

ANALISIS KINERJA LALU LINTAS PADA SIMPANG EMPAT BY PASS PISANG MENGUNAKAN METODE PKJI 2023

(Studi Kasus : Simpang Empat Jalan Raya By Pass Pisang, Kec. Pauh, Kota Padang)

Sayidah Hilmi Najla¹⁾, Wardi²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Email: ¹sayidahhilminajla11@gmail.com ²wardi_ubh@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kinerja lalu lintas saat kondisi eksisting pada Simpang Empat Jalan By Pass Pisang menggunakan metode PKJI 2023 dan mencari solusi untuk peningkatan kinerja lalu lintas simpang agar tidak mengalami kemacetan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis pada simpang dengan ukuran lebar pendekatan rata-rata pada jalan minor 1,75 meter, pada jalan mayor 4 meter, kapasitas simpang yaitu 2823,94, derajat kejenuhan $1,32 > 0,85$, dan tundaan simpang 229,50 detik/kend, maka untuk tingkat pelayanan pada simpang tersebut terdapat pada point F. Solusi untuk Simpang Empat By Pass Pisang Kota Padang yaitu pelebaran jalan dengan penambahan *traffic light*, dan pembangunan *fly over*.

Kata kunci : Lalu Lintas, Kinerja, Simpang.

PENDAHULUAN

Direktorat Jenderal Bina Marga (2023), menjelaskan bahwa persimpangan adalah tempat di mana dua atau lebih jalan bertemu, yang dapat berupa simpang tidak bersinyal, simpang APILL, bundaran, simpang tidak sebidang, dan simpang sebidang. Setiap bagian persimpangan mengalami pergerakan lalu lintas yang terjadi secara bersamaan dengan pergerakan lalu lintas lainnya. Dengan demikian, persimpangan memainkan peran yang sangat krusial dalam menentukan kapasitas dan durasi perjalanan di dalam suatu jaringan jalan.

Kota Padang merupakan ibu kota provinsi Sumatera Barat, yang sebagian besar penduduk Kota Padang menggunakan berbagai moda transportasi untuk mendukung mobilitas dalam aktivitas sehari-hari (Syafri Wardi, 2021). Pada penelitian ini penulis memilih Simpang Empat Jalan By Pass Pisang, Kec. Pauh, Kota Padang, dikarenakan pada simpang tersebut sering terjadi kemacetan dan antrian kendaraan yang panjang pada saat jam - jam tertentu yaitu pada jam 07:00-09:00 dan pada jam 17:00-19:00, dikarenakan tidak adanya pengatur lalu lintas jalan pada simpang empat jalan By Pass Pisang tersebut sehingga mengakibatkan terjadinya kemacetan pada simpang tersebut.

Simpang empat jalan By Pass Pisang tersebut merupakan simpang pertemuan antara jalan nasional dengan jalan kota. Jalan nasional yang ramai dan padat dilalui oleh kendaraan ringan, kendaraan sedang, maupun kendaraan berat dengan kecepatan rata-rata kendaraan sedang, sedangkan pada jalan kota ramai dilalui oleh kendaraan ringan dan kendaraan sedang dengan kecepatan rata-rata kendaraan rendah. Dalam mengoptimalkan dan untuk mengantisipasi terjadinya banyak konflik, simpang tersebut diperlukan pengelolaan lalu lintas yang memberikan panduan jelas dan menghilangkan kebingungan bagi para pengendara.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode observasi, dimana pengumpulan data metode observasi didapat dari survei langsung ke lapangan tempat lokasi penelitian. Metode perhitungan yang digunakan pada penelitian ini berpedoman pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023).

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam metode penelitian observasi ini, maka dilakukan survei lapangan secara langsung dengan pengumpulan data primer dan data sekunder. Berikut cara-cara

pengumpulan data yang penulis lakukan berdasarkan tujuan penelitian :

Data yang dibutuhkan pada penelitian tujuan satu sebagai berikut :

1) Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari survei lapangan secara langsung yang meliputi:

- a) Data volume lalu lintas.
- b) Data geometrik simpang.

