Panbil intersection can run smoothly without any obstacles. The method of solving it is by calculating traffic flow, cycle time, saturation flow, signalized intersections. The process used in this research is by collecting data from survey results and data from related agencies. The author also uses references from (MKJI 1997) for calculations in accordance with the provisions. The results obtained from the evaluation of the Panbil intersection show that the peak hour traffic flow at the Panbil intersection occurs on Monday at 16.00 - 17.00 WIB. Flow flow ( $Q_{total}$ ) = 6915.5 pcu / hour. The Panbil Intersection arrangement is regulated by 3 phases with a cycle ( $c$ ) = 321 seconds. Traffic management at Smpang Panbil is also not optimal, because the degree of saturation (DS) value of one of the intersection arms is Phase 1 = 0.66 [almost close to saturation (DS > 0.75), Phase 2 DS = 0.99, Phase 3 DS = 0.41 can be stated that it is still in a stable current condition. The intersection performance with a Panbil signal can be seen from the capacity (Phase 1 = 8151 pcu / hour, Phase 2 = 5453 pcu / hour, Phase 3 = 5101 pcu / hour), Degree of Saturation ( Phase 1 = 0.66, Phase 2 = 0.97, Phase 3 = 0.41), Queue Length (Phase 1 = 115.94 m, Phase 2 = 148.15 m, Phase 3 = 205.13 m), Number of Stopped Vehicles (Phase 1 = 7351 pcu / hour, Phase 2 = 5319 pcu / hour, Phase 3 = 4577 pcu / hour, and Delays (Phase 1 = 491.64 pcu / sec, Phase 2 = 337.09 pcu / sec , Phase 3 = 788.43 pcu / sec.*

*Keywords : Intersection Evaluation, Intersection Performance, Degree of Saturation*

### Abstrak

Simpang Panbil merupakan penghubung jalan antara, Jl. Letjen Suprpto, Jl. Ahmad Yani dan Jl. S Parman. Perlu diadakan evaluasi simpang untuk mengetahui kinerja simpang Panbil tersebut, dengan tujuan agar simpang Panbil dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan. Metode penyelesaiannya dengan menghitung arus lalu lintas, waktu siklus, arus jenuh, simpang bersinyal. Proses yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan cara menggumpulkan data dari hasil survey dan data dari instansi terkait. Penulis juga menggunakan acuan dari (MKJI 1997) untuk perhitungan yang sesuai dengan ketentuan. Hasil yang didapat dari evaluasi Simpang Panbil menunjukkan bahwa arus lalu lintas jam puncak Simpang Panbil terjadi pada hari senin pukul 16.00 – 17.00 WIB. Arus lalu lintas ( $Q_{total}$ ) = 6915,5 smp/jam. Pengaturan Simpang Panbil diatur oleh 3 fase dengan siklus ( $c$ ) = 321 detik. Manajemen lalu lintas Simpang Panbil juga kurang maksimal, karena nilai Derajat Kejenuhan (DS) salah satu lengan simpang yaitu Fase 1 = 0,66 [hampir mendekati kondisi jenuh (DS > 0,75], Fase 2 DS = 0,99, Fase 3 DS = 0,41 dapat dinyatakan masih dalam kondisi arus stabil. Kinerja Simpang bersinyal Panbil dapat dilihat dari Kapasitas (Fase 1 = 8151 smp/jam, Fase 2 = 5453 smp/jam, Fase 3 = 5101 smp/jam), Derajat Kejenuhan (Fase 1 = 0,66, Fase 2 = 0,97, Fase 3 = 0,41), Panjang Antrian (Fase 1 = 115,94 m, Fase 2 = 148,15 m, Fase 3 = 205,13 m), Jumlah Kendaraan Terhenti (Fase 1 = 7351 smp/jam, Fase 2 = 5319 smp/jam, Fase 3 = 4577 smp/jam, dan Tundaan (Fase 1 = 491,64 smp/det, Fase 2 = 337,09 smp/det, Fase 3 = 788,43 smp/det.

