

ANALISIS ARUS JENUH DENGAN METODE TIME SLICE DAN PKJI 2023 PADA SIMPANG TERUSAN BUAH BATU

SULTAN FADHIL¹, THAHIR SASTRODININGRAT²

1. Mahasiswa, Institut Teknologi Nasional, Bandung
2. Dosen, Institut Teknologi Nasional, Bandung

Email: sultanfadhil07@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi karena Bandung merupakan Ibu Kota Provinsi Jawa Barat yang membuat Bandung menjadi pusat pertumbuhan ekonomi di Jawa barat. Pertumbuhan penduduk di Kota Bandung tiap tahun kian meningkat yang membuat mobilitas di Kota Bandung juga semakin meningkat, tetapi dengan mobilitas yang meningkat tidak disesuaikan dengan pertumbuhan jalan serta pertumbuhan moda transportasi umum yang memadai. Simpang Terusan Buah Batu merupakan salah satu simpang bersinyal yang menghubungkan jalan Terusan Buah Batu dari arah Bojongsoang, arah kota, dan dari arah pintu keluar Tol Buah Batu. Adanya akses keluar tol, pom bensin, tempat kuliner dan perumahan yang berada di sekitar simpang terusan buah batu tersebut berpengaruh terhadap tingginya volume lalu lintas yang dapat menyebabkan kemacetan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi arus jenuh dan kinerja simpang Terusan Simpang Buah Batu menggunakan metode Time Slice dan PKJI 2023. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Time Slice dan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2023. Pengambilan data dilakukan pada hari Selasa dan hari Sabtu Pukul 08.00-09.00. Nilai arus jenuh metode Time Slice yang didapat adalah 4.560 smp dengan hasil tersebut nilai arus jenuh metode Time Slice lebih besar dibandingkan dengan nilai arus jenuh PKJI 2023 yaitu 4200 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan yang didapat pada hari Selasa dan hari Sabtu 0,88 dan 0,93. Panjang antrean didapat sebesar 161 meter dan tundaan sebesar 39 detik/smp pada ruas Jalan Terusan Buah Batu. Ruas Jalan Raya Bojongsoang didapat panjang antrean 114 meter dan tundaan sebesar 49 detik/smp. Ruas Gerbang Tol Buah Batu didapat panjang antrean 39 meter dan tundaan sebesar 82 detik/smp.

Kata kunci : Simpang, Time Slice, Arus jenuh.

ABSTRACT

This research is motivated by the fact that Bandung is the capital of West Java Province, which makes Bandung the center of economic growth in West Java. Population growth in the city of Bandung is increasing every year, which means mobility in the city of Bandung is also increasing, but the increased mobility is not adjusted to the growth of roads and the growth of adequate modes of public transportation. The Buah Batu Canal Interchange is one of the signalized intersections that connects the Buah Batu Canal road from the direction of Bojongsoang, towards the city, and from the Buah Batu Toll exit. The existence of access to toll roads, gas stations, culinary places and housing located around the stone fruit canal intersection has an impact on the high volume of traffic which can cause congestion. The aim of this research is to evaluate the saturated flow and performance of the Buah Batu Canal

intersection using the Time Slice and PKJI 2023 methods. The research method used is the Time Slice method and the 2023 Indonesian Road Capacity Guidelines method. Data collection was carried out on Tuesdays and Saturdays at 08.00-09.00. The saturated current value obtained by the Time Slice method is 4,560 pcu, with these results the saturated current value of the Time Slice method is greater than the PKJI 2023 saturated current value, namely 4200 pcu/hour. The degree of saturation values obtained on Tuesday and Saturday were 0.88 and 0.93. The queue length was found to be 161 meters and the delay was 39 seconds/pcu on the Buah Batu Canal Road section. The Jalan Raya Bojongsoang section had a queue length of 114 meters and a delay of 49 seconds/pcu. The Buah Batu Toll Gate section had a queue length of 39 meters and a delay of 82 seconds/pcu.

Keywords: Intersection, Time Slice, Saturated flow.

1. Pendahuluan

Kota Bandung memiliki fungsi dan peran sebagai Ibu Kota Provinsi Jawa Barat, yang membuat Kota Bandung menjadi pusat dari pertumbuhan ekonomi di Jawa Barat. Pertumbuhan penduduk di Kota Bandung tiap tahun kian meningkat yang membuat mobilitas di kota Bandung juga semakin meningkat, tetapi dengan mobilitas yang meningkat tidak disesuaikan dengan pertumbuhan jalan serta pertumbuhan moda transportasi umum yang memadai sehingga pertumbuhan kendaraan khususnya mobil pribadi dan sepeda motor menjadi sulit untuk dikendalikan, tidak berhenti sampai jumlah kendaraan pribadi dan sepeda motor saja yang sulit dikendalikan, tetapi juga dengan adanya angkutan umum seperti Angkutan Kota/Angkot, Bus dan Angkutan berbasis Online yang sering berhenti disembarang tempat dan ditambah orang yang menyeberang disembarang tempat membuat terjadinya kemacetan yang menghambat arus lalu lintas sehingga menyebabkan terganggunya kelancaran Sistem Transportasi. Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis arus jenuh dan kinerja simpang dengan metode Time Slice dan PKJI 2023.