2) Data Sekunder

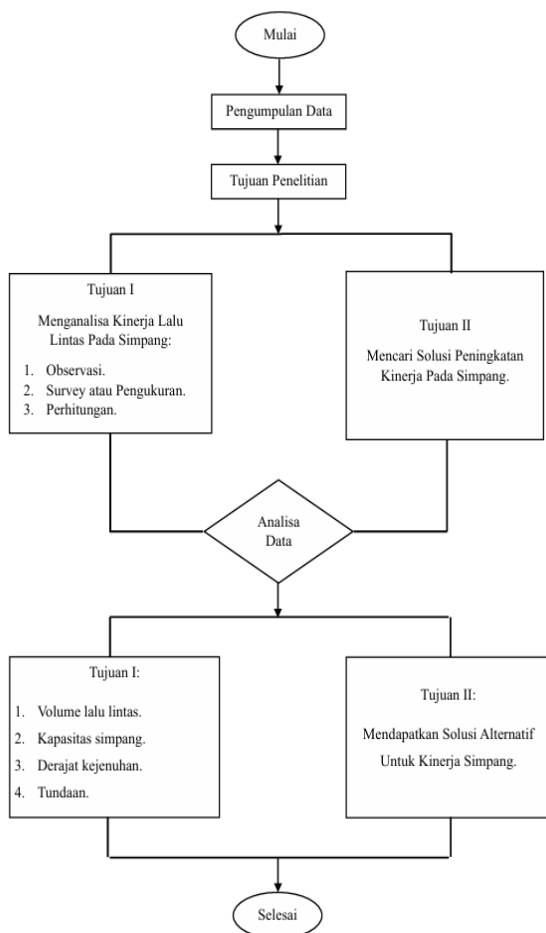
Data sekunder merupakan suatu data yang tidak didapatkan secara langsung dan data ini dapat diperoleh bersumber dari teori-teori yang dibaca dari literatur atau dari instansi lainnya seperti data ukuran kota dan data jumlah penduduk serta peta lokasi survei penelitian.

3) Peralatan yang diperlukan pada penelitian sebagai berikut : *roll* meter, *stopwatch*, formulir dan alat tulis, kamera, dan laptop.

4) Waktu Survei

Waktu pelaksanaan survei dilakukan selama satu minggu pada jam 07:00 – 09:00 WIB, 11:00 – 12:00 WIB, 17:00 – 19:00 WIB

2.1 Diagram Penelitian

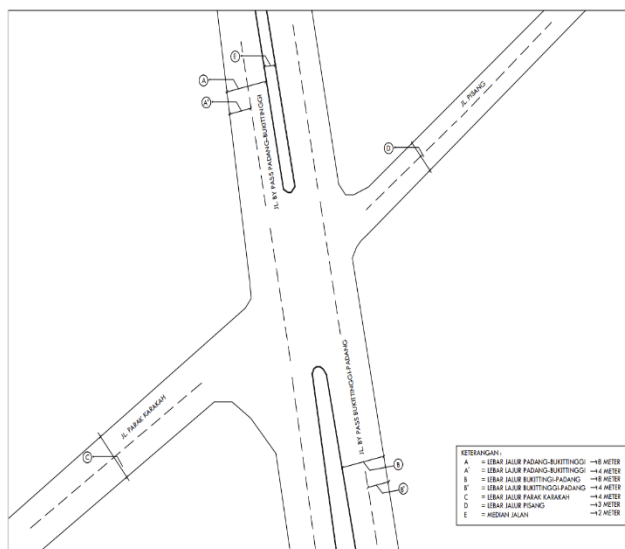


Gambar 1. Diagram Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Lokasi Penelitian



Gambar 3. Sketsa Simpang

Simpang Empat By Pass Pisang merupakan suatu simpang tak bersinyal yang meliputi 4 lengan jalan dari empat arah jalan yang mempertemukan jalan arah Padang-Bukittinggi (A) lebar jalur 8 meter, jalan arah Bukittinggi-Padang (B) lebar jalur 8 meter, jalan arah Parak Karakah (C) lebar jalur 4 meter, jalan arah Pisang (D) lebar jalur 3 meter.

4.1 Data Volume Lalu Lintas Simpang Berdasarkan PKJI 2023

Data volume lalu lintas dilakukan tanpa perantara dilapangan dengan cara merekam arus lalu lintas pada simpang dengan alat bantu kamera selama satu minggu dengan tiga periode waktu. Pertama periode pagi pukul 06.00-09.00 WIB, kedua periode siang pukul 11.00-13.00 WIB, dan ketiga periode sore pukul 15.00-18.00 WIB. Data yang didapatkan akan menunjukkan satuan kendaraan per jam (kend/jam) sehingga

perlu dilakukan konversi menjadi satuan mobil penumpang per jam (smp/jam).

Tabel 1. Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang

JENIS KENDARAAN	EMP	
	Qtot ≥ 1000 (kend/jam)	Qtot < 1000 (kend/jam)
MP	1.0	1.0
KS	1.8	1.3
SM	0.2	0.5
BB	1.4	1.2
TB	2.0	1.6

Perhitungan Volume Lalu Lintas dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Volume (smp/jam)} = \text{Volume (kend/jam)} \times \text{emp}$$

a. Jalan Minor

1) Jalan Arah Parak Karakah

a) Mobil Penumpang (MP), emp = 1

$$\text{Belok kiri} = 97 \times 1 = 97 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 99 \times 1 = 99 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 112 \times 1 = 112 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total MP} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 97 + 99 + 112 = 308 \text{ smp/jam.}$$

b) Kendaraan Sedang (KS), emp = 1,3

$$\text{Belok kiri} = 6 \times 1,3 = 7,8 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 6 \times 1,3 = 7,8 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 5 \times 1,3 = 6,5 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total KS} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 7,8 + 7,8 + 6,5 = 22,1 \text{ smp/jam.}$$