Kata Kunci : Evaluasi Simpang, Kinerja Simpang, Derajat Kejenuhan

### 1. Pendahuluan

Indonesia ialah negara yang berkembang serta termasuk negara yang padat penduduk. Semakin padat penduduk, semakin banyak transportasi. Transportasi ialah dimana pindahannya

suatu barang/makhluk hidup dari suatu tempat satu ketempat yang dituju menggunakan moda kendaraan. Transportasi memiliki beberapa bagian, salah satunya adalah jalan raya sebagai sarana untuk mempercepat sarana pertumbuhan perekonomian di suatu wilayah maupun di suatu negara. Hal ini mempunyai pengaruh sesungguhnya praktik yang dipakai untuk prasarana jalan raya diwajibkan dinamis melingkupi pemakaian *technology* yang *modern* supaya mencapai hasil yang maksimal. Dengan adanya perkembangan tersebut seperti, jembatan layang, jalan tol dan lainnya yang berguna untuk mengkoordinir supaya lalu lintas berjalan dengan lancar.[1]

Salah satu kota yang mengalami peningkatan jumlah penduduk yang pesat adalah kota Batam, yang mana kota Batam sendiri dikenal sebagai kota industri maupun pariwisata, oleh karena itu banyak pendatang dari luar kota untuk bekerja maupun berwisata. Secara tidak langsung hal tersebut dapat menambah jumlah transportasi dan menambah padatnya arus lintas.

Simpang Panbil termasuk salah satu simpang tiga maupun simpang bersinyal yang berada di wilayah muka kuning kota Batam dan berdekatan dengan kawasan industri yang padat para pekerja oleh tingkat bertambahnya *transportation* yang tidak sedikit. Di simpang Panbil sering pengemudi angkutan umum berhenti menunggu penumpang di sekitaran simpang dan terdapat *u-turn* yang begitu berdekatan dengan simpang Panbil. Hal tersebut dapat mengganggu kelancaran arus lalu lintas disimpang Panbil, karena kurangnya kesadaran bagi pengemudi angkutan umum yang berhenti sembarangan.

Berdasarkan dengan kondisi tersebut, perlu dilakukan “**Evaluasi Kinerja Simpang Panbil Terhadap Tingkat Pelayanan Lalu Lintas**” agar dapat mengetahui tingkat pelayanan simpang tersebut dan selanjutnya akan diberikan solusi yang tepat untuk menangani masalah yang ada.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Persimpangan

Persimpangan adalah jalan satu antara dengan jalan lainnya yang saling terhubung. Setiap jalan memiliki kegunaan masing – masing untuk media pergerakan lalu lintas transportasi serta mempunyai marka rambu lalu lintas. Daerah kawasan sekitar persimpangan tidak jarang terjadi beberapa *problem* serta tempat terjadinya antrian. Penulis memberikan saran/masukan untuk mengatasi *problem* yang ada dengan melakukan pelebaran jalan/simpang maupun dibuatkan jembatan layang, jika memungkinkan dibuatnya jembatan layang. [2]

Situasi seperti inilah yang sama berdasarkan pada susunan terbaik dari area simpangan, ialah untuk denah/lokasi berpindah/bergeraaknya suatu rotasi pergerakan lalu lintas.

Untuk memenuhi suasana lalu lintas yang efisien perlu diperhatikan situasi simpang dan kapasitasnya supaya tidak menimbulkan kemacetan. Menurut Morlok, E.K (1995) simpang dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Simpang tidak menggunakan sinyal  
Simpang ini merupakan simpang yang bukan menggunakan sinyal lalu lintas. Didalam cabang jalan ini, pengemudi transportasi mengambil cara yang menurutnya aman serta nyaman untuk dilalui.
2. Simpang menggunakan sinyal  
Simpang ini merupakan pengguna jalan bisa melalui simpang setara sama pengoperasian sinyal lalu lintas. Maka, pengguna jalan hanya bisa melintas dalam keadaan sinyal lalu lintas menandakan warna hijau.

### 2.2 Arus Jenuh Dasar (So)

Arus jenuh ialah pergerakan maksimal yang terjalin dalam persilangan situasi lampu hijau yang menyala.

$$So = 600 \times WE \quad (1)$$

Dengan:

WE = (*Width effective*)

### 2.3 Arus Jenuh (S)

Jika terdapat lebih dari satu fase sinyal hijau pada suatu pendekat, dan arus jenuh lalu lintas pendekat tersebut ditetapkan secara tidak bersamaan/terpisah, nilai arus kombinasi pada simpang dihitung terhadap waktu sinyal hijau pada setiap fase.