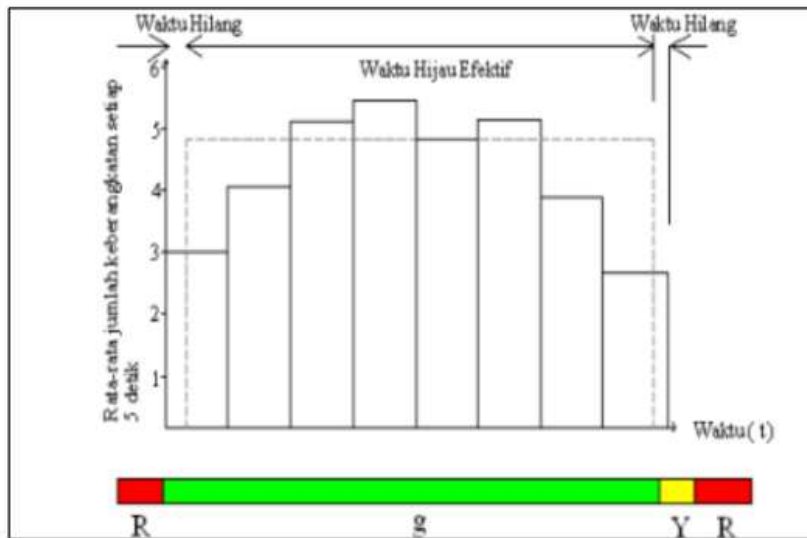
2. Tinjauan Pustaka

2.1 Persimpangan

Persimpangan jalan adalah simpul dalam jaringan transportasi menghubungkan dua atau lebih ruas jalan bertemu, persimpangan merupakan bagian penting dari sistem jaringan jalan, lancar tidaknya pergerakan dalam suatu jaringan jalan sangat ditentukan oleh pengaturan pergerakan di persimpangan, secara umum kapasitas persimpangan dapat dikontrol dengan mengendalikan arus lalu lintas dalam sistem jaringan jalan tersebut. Maka persimpangan dapat dikatakan sebagai bagian dari suatu jaringan jalan yang merupakan daerah penting/kritis dalam melayani arus lalu lintas. (Dwi Prasetyanto, 2019).

2.2 Metode Time Slice

Pada proses analisis arus jenuh dengan metode time slice data arus lalu lintas dikompilasikan dengan beberapa data primer untuk mendapatkan nilai arus jenuh. Analisis arus jenuh dilakukan terhadap masing-masing lengan simpang yang mengalami kejenuhan arus yang tinggi. Dasar metode ini adalah membagi setiap waktu hijau dalam kondisi jenuh.



Gambar 1 Arus Jenuh Menggunakan Metode *Time Slice*

2.3 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas sering dianggap sama dengan volume ataupun aliran lalu lintas karena mengandung pengertian jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang diukur pada interval waktu tertentu (Subandi dan Gunawan, 2017).

Tabel 1 Konversi kendaraan terhadap satuan mobil penumpang (PKJI, 2023)

Tipe Kendaraan	Emp	
	Pendekat Terlindung	Pendekat Terlawan
LV	1,0	1,0
HV	1,3	1,3
MC	0,15	0,4

2.4 Arus Jenuh (J)

Arus jenuh adalah besarnya arus keluaran maksimum dari antrean pada suatu pendekatan. Berdasarkan PKJI 2023 Arus jenuh dinyatakan dalam Persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$J = J_0 \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_G \times F_P \times F_{BKa} \times F_{BKl} \quad (2.1)$$

2.5 Kinerja Simpang

Unsur terpenting didalam pengevaluasian kinerja simpang adalah lampu lalu lintas, kapasitas dan tingkat pelayanan, sehingga untuk menjaga agar kinerja simpang dapat berjalan dengan baik, kapasitas dan tingkat pelayanan perlu dipertimbangkan dalam mengevaluasi operasi simpang dengan lampu lalu lintas. Ukuran dari kinerja simpang dapat ditentukan berdasarkan panjang antrean, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan. Ukuran kualitas dari kinerja simpang adalah dengan menggunakan variabel sebagai berikut (PKJI 2023):