c) Sepeda Motor (SM), emp = 0,5

$$\text{Belok kiri} = 86 \times 0,5 = 43 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 97 \times 0,5 = 48,5 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 67 \times 0,5 = 33,5 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total SM} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 43 + 48,5 + 33,5 = 125 \text{ smp/jam.}$$

d) Bus Besar (BB), emp = 1,2

$$\text{Belok kiri} = 0 \times 1,2 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 0 \times 1,2 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 0 \times 1,2 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total BB} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 0 \text{ smp/jam.}$$

e) Truk Berat (TB), emp = 1,6

$$\text{Belok kiri} = 0 \times 1,6 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 0 \times 1,6 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 0 \times 1,6 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total TB} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total} = \text{MP} + \text{KS} + \text{SM} + \text{BB} + \text{TB}$$

$$= 308 + 22,1 + 125 + 0 + 0 = 455,1 \text{ smp/jam.}$$

2) Jalan Arah Pisang

a) Mobil Penumpang (MP), emp = 1

$$\text{Belok kiri} = 111 \times 1 = 111 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 108 \times 1 = 108 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 136 \times 1 = 136 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total MP} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 355 \text{ smp/jam.}$$

b) Kendaraan Sedang (KS), emp = 1,3

$$\text{Belok kiri} = 9 \times 1,3 = 11,7 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 9 \times 1,3 = 11,7 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 11 \times 1,3 = 14,3 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total KS} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 37,7 \text{ smp/jam.}$$

c) Sepeda Motor (SM), emp = 0,5

$$\text{Belok kiri} = 91 \times 0,5 = 45,5 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 112 \times 0,5 = 56 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 130 \times 0,5 = 65 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total SM} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 166,5 \text{ smp/jam.}$$

d) Bus Besar (BB), emp = 1,2

$$\text{Belok kiri} = 0 \times 1,2 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 0 \times 1,2 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 0 \times 1,2 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total BB} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 0 \text{ smp/jam.}$$

e) Truk Berat (TB), emp = 1,6

$$\text{Belok kiri} = 0 \times 1,6 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 0 \times 1,6 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 0 \times 1,6 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total TB} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total} = \text{MP} + \text{KS} + \text{SM} + \text{BB} + \text{TB}$$

$$= 355 + 37,7 + 166,5 + 0 + 0 = 559,2 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total Minor} = 455,1 + 559,2 = 1014,3 \text{ smp/jam.}$$

b. Jalan Mayor

1) Jalan Arah Padang-Bukittinggi

a) Mobil Penumpang (MP), emp = 1

$$\text{Belok kiri} = 105 \times 1 = 105 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 375 \times 1 = 375 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 104 \times 1 = 104 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total MP} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 584 \text{ smp/jam.}$$

b) Kendaraan Sedang (KS), emp = 1,3

$$\text{Belok kiri} = 7 \times 1,3 = 9,1 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 131 \times 1,3 = 170,3 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 7 \times 1,3 = 9,1 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total KS} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 188,5 \text{ smp/jam.}$$

c) Bus Besar (BB), emp = 1,2

$$\text{Belok kiri} = 0 \times 1,2 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 8 \times 1,2 = 9,6 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 0 \times 1,2 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total BB} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 9,6 \text{ smp/jam.}$$

d) Truk Berat (TB), emp = 1,6

$$\text{Belok kiri} = 0 \times 1,6 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 188 \times 1,6 = 300,8 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 0 \times 1,6 = 0 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Total TB} = \text{Bki} + \text{Lrs} + \text{Bka} = 300,8 \text{ smp/jam.}$$

e) Sepeda Motor (SM), emp = 0,5

$$\text{Belok kiri} = 147 \times 0,5 = 73,5 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Lurus} = 678 \times 0,5 = 339 \text{ smp/jam.}$$

$$\text{Belok kanan} = 83 \times 0,5 = 41,5 \text{ smp/jam.}$$

Total SM = Bki + Lrs + Bka = 454 smp/jam.

Total = MP + KS + BB + TB + SM
 = 584 + 188,5 + 9,6 + 300,8 + 454 = 1536,9 smp/jam.

2) Jalan Arah Bukittinggi-Padang

a) Mobil Penumpang (MP), emp = 1

Belok kiri = 106 × 1 = 106 smp/jam.
 Lurus = 422 × 1 = 422 smp/jam.
 Belok kanan = 104 × 1 = 104 smp/jam.
 Total MP = Bki + Lrs + Bka = 632 smp/jam.

b) Kendaraan Sedang (KS), emp = 1,3

Belok kiri = 5 × 1,3 = 6,5 smp/jam.
 Lurus = 123 × 1,3 = 159,9 smp/jam.
 Belok kanan = 9 × 1,3 = 11,7 smp/jam.
 Total KS = Bki + Lrs + Bka = 178,1 smp/jam.