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt} \quad (2)$$

dengan:

- So : Arus jenuh dasar
- Fcs : Sebab koreksi ukuran kota
- FSF : Sebab koreksi hambatan samping
- FG : Sebab koreksi kelandaian
- Fp : Sebab koreksi parkir
- FRT : Sebab koreksi *right turn*
- FLT : Sebab koreksi *left turn*

### 2.4 Waktu Siklus (c)

Waktu siklus (c) adalah waktu yang dibutuhkan sinyal hijau untuk mencapai sinyal hijau kembali pada satu pendekat.

- a. Waktu siklus sebelum sebelum penyesuaian

$$C_{ua} = \frac{(1,5 \times LTI + 5)}{(1 - IFR)} \quad (3)$$

dengan:

- Cua : Jumlah pergerakan *non*-sesuaian simbol (det)
- LTI : Jumlah keseluruhan yang hilang per-siklus (det)
- IFR : Pergerakan arus disimpang

- b. Waktu Hijau (gi)

$$g_i = (C_{ua} - LTI) \times P_{ri} \quad (4)$$

dengan :

- gi : *Green time* dalam (det)
- Cua : kurun siklus *non*-sesuaian sinyal (det)
- Pri : pergerakan golongan kritis  $\longrightarrow$   $\frac{Fr_{kritis}}{\Sigma (FR_{kritis})}$

- c. Waktu siklus yang disesuaikan (c)

$$c = \Sigma g + LTI \quad (5)$$

dengan :

- c : batas sinyal hijau (det)
- $\Sigma g$  : Jumlah batas hijau (det)
- LTI : Total jumlah hilang persiklus (detik)

### 2.5 Kapasitas (C) serta Derajat Kejenuhan (DS)

Kapasitas disini diuraikan sebagai kemampuan jalan dalam menampung volume transportasi/kendaraan yang melewati ruas/simpang tersebut.

$$C = S \times \frac{\Sigma g}{c} \quad (6)$$

dengan :

- C : Kapasitas (smp/jam)
- G : Waktu Hijau (detik)
- c : Waktu Siklus disesuaikan (detik)
- S : Arus Jenuh (smp/jam)

Derajat Kejenuhan merupakan perbandingan antara arus lalu lintas dengan kapasitas yang menjadi faktor utama untuk menjadikan tingkat kinerja suatu jalan/simpang.

$$DS = \frac{Q}{S} \quad (7)$$

dengan:

C : Kapasitas (smp/jam)

Q : Arus Lalu Lintas (smp/jam)

### 2.6 Panjang Antrian (QL)

Panjang antrian merupakan jumlah transportasi/kendaraan antri pada tiap lengan jalan.

$$QL = NQ_{\max} \times \frac{20}{W_{\text{masuk}}} \quad (8)$$

dengan:

$NQ_{\max}$  : Jumlah Antrian (SMP)

QL : Panjang Antrian (m)

$W_{\text{masuk}}$  : Lebar Maasuk (m)

### 2.7 Kendaraan Terhenti (NS)

Jumlah kendaraan terhenti merupakan banyaknya jumlah kendaraan pada arus lalu lintas yang harus berhenti atau tidak melewati garis henti lengan simpang akibat adanya pengendalian sinyal

$$NS = \frac{(0,9 \times NQ)}{(Q \times C)} \times 3600 \quad (9)$$

dengan:

NS : Angka Henti

c : Waktu Siklus (detik)

Q : Volume Lalu Lintas (smp/jam)

NQ : Jumlah rata-rata antrian smp di awal sinyal hijau

### 2.8 Tundaan (D)

Tundaan terjadi disebabkan oleh :

#### 1. Tundaan Geometri (DG)

Tundaan ini terjadi karena adanya perlambatan dan percepatan kendaraan saat belok.

$$DG = (1 - P_{SV}) \times P_T \times 6 + (P_{SV} \times 4) \quad (10)$$

dengan:

DG : Tundaan Geometrik Rata-rata

$P_T$  : Rasio Kendaraan Berbelok di Kaki Simpang ( $(P_{LT} + P_{RT})/2$ )

$P_{SV}$  : Rasio Kendaraan Berhenti di Kaki Simpang (= NS)

#### 2. Tundaan Lalu Lintas (DT)

Tundaan ini disebabkan korelasi lalu lintas terhadap gerakan lain yang terdapat pada suatu simpang.

$$QL = NQ_{\max} \times \frac{20}{W_{\text{masuk}}} \quad (11)$$

dengan :

$NQ_{\max}$  : Jumlah Antrian (smp)

QL : Panjang Antrian (m)

$W_{\text{masuk}}$  : Lebar masuk (m)

### 3. Metode Penelitian

Objek penelitian ini terdapat di simpang Panbil yang terletak di Muka Kuning, Batam. Dalam penelitian ini fokus terhadap evaluasi simpang Panbil dan kemudian di olah menggunakan acuan MKJI 1997.