1. Kapasitas Simpang

$$C = J \times \frac{W_H}{s}$$

2. Derajat Kejenuhan

$$DJ = \frac{Q}{c}$$

3. Panjang Antrean

$$NQ_1 = 0,25 \times s \times [(DJ - 1) + \sqrt{(DJ - 1)^2 - \frac{8 \times (DJ - 0,5)}{s}}]$$

4. Rasio Kendaraan Henti

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$$

5. Tundaan

$$T_{LL} = s \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H - D_f)} \times \frac{N_{q1} \times 3600}{C}$$

$$TG = (1 - R_H) \times PB \times 6 + (R_{KH} \times 4)$$

$$T = T_{LL} + TG$$

2.6 Hambatan Samping

Hambatan samping adalah segala aktivitas atau kondisi di sisi jalan yang dapat mengganggu kelancaran lalu lintas. Hambatan ini bisa berasal dari berbagai sumber dan dapat mengurangi kapasitas jalan, meningkatkan waktu tempuh, serta meningkatkan risiko kecelakaan.

3. Metode Penelitian

3.1 Tinjauan Umum

Tahap Perencanaan analisis penelitian meliputi sebagai berikut:

- Melakukan identifikasi masalah dan topik untuk penelitian.
- Melakukan studi literatur yang berhubungan dengan penelitian, untuk kelengkapan pengetahuan tentang penelitian berikut.
- Pengambilan data secara sekunder dan primer.
- Melakukan perhitungan dan analisis arus jenuh dan kinerja simpang menggunakan metode *Time Slice* dan PKJI 2023.
- Setelah analisis dilakukan menghasilkan kesimpulan dan kemungkinan adanya saran-saran mengenai penelitian.

4. Analisis dan Pembahasan

4.1 Data Survei

Survei dilakukan pada jam 08.00-09.00 pada hari Selasa dan hari Sabtu. Setelah dilakukan pengamatan pada lokasi penelitian di simpang terusan buah batu, hasil yang didapatkan berupa data primer antara lain sebagai berikut:

Waktu Siklus 139 detik			
Utara	3 detik	55 detik	2 detik
Selatan	60 detik		3 detik
Barat	120 detik		3 detik

Gambar 2 Waktu Siklus eksisting hari Selasa

Waktu Siklus 164 detik			
Utara	3 detik	58 detik	2 detik
Selatan	63 detik		3 detik
Barat	127 detik		3 detik

Gambar 3 Waktu siklus eksisting hari Sabtu

4.2 Perhitungan Arus Jenuh Metode *Time Slice*

Setelah melakukan pengamatan selama 1 jam pada simpang Terusan Buah Batu lengan Utara dengan cara membagi setiap waktu hijau menjadi beberapa interval dengan lama waktu setiap interval 6 detik.

Tabel 2 Kendaraan yang melewati simpang Terusan Buah Batu

Waktu (detik)	Traffic Flow (kend/5 detik)				Traffic Flow (smp/5 detik)				Arus Jenuh (smp/jam)
	MC	LV	HV	Σ	MC	LV	HV	Σ	
0-6	2	3		5	0.3	3	0	3.3	1980
6-12	2	4		6	0.3	4	0	4.3	2580
12-18	4	4		8	0.6	4	0	4.6	2760
18-24		3	1	4	0	3	1.3	4.3	2580
24-30	1	3		4	0.15	3	0	3.15	1890
30-36	2	5		7	0.3	5	0	5.3	3180
36-42	2	6	1	9	0.3	6	1.3	7.6	4560
42-48	4	3		7	0.6	3	0	3.6	2160
48-54	1	1	1	3	0.15	1	1.3	2.45	1470
Arus Jenuh Rata-rata									2573

4.2 Perhitungan Arus Jenuh Metode PKJI 2023

Selain menggunakan metode time slice, penelitian ini menggunakan metode PKJI 2023 untuk menghitung arus jenuh pada simpang Terusan Buah Batu dengan cara menghitung banyaknya kendaraan yang melewati ruas jalan masing-masing simpang untuk mendapatkan nilai arus lalu menghitung banyaknya kendaraan yang melewati garis henti pada jalur pendekat saat lampu hijau.