c) Bus Besar (BB), emp = 1,2

Belok kiri = 0 × 1,2 = 0 smp/jam.
 Lurus = 8 × 1,2 = 9,6 smp/jam.
 Belok kanan = 0 × 1,2 = 0 smp/jam.
 Total BB = Bki + Lrs + Bka = 9,6 smp/jam.

d) Truk Berat (TB), emp = 1,6

Belok kiri = 0 × 1,6 = 0 smp/jam.
 Lurus = 164 × 1,6 = 262,4 smp/jam.
 Belok kanan = 0 × 1,6 = 0 smp/jam.
 Total TB = Bki + Lrs + Bka = 262,4 smp/jam.

e) Sepeda Motor (SM), emp = 0,5

Belok kiri = 99 × 0,5 = 49,5 smp/jam.
 Lurus = 774 × 0,5 = 387 smp/jam.
 Belok kanan = 121 × 0,5 = 60,5 smp/jam.
 Total SM = Bki + Lrs + Bka = 497 smp/jam.

Total = MP + KS + BB + TB + SM
 = 632 + 178,1 + 9,6 + 262,4 + 497 = 1579,1 smp/jam.

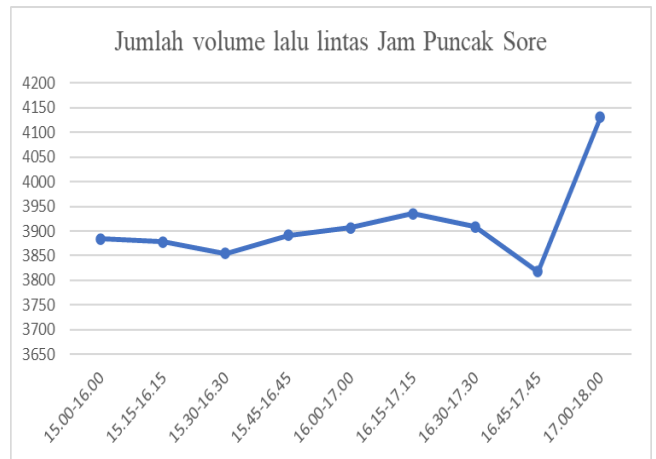
Total Mayor = 1536,9 + 1579,1 = 3116 smp/jam.

Total Minor + Mayor = 1014,3 + 3116 = 4130,3 smp/jam.

Didapatkan hasil perhitungan volume lalu lintas pada jam puncak sore, jam puncak siang, dan jam puncak pagi sebagai berikut:

Tabel 2. Jumlah Volume Lalu Lintas Periode Sore

Waktu	Jumlah volume lalu lintas perjam smp/jam						
	MINGGU	SABTU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT
15.00-16.00	3159.6	3760.7	3824.8	3884.1	3837.2	3656.5	3144.3
15.15-16.15	3124	3736.2	3825.2	3878.3	3860.2	3612.5	3304.4
15.30-16.30	3091.9	3727.8	3895	3854.6	3834	3614.2	3420.5
15.45-16.45	3032.8	3738.3	3920.8	3890.9	3873.2	3584.3	3503.8
16.00-17.00	2984.1	3713.1	3928.2	3906.1	3837	3566.6	3517.6
16.15-17.15	2938.3	3690.2	3991.1	3935	3771.4	3578.8	3473.9
16.30-17.30	2840.7	3656	3918.3	3908.9	3758.1	3565.1	3463.4
16.45-17.45	2737.7	3554.1	3846.9	3817.1	3685.8	3515.7	3351.2
17.00-18.00	2848.5	3786	4104.6	4130.3	4006.7	3807	3573.8



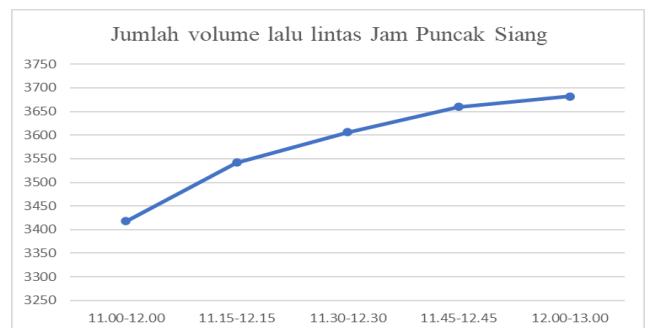
Gambar 4. Grafik Volume Lalu Lintas Jam Puncak Periode Sore

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 4 didapatkan jam puncak pada periode Sore terjadi pada hari Selasa jam 17.00-18.00 WIB.