#### 3.1 Metodologi yang dipakai

Metodologi yang digunakan yaitu sebagai berikut :

1. Data Primer

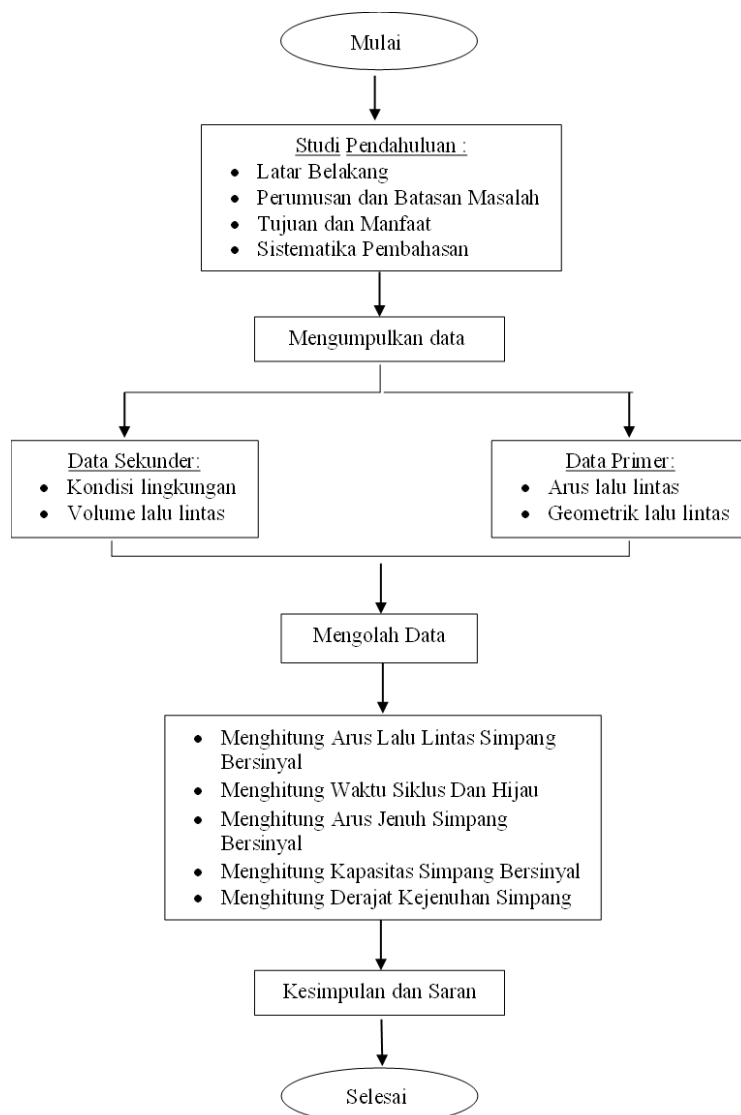
Data primer merupakan proses yang dipakai agar didapatkan hasil tepat dilapangan. Data tersebut antara lain petunjuk pergerakan lalu lintas, petunjuk geometri, kendaraan yang disurvei (kendaraan ringan, kendaraan berat, kendaraan bermotor dan kendaraan tak bermotor).

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan data dari instansi terkait (Dinas Perhubungan Kota Batam) yang berhubungan dengan penelitian penulis. Data sekunder tersebut berupa situasi jalan, (VLHR) dan lain sebagainya.

#### 3.2 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini memiliki alur penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil survey arus lalu lintas selama 3 hari pada simpang Panbil menunjukkan bahwa arus (Q) puncak lalu lintas terjadi pada hari Senin sore hari. Sehingga data arus lalu lintas tersebut digunakan sebagai acuan dalam perhitungan.