Tabel 3 Perhitungan arus jenuh metode PKJI 2023

Arah	Volume Kendaraan			Volume Kendaraan			Σ	Q	
	LV	HV	MC	LV	HV	MC			
	Kend/jam			smp/jam			smp/jam	smp/jam	
U	Lurus	688	113	696	688	146.9	104.4	939.3	1727.75
	Kanan	458	75	1553	458	97.5	232.95	788.45	
S	Kiri	161	12	0	161	15.6	0	176.6	1334.9
	Lurus	646	47	3008	646	61.1	451.2	1158.3	
B	Kiri	421	70	0	421	91	0	512	854.4
	Kanan	281	47	2	281	61.1	0.3	342.4	

4.3 Hasil Akhir Lengan Simpang

Tabel 4 Perbandingan nilai metode hari Selasa

Metode	Arus jenuh dasar J_0 (smp/jam)	Arus Jenuh						Arus lalu lintas q (smp/jam)	Rasio Arus R_q/J	Rasio Fase R_f	Waktu Hijau per fase W_H (detik)	Kapasitas C (smp/jam)	Derajat kejenuhan D_j	
		Faktor Penyesuaian												
		Semua tipe pendekat			Hanya tipe P									
		FHS	FUK	FG	Fp	F _{BK1}	F _{BK2}							
<i>Time Slice</i>	4560	0.94	1	1	1	1	1	4286.4	1727.75	0.40	0.52	56	1955	0.88
PKJI 2023	4200	0.94	1	1	1	1	1	3948	1727.75	0.44	0.54	70	1912	0.90

Tabel 5 Perbandingan nilai metode hari Sabtu

Metode	Arus jenuh dasar J_0 (smp/jam)	Arus Jenuh						Arus jenuh yang disesuaikan	Arus lalu lintas q (smp/jam)	Rasio Arus Rq/J	Rasio Fase R_F	Waktu Hijau per fase W_H (detik)	Kapasitas C (smp/jam)	Derajat kejenuhan D_j
		Faktor Penyesuaian												
		Semua tipe pendekatan			Hanya tipe P									
		F _{HS}	F _{UK}	F _G	F _P	F _{BKI}	F _{BKA}							
Time Slice	4560	0.94	1	1	1	1	1	4286.4	1791.35	0.42	0.49	86	1927	0.93
PKJI 2023	4200	0.94	1	1	1	1	1	3948	1791.35	0.45	0.51	123	1889	0.95

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengamatan, nilai arus jenuh memiliki perbedaan antara metode Time Slice dan metode PKJI 2023, yaitu dengan nilai 4560 smp/jam untuk metode Time Slice dan 4200 smp/jam untuk metode PKJI 2023.
2. Berdasarkan hasil perhitungan derajat kejenuhan pada Simpang Terusan Buah Batu pada hari Selasa didapat nilai derajat kejenuhan 0,88. Pada hari Sabtu didapat nilai derajat Kejenuhan 0,93.
3. Berdasarkan hasil perhitungan panjang antrean dan tundaan menggunakan metode PKJI 2023 pada Simpang Terusan Buah Batu hari Selasa didapat panjang antrean sebesar 161 meter dan tundaan sebesar 39 detik/smp pada ruas Jalan Terusan Buah Batu. Ruas Jalan Raya Bojongsoang didapat panjang antrean 114 meter dan tundaan sebesar 49 detik/smp. Ruas Gerbang Tol Buah Batu didapat panjang antrean 39 meter dan tundaan sebesar 82 detik/smp.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, didapatkan saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya U-Turn di ruas Jalan Terusan Buah Batu dimajukan agar tidak mengganggu arus jenuh lengan simpang utara.
2. Melakukan penelitian longitudinal untuk mengamati perubahan arus jenuh dan pengaruh hambatan samping dalam jangka yang lebih panjang.

Daftar Pustaka

- Ardana, P. D., & Sumarda, G. (2019). Analisis Arus Jenuh di Simpang Bersinyal dengan Metode Time Slice dan MKJI 1997 (Studi Kasus Simpang Sudirman-Yos Sudarso). Bali: Universitas Ngurah Rai.
- Bandung, B. P. (2021, Maret 5). Badan Pusat Statistik Kota Bandung. Retrieved from bandungkota.bps.go.id: <https://bandungkota.bps.go.id/statictable/2021/03/05/1410/jumlah-armada-angkutan-kota-di-kota-bandung-2020.html>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Bandung.
- Gede, S., & I, G. A. (2021). Analisis Perbandingan Arus Jenuh Pada Pendekat Simpang Terlindung dan Terlawan Dengan Metode MKJI dan Time Slice (Studi Kasus : Simpang Subita dan Simpang Waribang). Bali: Universitas Ngurah Rai.
- Jefferson, L. (2019). Analisa Tundaan Akibat Aktivitas Sisi Jalan (Studi Kasus : Jln. Sam Ratulangi, Kota Manado). Manado: Jurnal Sipil Statik.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta Selatan.
- Prasetyanto, D. (2019). Rekayasa Lalu Lintas dan Keselamatan Jalan. Bandung: Institut Teknologi Nasional.