Perhitungan hasil survei volume lalu lintas jam puncak periode siang sebagai berikut :

Tabel 3. -Volume Lalu Lintas Periode Siang-

Waktu	Jumlah volume lalu lintas perjam smp/jam						
	MINGGU	SABTU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT
11.00-12.00	2934.1	3392.5	3417.6	3385	3253.8	3063.1	2529.1
11.15-12.15	2982.8	3410.7	3541.7	3394.4	3337.4	3137.6	2467.3
11.30-12.30	3016.3	3442.3	3606.4	3415.1	3400.5	3194	2353.3
11.45-12.45	2985.7	3490	3660	3424	3437.9	3288.6	2252.1
12.00-13.00	2999.8	3545	3681.8	3461.5	3437.4	3307.1	2113.7



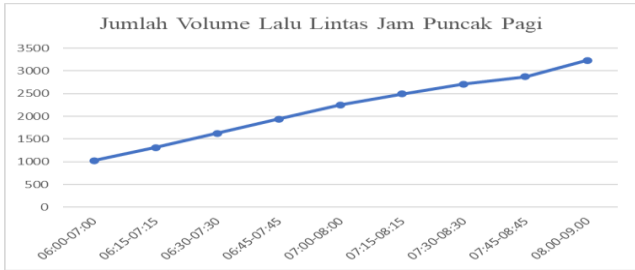
Gambar 5. Grafik Volume Lalu Lintas Jam Puncak Periode Siang

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 5 didapatkan jam puncak pada periode siang terjadi pada hari Senin jam 12.00-13.00 WIB.

Perhitungan hasil survei volume lalu lintas jam puncak pagi sebagai berikut:

Tabel 4. Volume Lalu Lintas Periode Pagi

Waktu	Jumlah volume lalu lintas per jam smp/jam						
	MINGGU	SABTU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT
06:00-07:00	708.5	1027.4	1182.4	1245.4	1162.6	1168.5	1132.3
06:15-07:15	991.9	1309.6	1387.6	1472.7	1315.4	1337.4	1284.7
06:30-07:30	1298.2	1623.4	1623.3	1680.9	1474.3	1493.4	1414.4
06:45-07:45	1610.9	1935.4	1835	1853.9	1628.2	1580.5	1551.3
07:00-08:00	1820.9	2254.5	2020.1	1963.1	1777.3	1670.8	1698.7
07:15-08:15	1987.7	2496	2272.4	2186.2	1930.8	1748.3	1837.5
07:30-08:30	2113	2710.2	2503.1	2374.3	2102.5	1880.5	1980
07:45-08:45	2208.1	2869.9	2689.3	2526.1	2253	2032.3	2089.1
08:00-09:00	2500	3231.7	3100.5	2919.6	2593.6	2318.2	2346.6



Gambar 6. Grafik Volume Lalu Lintas Jam Puncak Periode Pagi

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 6 didapatkan jam puncak pada periode Pagi terjadi pada hari Sabtu jam 08.00-09.00 WIB.

Tabel 5. Rekapitulasi Volume Kendaraan Lalu Lintas Pada Simpang Empat By Pass Pisang Selama Satu Minggu

Hari	MINGGU		SABTU		SENIN		SELASA		RABU		KAMIS		JUMAT	
	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	kend/jam
06:00-07:00	708.5	1013	1027.4	1532	1182.4	1964	1245.4	1983	1162.6	1802	1168.5	1839	1132.3	1736
06:15-07:15	991.9	1440	1309.6	1965	1387.6	2310	1472.7	2359	1315.4	2133	1337.4	2009	1284.7	1987
06:30-07:30	1298.2	1930	1623.4	2462	1623.3	2668	1680.9	2677	1474.3	2350	1493.4	2330	1414.4	2203
06:45-07:45	1610.9	2402	1935.4	2918	1835	2959	1853.9	2907	1628.2	2571	1580.5	2452	1551.3	2424
07:00-08:00	1820.9	2759	2254.5	3353	2020.1	3175	1963.1	3062	1777.3	2778	1670.8	2596	1698.7	2651
07:15-08:15	1987.7	3051	2496	3660	2272.4	3466	2186.2	3319	1930.8	2969	1748.3	2702	1837.5	2872
07:30-08:30	2113	3218	2710.2	3854	2503.1	3721	2374.3	3526	2102.5	3183	1880.5	2845	1980	3069
07:45-08:45	2208.1	3334	2869.9	4020	2689.3	3915	2526.1	3692	2253	3339	2032.3	3035	2089.1	3203
08:00-09:00	2500	3638	3231.7	4367	3100.5	4342	2919.6	4086	2593.6	3681	2318.2	3333	2346.6	3472
11:00-12:00	2934.1	4065	3392.5	4523	3417.6	4588	3385	4512	3253.8	4306	3063.1	4087	2529.1	3369
11:15-12:15	2982.8	4027	3410.7	4528	3541.7	4703	3394.4	4505	3337.4	4362	3137.6	4142	2467.3	3254
11:30-12:30	3016.3	4044	3442.3	4535	3606.4	4769	3415.1	4497	3400.5	4403	3194	4198	2353.3	3078
11:45-12:45	2985.7	4018	3490	4574	3660	4841	3424	4488	3437.9	4447	3288.6	4310	2252.1	2906
12:00-13:00	2999.8	4021	3545	4620	3681.8	4873	3461.5	4511	3437.4	4441	3307.1	4353	2113.7	2723
15:00-16:00	3159.6	4223	3760.7	4815	3824.8	4861	3884.1	4947	3837.2	4827	3656.5	4721	3144.3	4020
15:15-16:15	3124	4217	3736.2	4787	3825.2	4886	3878.3	4979	3860.2	4852	3612.5	4676	3394.4	4194
15:30-16:30	3091.9	4181	3727.8	4826	3895	4969	3854.6	4963	3834	4827	3614.2	4659	3420.5	4304
15:45-16:45	3032.8	4068	3738.3	4861	3920.8	4997	3890.9	5013	3873.2	4868	3594.3	4608	3303.8	4387
16:00-17:00	2984.1	3967	3713.1	4820	3928.2	5002	3906.1	5048	3837	4811	3566.6	4575	3317.6	4420
16:15-17:15	2938.3	3873	3690.2	4787	3991.1	5049	3935	5033	3771.4	4735	3578.8	4599	3473.9	4399
16:30-17:30	2840.7	3725	3656	4722	3918.3	4968	3908.9	4963	3758.1	4702	3565.1	4594	3463.4	4424
16:45-17:45	2737.7	3580	3554.1	4577	3846.9	4909	3817.1	4813	3685.8	4606	3515.7	4536	3351.2	4327
17:00-18:00	2848.5	3647	3786	4767	4104.6	5141	4130.3	5060	4066.7	4912	3807	4808	3573.8	4528
Total	56915.5	78381	70101	93873	71776.1	97076	70297.5	94933	67588.3	89995	63721	86087	57803	77950