**Tabel 4.1** Penjumlahan arus transportasi  
(Senin, Pukul 16.00 - 18.00)

Komposisi lalu lintas		LV		HV		MC		MV Total	
Arus Lalu Lintas	Arah	kend/jam	Emp = 1 smp/jam	Kend/jam	Emp = 1,3 smp/jam	kend/jam	Emp = 0,2 smp/jam	kend/jam	smp/jam
Ruas									
Fase 1 (Dari Batu Aji)	LT	0	0	0	0	0	0	0	0
	ST	2833	2833	254	330,2	4086	817,2	7173	3980,4
	RT	964	964	33	42,9	1892	378,4	2889	1385,3
	<b>Total</b>	<b>3797</b>	<b>3797</b>	<b>287</b>	<b>373,1</b>	<b>5978</b>	<b>1195,6</b>	<b>10062</b>	<b>5365,7</b>
Fase 2 (Dari Batam Centre)	LT	1063	1063	275	357,5	6831	1366,2	8169	2786,7
	ST	1765	1765	31	40,3	3633	726,6	5429	2531,9
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>2828</b>	<b>2828</b>	<b>306</b>	<b>397,8</b>	<b>10464</b>	<b>2092,8</b>	<b>13598</b>	<b>5318,6</b>
Fase 3 (Dari Piayu)	LT	93	93	15	19,5	894	178,8	1002	291,3
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT	1142	1142	94	122,2	2672	534,4	3908	1798,6
	<b>Total</b>	<b>1235</b>	<b>1235</b>	<b>109</b>	<b>141,7</b>	<b>3566</b>	<b>713,2</b>	<b>4910</b>	<b>2089,9</b>
Fase 1 + Fase 2 + Fase 3	LT	1156	1156	290	377	7725	1545	9171	3078
	ST	4598	4598	285	370,5	7719	1543,8	12602	6512,3
	RT	2106	2106	127	165,1	4564	912,8	6797	3183,9
<b>Total Arus</b>				<b>702</b>	<b>912,6</b>	<b>20008</b>	<b>4001,6</b>	<b>28570</b>	<b>12774,2</b>

Sumber : Survey lapangan

**Tabel 4.2** Pergerakan Transportasi dan Geometri Pendekat

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q)	Lebar Pendekat (WA)	Lebar Masuk (Wmasuk)	Lebar Keluar (Wkeluar)
	smp/jam	m	m	m
Fase 1	ST	5365,7	13,8	14,1
	RT		13,8	8
Fase 2	LT	5318,6	10,8	8
	ST		10,8	7,5
Fase 3	LT	2089,9	7,8	7,5
	RT		7,8	14,1

Sumber: Survey lapangan

#### 4.1 Arus Jenuh Dasar ( $S_0$ )

Arus jenuh dasar dihitung setelah menentukan lebar efektif ( $W_e$ ) terlebih dahulu yang ditentukan dari lebar masuk, lebar belok kiri langsung dan lebar keluar. Hasil analisa arus jenuh dasar dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.3** Jumlah total pergerakan dasar ( $S_0$ )

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	$W_e$ (m)	$S_0$ (smp/jam)
Fase 1	Terlindung (P)	13,8	8280
Fase 2	Terlindung (P)	10,8	6480
Fase 3	Terlindung (P)	7,8	4680

Sumber :Survey lapangan

#### 4.2 Arus Jenuh (S)

Nilai arus jenuh dipengaruhi oleh arus jenuh dasar ( $S_0$ ) dan Faktor Koreksi. Nilai arus ditunjukkan oleh tabel berikut.

**Tabel 4.4** Jumlah dari hitungan Arus Jenuh (S)

$S_0$ (smp/jam)	Fase 1	Fase 2	Fase 3
	8280	6480	4680
FCS	1.00	1.00	1.00
FFS	0.95	0.95	0.95
FG	1.00	1.00	1.00
FP	1.00	1.00	1.00
FRT	1.08	1.00	1.22
FLT	1.00	0.92	0.98
S (smp/jam)	8495	5664	5316

Sumber :Survey lapangan

#### 4.3 Waktu Siklus (c)

Waktu siklus dianalisa dari perhitungan waktu sinyal simpang.

**Tabel 4.5** Jumlah hitungan periode Sinyal

Fase	Pendekat	Waktu nyala sinyal (detik)			
		Merah	Kuning	Hijau (g)	Total
1	Dari Batu Aji	235	3	90	328
2	Dari Batam Centre	265	3	53	321
3	Dari Piayu	150	3	165	318
			$\Sigma g$	308	

Sumber : Survey lapangan

Sesuai dengan hasil *survey* lapangan yang dilaksanakan oleh penulis, periode lampu merah semua terjadi pada 10 detik, jadi periode hilang/LTI :

$$\begin{aligned} LTI &= (\text{waktu merah semua} + \text{kuning}) = 10 + 3 \\ &= 13 \text{ detik} \end{aligned}$$

Kemudian sesudah periode hilang/LTI dapat dilihat, bahwa seterusnya ditentukan waktu siklus/c, berikut rumusnya :

$$c = \Sigma g + LTI$$

$$c = 308 + 13$$

$$c = 321 \text{ det.}$$

**Tabel 4.6** Jumlah hitungan periode Hijau Total ( $\Sigma g$ )

Kode Pendekat	LTI	c	gi (det)
Fase 1	13	321	90
Fase 2			53
Fase 3			165
		$\Sigma g$	308

Sumber : Survey lapangan

#### 4.4 KAPASITAS

Kapasitas simpang Panbil untuk memfasilitasi jumlah kendaraan didapatkan pada tabel berikut :

**Tabel 4.7** Tabel Arus Jenuh (S), Waktu Hijau (g), serta Waktu Siklus (c)

Kode Pendekat	S (smp/jam)	gi (det)	c
Fase 1	8495	90	321.0
Fase 2	5664	53	
Fase 3	5316	165	
	$\Sigma g$	308	

#### 4.5 DERAJAT KEJENUHAN

Berikut adalah hasil perbandingan arus lalu lintas dengan kapasitas :

**Tabel 4.8** Jumlah hitungan Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS)

Kode Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	Kapasitas (C)	Derajat kejenuhan
	smp/jam	smp/jam	(DS)
Fase 1	5365,7	8151	0,66
Fase 2	5318,6	5453	0,97
Fase 3	2089,9	5101	0,41

Sumber : Survey lapangan

#### 4.6 Panjang Antrian

Panjang antrian didapat dari menghitung NQ1 dan NQ2, setelah itu mencari NQmax dan menghitung QL.

**Tabel 4.9** Hasil Perhitungan Jumlah Antrian

Kode Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	Kapasitas (C)	Derajat kejenuhan	NQ1	NQ2	NQtotal
	smp/jam	smp/jam	(DS)			
Fase 1	5365,7	8151	0,658287327	0,299	727,065	727,364
Fase 2	5318,6	5453	0,975353017	13,454	495,945	509,399
Fase 3	2089,9	5101	0,40970398	0	454,279	454,279

Sumber : Survey lapangan



Karena Nilai NQ Total setiap pendekat > 50, maka Nilai NQ<sub>max</sub> = 80 smp.

**Tabel 4.10** Jumlah hitungan (QI)

Kode Pendekat	NQ <sub>max</sub> smp	Wmasuk m	QL m
Fase 1	80	13,8	115,94
Fase 2	80	10,8	148,15
Fase 3	80	7,8	205,13

Sumber : Hasil Penelitian

#### 4.7 Kendaraan Terhenti (NS)

Kendaraan dalam antrian dapat mengalami dua kondisi, yaitu satu kali dan terhenti berulang-ulang lebih dari satu kali. Rasio kendaraan terhenti (NS) dihitung dengan menggunakan rumus kendaraan terhenti. Sehingga diperoleh hasil hitungan seperti berikut :

**Tabel 4.11** Jumlah hitungan Angka Henti (N<sub>s</sub>) dan Jumlah kendaraan Terhenti (N<sub>sv</sub>)

Kode Pendekat	Waktu Siklus (c)	Arus lalu lintas (Q)	NQ (smp)	N <sub>s</sub> stop/smp	N <sub>sv</sub> smp/jam
Fase 1	321	5365,7	727,364	1,37	7351
Fase 2		5318,6	509,399	1	5319
Fase 3		2089,9	454,279	2,19	4577
	ΣQ	12774,2		ΣN <sub>sv</sub>	17247

Sumber : Survey lapangan

#### 4.8 Tundaan (D)

Perhitungan tundaan terdiri dari perhitungan tundaan lalu lintas rata-rata, tundaan geometrik rata-rata, tundaan rata-rata, tundaan total dan tundaan simpang rata – rata.

**Tabel 4.12** Hasil Perhitungan Tundaan(D)

Kode Pendekat	Arus lalu lintas (Q) smp/jam	DG (det/smp)	DT (det/smp)	D = DG + DT (det/smp)	D <sub>total</sub> = D x Q (det/smp)
Fase 1	5365,7	5,1914	486,45	491,6414	2638000
Fase 2	5318,6	4	333,09	337,09	1792847
Fase 3	2089,9	5,19	783,24	788,43	1647740
ΣQ	12774,2			Σ (DxQ)	6078587

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Karakteristik geometrik pada simpang Panbil didapatkan hasil arus lalu lintas jam puncak Simpang Panbil terjadi pada hari senin pukul 16.00 – 17.00 WIB. Arus lalu lintas ( $Q_{total}$ ) = 6915,5 smp/jam. Pengaturan Simpang Panbil diatur oleh 3 fase dengan siklus ( $c$ ) = 321 detik. Nilai kapasitas ( $C$ ) Fase 1 = 8151 smp/jam, Fase 2 = 5453 smp/jam, Fase 3 = 5101 smp/jam. Nilai Derajat Kejenuhan ( $DS$ ) Fase 1 = 0,66, Fase 2 = 0,97, Fase 3 = 0,41. Nilai Panjang Antrian ( $QL$ ) Fase 1 = 115,94 m, Fase 2 = 148,15 m, Fase 3 = 205,13 m. Nilai Kendaraan Terhenti ( $NS$ ) Fase 1 = 7351 smp/jam, Fase 2 = 5319 smp/jam, Fase 3 = 4577 smp/jam, dan Tundaan ( $D$ ) Fase 1 = 491,64 smp/det, Fase 2 = 337,09 smp/det, Fase 3 = 788,43 smp/det.
2. Simpang Panbil hanya satu jalan yang manajemennya optimum, karena ( $DS > 0,75$ ) tepatnya pada Fase 2 dengan nilai  $DS = 0,99$ .
3. Untuk mengetahui kinerja Simpang Panbil dapat diamati dari nilai ( $LOS$ ) di tiap lengan simpang. Pada fase ke-1 jumlah  $DS = 0,66$  dan termasuk dalam tingkat C (arus stabil namun kecepatan dikontrol oleh lalu lintas. Pada fase ke-2 jumlah  $DS = 0,99$  dan termasuk dalam tingkat E (berbeda – beda terkadang terhenti, volume). Pada fase ke-3 jumlah  $DS = 0,41$  dan termasuk dalam tingkat B (arus stabil namun kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas).

### 5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan dari penulis yaitu :

1. Perlunya perhatian terhadap geometrik simpang Panbil khususnya pada jalan Fase 1 supaya dapat mengurangi panjang antrian serta tundaan.
2. Diperlukan perbaikan jarak *u-turn*, simpang dan pintu keluar masuk kawasan industri yang begitu berdekatan sehingga menimbulkan beberapa penyebab seperti kemacetan dan kecelakaan.
3. Selanjutnya perlu diadakan penelitian menggunakan metode lain untuk menanggulangi masalah simpang.

### Daftar Pustaka

- [1] Jaya Wikrama, A. (2011). ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 15(1).
- [2] Jenderal Bina Marga, D. (1997). Highway Capacity Manual Project (HCM). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, 1(I), 564. Retrived from <https://doi.org/10.1021/acsami.7b07816>
- [3] Kristanto, S. H. (2013). Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal, Studi Kasus Simpang Bangak di Kabupaten Boyolali. *Universitas Muhammadiyah*, Surakarta.
- [4] Natsir, R. (2018). Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal di Kota Palopo. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 1(1), 95–100.
- [5] Raya, J., Jiwo, P., Pkji, M., Prayitno, E. A., Abidin, Z., & Huda, M. (2019). *Analisis Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jl. Raya Nginden -. 02*, 2014–2019.
- [6] Shobirin, A., & Handika, R. (2017). *Timur Dan Jalan Pucang Anom Kota Surabaya*.
- [7] Tamam, M. F., Arief, B., & Rahmah, A. (2016). ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL ( Studi Kasus : Jalan Tegar Beriman – Jalan Raya Bogor ). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil, Universitas Pakuan*, 1(1), 1–10.
- [8] Warpani, S. (1993). Rekayasa Lalu Lintas. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. Retrived from <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>