4.1.1 Analisis Simpang Berdasarkan PKJI 2023

a) Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

1) Lebar Pendekat (L_{RP})

Bersumber dari kondisi geometrik simpang maka lebar pendekat (L_{RP}) dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 6. Lebar Pendekat (L_{RP}) Berdasarkan PKJI 2023

Pilihan	Jumlah Lengan Simpang (1)	Lebar Pendekat						L_{RP} (8)	Jumlah Lajur		Tipe Simpang (11)
		Jalan Minor			Jalan Mayor				Jalan Minor (9)	Jalan Mayor (10)	
		L_C (2)	L_D (3)	L_{CD} (4)	L_A (5)	L_B (6)	L_{AB} (7)				
Ekisting	4	2	1.5	1.75	4	4	4	2,875	2	4	424

2) Jumlah Lajur

Untuk akumulasi lebar rata-rata pendekatan ke jalan utama dan jalan kecil menentukan jumlah jalur. Dua jalur diwakili oleh lebar pendekatan jalan kecil (LCD) 1,75 m dan lebar pendekatan jalan utama (LAB) 4 m.

3) Tipe Simpang

Bersumber dari akumulasi lajur pada jalan tersebut (Jalan Minor 2 Lajur dan Jalan Mayor 4 Lajur) maka simpang empat By Pass Pisang memiliki tipe 424.

b) Kapasitas

1) Kapasitas Dasar (C_0)

Berdasarkan tipe simpang pada lokasi penelitian yakni tipe simpang 424, maka dapat dilihat pada PKJI 2023 (Hal. 131, Tabel 6-1) simpang dengan tipe 424 memiliki kapasitas dasar 3400 smp/jam.

2) Faktor Koreksi Lebar Rata-Rata Pendekat (F_{LP})

$$F_{LP} = 0.61 + 0.0740 L_{RP}$$

$$F_{LP} = 0.61 + (0.0740 \times 2,875) = 0,823$$

3) Faktor Koreksi Tipe Median (F_M)

Pada Simpang Empat By Pass Pisang terdapat median pada jalan utama (Mayor) dengan ukuran median 2 meter. Maka dapat dilihat pada PKJI 2023 (Hal. 133, Tabel 6-3) median di jalan mayor dengan lebar < 3 m merupakan tipe median sempit, dan faktor koreksi tipe median (F_M) = 1,05.

4) Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2024 jumlah penduduk Kota Padang adalah 954.180 jiwa. Berdasarkan jumlah tersebut, maka Kota Padang termasuk dalam ukuran kota besar dengan faktor koreksi ukuran kota (F_{UK}) = 1,00.

5) Faktor Koreksi Hambatan Samping (F_{HS})

Tipe lingkungan pada simpang Empat By Pass Pisang termasuk dalam lingkungan komersial karena berdasarkan aktifitas disekitar simpang. Aktifitas-aktifitas tersebut meliputi pasar, pertokoan, dan bengkel. Sedangkan untuk kelas hambatan samping pada simpang tersebut termasuk sedang. Maka didapatkanlah F_{HS} = 0,94.

- 6) Faktor Koreksi Arus Belok Kiri (F_{BKI})
 $F_{BKI} = 0,84 + 1,61 R_{BKI}$
 $= 0,84 + (1,61 \times 0,15)$
 $= 1,082$
- 7) Faktor Koreksi Arus Belok Kanan (F_{BKA})
 Bersumber dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023, Hal 136) untuk simpang tak bersinyal empat lengan didapatkan (F_{BKA}) = 1,0.
- 8) Faktor Koreksi Rasio Jalan Minor (F_{RMI})
 $F_{RMI} = 16,6 \times R_{MI}^4 - 33,3 \times R_{MI}^3 + 25,3 \times R_{MI}^2 - 8,6 \times R_{MI} + 1,95$
 $= 16,6 \times 0,235^4 - 33,3 \times 0,235^3 + 25,3 \times 0,235^2 - 8,6 \times 0,235 + 1,95$
 $= 0,945$
- 9) Kapasitas (C)
 Menghitung kapasitas dapat menggunakan persamaan berikut ini :
 $C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKI} \times F_{BKA} \times F_{Rmi}$
 $= 3400 \times 0,823 \times 1,05 \times 1,00 \times 0,940 \times 1,082 \times 1,00 \times 0,945$
 $= 2823,94 \text{ smp/jam}$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh hasil rekapitulasi kapasitas. Hasil rekapitulasi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 7. Perhitungan Kapasitas (C) Berdasarkan PKJI 2023

Kapasitas dasar C_0 SMP/jam (12)	Kinerja lalu lintas							Kapasitas C SMP/jam (20)
	Lebar rata-rata pendekat F_{LP} (13)	Median jalan mayor F_M (14)	Ukuran kota F_{UK} (15)	Hambatan samping F_{HS} (16)	Belok kiri F_{BKI} (17)	Belok kanan F_{BKA} (18)	Rasio minor/ Total F_{Rmi} (19)	
3400	0.823	1.05	1.00	0.94	1.082	1.00	0.945	2823.94

c) Prilaku Lalu Lintas

- 1) Derajat Kejenuhan (D_j)
 $D_j = q / C$
 $= 3724,30 / 2823,94$
 $= 1,32 \rightarrow (> 0,85)$
- 2) Tundaan Lalu Lintas (T_{LL})
 $T_{LL} = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times D_j) - (1 - D_j)^2$
 $= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 1,32) - (1 - 1,32)^2$
 $= 225,50 \text{ detik/kend.}$
- 3) Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor (T_{LLma})

$$T_{LLma} = 1,0503 / (0,3460 - 0,2460 \times D_j) - (1 - D_j)^{1,8}$$

$$= 1,0503 / (0,3460 - 0,2460 \times 1,32) - (1 - 1,32)^{1,8}$$

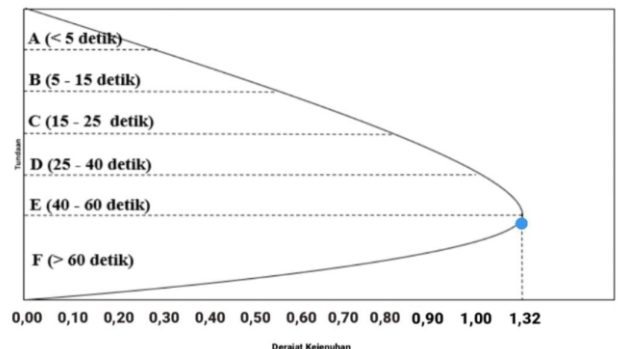
$$= 49,93 \text{ detik/kend}$$

- 4) Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (T_{LLmi})
 $T_{LLmi} = q_{KB} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma} / q_{mi}$
 $= 3724,30 \times 225,50 - 2849 \times 49,93 / 875,3$
 $= 796,96 \text{ detik/kend.}$
- 5) Tundaan Geometrik Simpang (T_G)
 Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023, Hal 140) untuk $D_j \geq 1$ didapatkan (T_G) = 4.
- 6) Tundaan Simpang (T)
 $T = T_{LL} + T_G$
 $= 225,50 + 4$
 $= 229,50 \text{ detik/kend.}$
- 7) Peluang Antrian (P_a)
 Batas Atas :
 $P_a = 47,71 \times D_j - 24,68 \times D_j^2 + 56,47 \times D_j^3$
 $= 47,71 \times 1,32 - 24,68 \times 1,32^2 + 56,47 \times 1,32^3$
 $= 149,85 \%$
 Batas Bawah :
 $P_a = 9,02 \times D_j - 20,66 \times D_j^2 + 10,49 \times D_j^3$
 $= 9,02 \times 1,32 - 20,66 \times 1,32^2 + 10,49 \times 1,32^3$
 $= 72,03 \%$

Bersumber dari derajat kejenuhan dihitung dan diringkas dalam perhitungan di atas. Berikut ini adalah tabel rekapitulasi temuan perhitungan derajat kejenuhan :

Tabel 8. Perhitungan Derajat Kejenuhan Berdasarkan PKJI 2023-

Arus lalu lintas total ⁹ TOT SMP/jam (21)	Kinerja lalu lintas							Tingkat Pelayanan (29)
	Derajat kejenuhan C/q D_j (22)	Tundaan lalu lintas simpang T_{LL} (23)	Tundaan lalu lintas jalan mayor T_{LLma} (24)	Tundaan lalu lintas jalan minor T_{LLmi} (25)	Tundaan geometri simpang T_G (26)	Tundaan simpang $T = T_{LL} + T_G$ (27)	Peluang antrian % P_a (28)	
3724.30	1.32	225.50	49.93	796.96	4.00	229.50	149.85	F



Gambar 7. Grafik Tingkat Pelayanan Kondisi Eksisting

KESIMPULAN DAN SARAN

Bersumber dari hasil analisis perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan kinerja simpang tak bersinyal pada simpang empat By Pass Pisang saat kondisi eksisting yaitu nilai derajat kejenuhan (D_j) pada simpang tak bersinyal sebesar 1,32, yang berarti nilai derajat kejenuhan besar dari batasan ketetapan kondisi baik menurut PKJI 2023 yaitu $\leq 0,85$. Nilai tundaan simpang (T) By Pass Pisang sebesar 229,50 det/kend, dengan tingkat pelayanan F yang berarti dalam kondisi buruk. Nilai peluang antrian (P_a) pada lokasi simpang saat kondisi eksisting yaitu batas atas 149,85% dan batas bawah 72,03%.

Adapun solusi alternatif perbaikan kinerja pada simpang yaitu solusi pertama pelebaran jalan minor dengan penambahan *traffic light* untuk menghindari terjadinya persilangan lalu lintas antar pengendara. Dengan waktu hijau pada fase pertama lengan arah Bukittinggi-Padang 27 detik, fase kedua lengan simpang arah Padang-Bukittinggi 27 detik, fase ketiga lengan arah Pisang 25 detik, dan fase ke empat lengan arah Parak Karakah 25 detik. Didapatkan untuk derajat kejenuhan dan panjang antrian pada lengan simpang arah Bukittinggi-Padang yaitu (D_j 0,74 ; P_A 79,67 m), dari arah Padang-Bukittinggi (D_j 0,73 ; P_A 77,67 m), dari arah Pisang (D_j 0,70 ; P_A 68 m), dan dari arah Parak Karakah (D_j 0,71 ; P_A 48 m). Solusi kedua yaitu pembangunan *fly over* dengan panjang 540 meter dari titik pusat simpang 270 meter arah Utara dan 270 meter arah Selatan, serta terdapat *u-turn* bagi pengendara yang ingin berpindah jalur yang berjarak 20 meter sesudah *fly over* dan 20 meter sebelum *fly over*. Pembangunan *fly over* pada jalan By Pass Pisang tersebut dibangun dengan lebar 4 meter dan terdapat median dengan lebar 1 meter.

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini, didapatkan saran untuk dijadikan bahan pertimbangan, dan evaluasi agar Simpang Empat By Pass Pisang Kota Padang dapat memberikan pelayanan sebaik-baiknya kepada para pengemudi dan menjadi bahan masukan bagi Dinas Perhubungan Kota Padang dan Pemerintah Kota Padang dalam upaya meningkatkan arus lalu lintas di Simpang Empat By Pass Pisang.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Deden, F, A, R, Indra, T., 2012. Jurnal Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Suatu Wilayah (Studi Kasus Di Jalan Lenteng Agung). Universitas Pancasila Jakarta.

[2] Hardinal, A, A., 2019. Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal Di Kota Makasar, Universitas Bosowa.

[3] Harianto, I. J. 2004. *Digitized by USU digital library 1, 1-14*.

[4] Khisty, J, Kent., 2005. Buku Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi. Jakarta.

[5] M,Izman, H, Linda, A., 2016. Jurnal Pengaturan Lampu Lalu Lintas Menggunakan Pendekatan Sistem Pakar. Universitas Bina Darma Palembang.

[6] Novriyadi, R., 2015. Jurnal Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S. Parman Dan Jalan Di.Panjaitan. Universitas Sam Ratulangi Manado.

[7] Ofyar, Z, T., 2008. Buku Perencanaan, Permodelan dan Rekayasa Transportasi. Perpustakaan Institut Teknologi Bandung.

[8] Rangga, A, Tri, S., 2018. Jurnal Analisis Kemacetan Dan Perkiraan Tingkat Pelayanan Jalan Pada Masa Mendatang (Studi Kasus Jalan Raya Sawangan Depok). Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan IPB, Kampus IPB Dramaga, Bogor.

[9] Riskia, N, E, Rizky, I, U., 2024. Jurnal Analisis Kinerja Ruas Jalan Andalas Menggunakan Metode Pedoman Kinerja Jalan Indonesia 2014 Dan Simulasi Software Vissim. Universitas Negeri Padang.

[10] Syafri, W, Nila O, Y, Septi, A., 2021. Jurnal Analisis Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan Raya Siteba Kota Padang). Institut Teknologi Padang dan Kementrian PUPR, Direktorat Jenderal Bina Marga.

[11] _____, Manual Kapasitas Jalan Indonesia Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 1997.

[12] _____, Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2023.

[13] _____, Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas.

[14] _____, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 34 tahun 2006 Tentang Jalan.

[15] _____, Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.

[16] _____, Undang-Undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan.