

Estimasi Dampak Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan pada Perlindungan Sebidang Kereta Api Kota Bandar Lampung

Titil Indrawati⁽¹⁾, Kristianto Usman⁽²⁾, Rahayu Sulistyorini⁽³⁾

Teknik Sipil, Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, Indonesia

Email: ¹titindrawati5@gmail.com, ²kristianto.usman@eng.unila.ac.id,
³rahayu.sulistyorini@eng.unila.ac.id

Tersedia Online di

[http://www.jurnal.unublitar.ac.id/
index.php/briliant](http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant)

Sejarah Artikel

Diterima 20 Desember 2024
Direvisi 26 Desember 2024
Disetujui 21 Mei 2025
Dipublikasikan 26 Mei 2025

Keywords:

*Fuel Consumption, Delay, ATIS
India Method, IJIRT Method*

Kata Kunci:

Konsumsi BBM, Tundaan,
Metode ATIS India, Metode
IJIRT

Corresponding Author:

Name:
Titil Indrawati
Email:
titindrawati5@gmail.com

Abstract: *Delays and vehicle queues are often observed during the closure of railway crossing gates, causing an increase in the time required to pass through a road section. Delays at level crossings lead to traffic congestion and fuel wastage for vehicles. Therefore, a case study on traffic volume is necessary to understand traffic conditions and analyze fuel consumption at railway level crossings. This research was carried out at level crossings on Urip Sumoharjo and Kamboja roads. The survey was carried out over three days on Tuesday and Thursday to represent weekdays, Sunday to represent weekends. Vehicle fuel consumption analysis used the ATIS India and IJIRT methods. The analysis results showed that fuel consumption using the ATIS India and IJIRT methods indicated that the level crossing on Urip Sumoharjo Street had the highest loss value, with an average fuel consumption during the study of 101,08 liters/hour for the ATIS India method and 108,91 liters/hour for the IJIRT method.*

Abstrak: Tundaan dan antrian kendaraan sering terlihat saat penutupan palang pintu pada perlindungan kereta api, hal ini menyebabkan waktu yang dibutuhkan untuk melewati suatu ruas jalan semakin lama. Tundaan pada perlindungan sebidang menimbulkan kepadatan dan kerugian bahan bakar kendaraan. Oleh karena itu perlu diadakan studi kasus tentang volume lalu lintas untuk mengetahui kondisi lalu lintas, serta analisis konsumsi bahan bakar pada perlindungan sebidang kereta api. Penelitian ini dilaksanakan di perlindungan sebidang kereta api ruas Jalan Urip Sumoharjo dan Jalan Kamboja. Pelaksanaan survei dilakukan selama tiga hari yaitu Hari Selasa dan Kamis untuk mewakili hari kerja, Hari Minggu untuk

mewakili hari libur. Analisis konsumsi bahan bakar kendaraan menggunakan metode ATIS India dan IJIRT. Dari hasil analisis diperoleh konsumsi bahan bakar menggunakan metode ATIS India dan IJIRT menunjukkan bahwa perlindungan sebidang pada ruas Jalan Urip Sumoharjo memiliki nilai kerugian yang paling tinggi dengan rata-rata konsumsi bahan bakar selama penelitian sebesar 101,08 lt/jam untuk Metode ATIS India dan 108,91 lt/jam untuk metode IJIRT.

PENDAHULUAN

Transportasi darat mengacu pada berbagai metode atau cara untuk memindahkan barang ataupun orang dari satu tempat ke tempat yang lain (Karim et al., 2023). Kereta api memainkan peran penting dalam mendukung perekonomian di berbagai belahan dunia (Pasha et al., 2021). Moda transportasi berbasis kereta api sangat diminati karena efisiensi dan keandalannya dalam menempuh perjalanan jarak menengah hingga jauh (Adicahya et al., 2024). Hal ini terjadi karena kereta api mendapat prioritas pada perlindungan sebidang, sehingga pengendara yang

melintasi jalur kereta api harus mengutamakan kereta api yang melintas (Asfiati & Mutiara, 2020). Meskipun memiliki banyak keunggulan, transportasi kereta api juga memiliki beberapa kelemahan sehingga menyebabkan terlambatnya lalu lintas yang terjadi pada perlintasan sebidang.

Perlintasan sebidang merupakan perpotongan antara jalur kereta api dan jalan yang dibuat sebidang (Handoko et al., 2021). Perlintasan sebidang sering dianggap sebagai penyebab utama kemacetan pada jaringan jalan (Nguyen-Phuoc et al., 2017). Perlintasan sebidang merupakan titik konflik yang menyebabkan tundaan dan antrian kendaraan (Kuncoro et al., 2020). Perlintasan sebidang kereta api berpengaruh pada pemakai jalan seperti polusi udara, kebisingan, kenaikan biaya operasional kendaraan, dan waktu perjalanan yang semakin besar (Setiyaningsih, 2007). Tingginya aktivitas masyarakat yang melintas di perlintasan sebidang serta frekuensi kereta api yang melintasi area tersebut mengakibatkan kemacetan (Ananda et al., 2023).

Menurut salah satu penelitian yang dilakukan pada perlintasan sebidang kereta api di Kota Bandar Lampung, perlintasan kereta api menyebabkan meningkatnya waktu tempuh dari 11,86 detik menjadi 17,55 detik akibat antrian kendaraan (Sembada et al., 2022). Sementara itu, di perlintasan sebidang kereta api pada ruas Jalan Urip Sumoharjo Kota Bandar Lampung, antrian kendaraan maksimum mencapai panjang 1,64 km di arah selatan dengan tundaan terbesar selama 497,37 detik (Zhafira & Rahma, 2020). Perlintasan sebidang di Jalan Untung Suropati dan Jalan Kamboja juga mengalami tundaan, masing-masing tundaan mencapai 838,87 detik dan 192,975 detik dengan panjang antrian rata-rata sebesar 83,375 meter dan 53,046 meter (Pratama et al., 2023).

Keterlambatan lalu lintas di perlintasan sebidang kereta api menyebabkan dampak terhadap kerugian konsumsi bahan bakar minyak kendaraan yang terbuang saat kendaraan dalam kondisi diam atau *idle* (Sanjaya et al., 2022). Panjang antrean yang terjadi akibat penutupan palang kereta menyebabkan konsumsi bahan bakar meningkat, sehingga pengendara mengalami kerugian akibat pemborosan bahan bakar (Romadhona & Artistika, 2020). Salah satu penelitian yang dilakukan di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam menyatakan bahwa konsumsi bahan bakar akibat tundaan selama 6 jam pada hari kerja untuk Kendaraan Ringan (LV) sebanyak 342,66 liter, Kendaraan Berat (HV) sebanyak 35,85 liter dan Sepeda Motor sebanyak 162 liter. Sedangkan pada hari libur untuk Kendaraan Ringan (LV) sebanyak 424,15 liter, Kendaraan Berat (HV) sebanyak 53,09 liter dan Sepeda Motor sebanyak 203,24 liter (Widjajanti & Iqbal, 2022). Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi volume kendaraan yang mengalami tundaan serta mengestimasi konsumsi bahan bakar kendaraan akibat tundaan pada perlintasan sebidang kereta api. Penelitian ini penting dilakukan sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan transportasi dan tata kota. Tujuannya adalah untuk menemukan alternatif solusi terhadap masalah tundaan di perlintasan sebidang kereta api, sehingga dapat dihasilkan penanganan yang lebih efektif.

METODE

Penelitian ini berlokasi di perlintasan sebidang kereta api Jalan Urip Sumoharjo dan Jalan Kamboja Kota Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan dua macam sumber data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara survei secara langsung pada lokasi penelitian yang berada di perlintasan sebidang kereta api Jalan Urip Sumoharjo dan Jalan Kamboja.

Penelitian terdahulu menyatakan bahwa perbedaan volume lalu lintas pada hari kerja tidak terlalu signifikan (Darmawan & Suryana, 2017). Pada hari libur kerja volume lalu lintas terlihat berkurang (Jaya & Gautama, 2022). Selama hari kerja, arus kendaraan dianggap stabil pada kondisi cuaca normal. Puncak jumlah perjalanan khusus perjalanan dalam kota, biasanya terjadi pada pagi hari dan sore hari, karena pada waktu-waktu tersebut banyak orang yang melakukan aktivitas (Chintami et al., 2022). Sehingga pengambilan waktu pengamatan pada penelitian ini dilakukan selama 3 hari yaitu pada Hari Selasa dan Hari Kamis untuk mewakili hari kerja dan Hari Minggu untuk mewakili hari libur. Waktu pengamatan dilakukan pada jam puncak pagi (jam 06.30 – 08.30 WIB), jam puncak siang (jam 11.00 – 13.00 WIB) dan jam puncak sore (jam 16.00 – 18.00 WIB).

Pengumpulan data primer berupa volume kendaraan yang mengalami tundaan akibat perlintasan sebidang kereta api, waktu penutupan palang pintu kereta api dan panjang antrian kendaraan. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui data yang telah diteliti dan dikumpulkan oleh pihak lain yang berkaitan dengan penelitian peneliti. Data sekunder bersumber dari literatur, buku, kutipan, majalah, media massa maupun elektronik. Pengumpulan data volume lalu lintas dilakukan dengan menghitung jumlah kendaraan yang mengalami tundaan akibat perlintasan sebidang kereta api. Berdasarkan PKJI 2023, jenis kendaraan yang akan disurvei dibagi dalam tiga golongan yaitu Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), dan Kendaraan Sedang (KS) (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023). Selanjutnya, untuk memperoleh data panjang antrian dilakukan dengan mengukur panjang antrian kendaraan yang mengalami tundaan saat pintu perlintasan ditutup menggunakan alat bantu meteran. Pengamat juga mencatat waktu lama tundaan dari palang pintu kereta ditutup sampai dibuka kembali.

Metode analisis data dilakukan dengan menghitung waktu tundaan dan konsumsi bahan bakar kendaraan. Tundaan merupakan waktu tambahan yang dibutuhkan oleh kendaraan saat melewati persimpangan, dibandingkan dengan waktu yang diperlukan saat melintasi jalur tanpa persimpangan (Ahmad & Mahmudati, 2019). Tundaan sering disebut dengan istilah *stopped delay* yaitu periode waktu dimana kendaraan berhenti/stasioner karena suatu hal yang mempengaruhi perjalanannya (Djaelani, 2014). Analisis waktu tundaan akibat perlintasan sebidang kereta api dapat dihitung menggunakan Persamaan (1).

$$Ds = \sum_{i=1}^n (T_{Si} - T_{Ei}) \quad (1)$$

Dimana :

Ds = Stopped delay

n = Jumlah kendaraan berhenti

TSi = Waktu kendaraan saat ke-i berhenti (detik)

TEi = Waktu kendaraan saat ke-i berjalan (detik)

Analisis konsumsi bahan bakar kendaraan menggunakan dua metode yaitu metode ATIS India dan IJIRT (*International Journal of Innovative Research in Technology*). Penelitian yang dilaksanakan oleh Lamsal di India dalam *Automotive Traffic Information System* (ATIS) menyelidiki konsumsi bahan bakar berdasarkan kategori kendaraan. Koefisien konsumsi bahan bakar untuk Metode ATIS India sepeda motor sebesar 170 ml/jam, untuk mobil sebesar 767 ml/jam, dan untuk truk atau bus sebesar 833 ml/jam (Lamsal, 2013). Patel dkk melakukan penelitian untuk mengukur konsumsi bahan bakar pada kondisi idle berdasarkan kategori kendaraan. Koefisien masing-masing jenis kendaraan metode IJIRT untuk kendaraan roda dua sebesar 197 ml/jam, mobil sebesar 706 ml/jam, dan bus sebesar 930 ml/jam (Patel & Shukla, 2016). Perhitungan analisis konsumsi bahan bakar untuk Metode ATIS India dapat dihitung menggunakan persamaan (2) sedangkan untuk Metode IJIRT dapat dihitung dengan persamaan (3).

$$Konsumsi\ BBM = \frac{Tundaan\ (detik)}{3600} \times Konsumsi\ BBM\ ATIS\ India\ \left(\frac{lt}{jam}\right) \quad (2)$$

$$Konsumsi\ BBM = \frac{Tundaan\ (detik)}{3600} \times Konsumsi\ BBM\ IJIRT\ \left(\frac{lt}{jam}\right) \quad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis volume kendaraan merupakan jumlah kendaraan yang mengalami tundaan akibat perlintasan sebidang kereta api. Volume kendaraan yang mengalami tundaan untuk ruas Jalan Urip Sumoharjo Pada Hari Selasa sebanyak 2.328 Sepeda Motor, 663 Mobil Penumpang, dan 10 Kendaraan sedang. Pada Hari Kamis volume kendaraan sebanyak 1.433 Sepeda Motor, 577 Mobil Penumpang, dan 7 Kendaraan Sedang. Pada Hari Minggu volume kendaraan sebanyak 912 Sepeda Motor, 388 Mobil Penumpang, dan 6 Kendaraan Sedang. Sehingga diperoleh volume tertinggi kendaraan yang mengalami tundaan pada perlintasan sebidang kereta api ruas Jalan Urip Sumoharjo terjadi pada Hari Selasa dengan total kendaraan yang mengalami tundaan sebesar 3001 kendaraan.

Volume kendaraan yang mengalami tundaan untuk ruas Jalan Kamboja Pada Hari Selasa sebanyak 523 Sepeda Motor, 182 Mobil Penumpang, dan 9 Kendaraan sedang. Pada Hari Kamis volume kendaraan sebanyak 522 Sepeda Motor, 224 Mobil Penumpang, dan 10 Kendaraan Sedang. Pada Hari Minggu volume kendaraan sebanyak 316 Sepeda Motor, 162 Mobil Penumpang, dan 6 Kendaraan Sedang. Sehingga diperoleh volume tertinggi kendaraan yang mengalami tundaan pada perlintasan sebidang kereta api ruas Jalan Kamboja terjadi pada Hari Kamis dengan total kendaraan yang mengalami tundaan sebesar 756 kendaraan.

Data terkait panjang antrian diperoleh dengan mengukur antrian kendaraan menggunakan *walking measure*. Antrian terpanjang di Jalan Urip Sumoharjo pada Hari Selasa untuk arah Kedaton ke Soekarno Hatta terjadi pukul 17:33:50 - 17:36:50 dengan lama perlintasan 166 detik yang mengakibatkan antrian kendaraan sepanjang 324 meter dan untuk arah Soekarno Hatta ke Kedaton antrian terpanjang terjadi pukul 07:04:31 - 07:07:46 dengan lama perlintasan 195 detik yang mengakibatkan antrian kendaraan sepanjang 227 meter. Pada Hari Kamis antrian terpanjang untuk arah Kedaton ke Soekarno Hatta terjadi pukul 16:35:24-16:38:02 dengan lama perlintasan 158 detik yang mengakibatkan antrian kendaraan sepanjang 285 meter dan untuk arah Soekarno Hatta ke Kedaton antrian terpanjang terjadi pukul 08:10:8-08:13:27 dengan lama perlintasan 189 detik yang mengakibatkan antrian kendaraan sepanjang 312 meter. Pada Hari Minggu antrian terpanjang untuk arah Kedaton ke Soekarno Hatta terjadi pukul 07:16:25-07:21:20 dengan lama perlintasan 295 detik yang mengakibatkan antrian kendaraan sepanjang 189 meter dan untuk arah Soekarno Hatta ke Kedaton antrian terpanjang terjadi pukul 07:16:25-07:21:20 dengan lama perlintasan 295 detik yang mengakibatkan antrian kendaraan sepanjang 162 meter.

Antrian terpanjang di Jalan Kamboja pada Hari Selasa untuk arah Jagabaya ke Raden Intan terjadi pukul 07:26:27-07:29:58 dengan lama perlintasan 211 detik yang mengakibatkan antrian kendaraan sepanjang 93 meter dan untuk arah Raden Intan ke Jagabaya antrian terpanjang terjadi pukul 16:52:24-16:55:20 dengan lama perlintasan 176 detik yang mengakibatkan antrian kendaraan sepanjang 112 meter. Pada Hari Kamis antrian terpanjang untuk arah Jagabaya ke Raden Intan terjadi pukul 07:24:11-07:27:34 dengan lama perlintasan 203 detik yang mengakibatkan antrian kendaraan sepanjang 115 meter dan untuk arah Raden Intan ke Jagabaya antrian terpanjang terjadi pukul 07:55:42-07:58:23 dengan lama perlintasan 161 detik yang mengakibatkan antrian kendaraan sepanjang 146 meter. Pada Hari Minggu antrian terpanjang terjadi pukul 16:50:44-16:54:27 dengan lama perlintasan 223 detik yang mengakibatkan antrian kendaraan sepanjang 75 meter untuk arah Jagabaya ke Raden Intan dan 92 meter untuk arah Raden Intan ke Jagabaya.

Waktu tundaan tertinggi pada ruas Jalan Urip Sumoharjo untuk Sepeda Motor terjadi pada Hari Selasa pukul 07:48:50-07:52:07 dengan nilai tundaan sebesar 12.140 detik, untuk Mobil Penumpang terjadi pada Hari Selasa pukul 17:33:50-17:36:50 dengan nilai tundaan sebesar 4.519 detik, dan untuk Kendaraan Sedang terjadi pada Hari Minggu pukul 07:16:25-07:21:20 dengan nilai tundaan sebesar 350 detik. Waktu tundaan tertinggi pada ruas Jalan Kamboja untuk Sepeda Motor terjadi pada Hari Selasa pukul 16:52:24-16:55:20 dengan nilai tundaan sebesar 5.113 detik, untuk Mobil Penumpang terjadi pada Hari Kamis pukul 07:55:42-07:58:23 dengan nilai tundaan sebesar 1.578 detik, dan untuk Kendaraan Sedang terjadi pada Hari Selasa pukul 16:25:39-16:28:31 dengan nilai tundaan sebesar 314 detik.

Sehingga, total tundaan tertinggi pada kedua perlintasan sebidang yang telah di survei berada di Jalan Urip Sumoharjo arah Kedaton ke Soekarno Hatta pada Hari Selasa dengan lama tundaan 94.379 detik untuk Sepeda Motor, 30.393 detik untuk Mobil Penumpang dan 433 detik untuk Kendaraan Sedang.

Perhitungan konsumsi bahan bakar berdasarkan kendaraan dalam kondisi *idle* atau yang terkena tundaan akibat perlintasan sebidang jalan dengan jalan rel. Perhitungan untuk memperoleh nilai konsumsi bahan bakar tiap jenis kendaraan berdasarkan metode ATIS India dengan koefisien konsumsi bahan bakar untuk SM 170 ml/jam, MP 767 ml/jam, dan KS 833 ml/jam. Pada Tabel 3 dapat dilihat konsumsi bahan bakar kendaraan pada ruas Jalan Urip Sumoharjo, sedangkan Tabel 4 merupakan konsumsi bahan bakar pada ruas Jalan Kamboja.

Tabel 1. Rekapitulasi Konsumsi Bahan Bakar Metode ATIS India di Jalan Urip Sumoharjo

Hari	Jenis Kendaraan	Konsumsi BBM (lt)		Konsumsi BBM (lt/jam)	Total Konsumsi BBM (lt/jam)
		Kedaton ke Soekarno Hatta	Soekarno Hatta ke Kedaton		
Selasa	SM	441,69	312,78	125,74	174,19
	MP	194,16	96,21	48,40	
	KS	0,10	0,21	0,05	
Kamis	SM	175,05	136,50	51,93	87,98
	MP	112,70	103,48	36,03	
	KS	0,07	0,11	0,03	
Minggu	SM	69,09	62,74	21,97	41,06
	MP	66,48	47,75	19,04	
	KS	0,21	0,08	0,05	

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Metode ATIS India di Jalan Urip Sumoharjo diperoleh konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada Hari Selasa sebesar 125,74 lt/jam untuk SM, 48,40 lt/jam untuk MP, dan 0,05 lt/jam untuk KS. Sehingga total konsumsi bahan bakar pada Hari Selasa sebesar 174,19 lt/jam. Sedangkan konsumsi bahan bakar terendah terjadi pada Hari Minggu sebesar 21,97 lt/jam untuk SM, 19,04 lt/jam untuk MP, dan 0,05 lt/jam untuk KS. Sehingga total konsumsi bahan bakar pada Hari Minggu sebesar 41,06 lt/jam.

Tabel 2. Rekapitulasi Konsumsi Bahan Bakar Metode ATIS India di Jalan Kamboja

Hari	Jenis Kendaraan	Konsumsi BBM (lt)		Konsumsi BBM (lt/jam)	Total Konsumsi BBM (lt/jam)
		Jagabaya ke Raden Intan	Raden Intan ke Jagabaya		
Selasa	SM	23,58	24,02	7,93	12,22
	MP	11,08	14,37	4,24	
	KS	0,16	0,13	0,05	
Kamis	SM	17,56	21,31	6,48	12,80
	MP	13,70	23,87	6,26	
	KS	0,24	0,13	0,06	
Minggu	SM	7,05	8,64	2,62	5,68
	MP	7,84	10,34	3,03	
	KS	0,08	0,09	0,03	

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Metode ATIS India di Jalan Kamboja diperoleh konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada Hari Kamis sebesar 6,48 lt/jam untuk SM, 6,26 lt/jam untuk MP, dan 0,06 lt/jam untuk KS. Sehingga total konsumsi bahan bakar pada Hari Selasa sebesar 12,80 lt/jam. Sedangkan konsumsi bahan bakar terendah terjadi pada Hari Minggu sebesar 2,62 lt/jam untuk SM, 3,03 lt/jam untuk MP, dan 0,03 lt/jam untuk KS. Sehingga total konsumsi bahan bakar pada Hari Minggu sebesar 5,68 lt/jam.

Perhitungan untuk memperoleh nilai konsumsi bahan bakar tiap jenis kendaraan berdasarkan metode IJIRT menggunakan persamaan (3) dengan koefisien konsumsi bahan bakar untuk SM 197 ml/jam, MP 706 ml/jam, dan KS 930 ml/jam. Pada Tabel 5 dapat dilihat konsumsi bahan bakar kendaraan pada ruas Jalan Urip Sumoharjo, sedangkan Tabel 6 merupakan konsumsi bahan bakar pada ruas Jalan Kamboja.

Tabel 3. Rekapitulasi Konsumsi Bahan Bakar Metode IJIRT di Jalan Urip Sumoharjo

Hari	Jenis Kendaraan	Konsumsi BBM (lt)		Konsumsi BBM (lt/jam)	Total Konsumsi BBM (lt/jam)
		Kedaton ke Soekarno Hatta	Raden Intan ke Jagabaya		
Selasa	SM	511,84	362,45	145,72	190,32
	MP	178,72	88,56	44,55	
	KS	0,11	0,24	0,06	
Kamis	SM	202,85	158,19	60,17	93,37
	MP	103,74	95,25	33,16	
	KS	0,08	0,12	0,03	
Minggu	SM	80,06	72,70	25,46	43,04

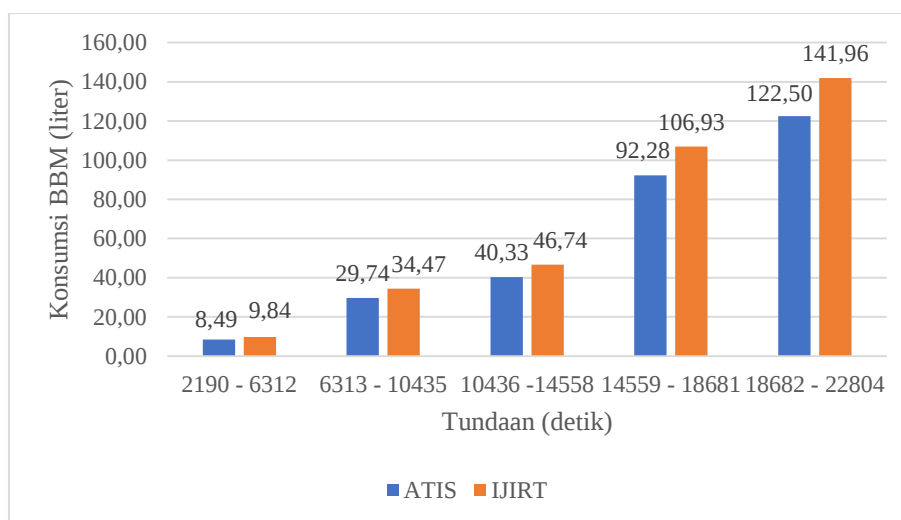
MP	61,19	43,96	17,53
KS	0,24	0,09	0,05

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Metode IJIRT di Jalan Urip Sumoharjo diperoleh konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada Hari Selasa sebesar 145,72 lt/jam untuk SM, 44,55 lt/jam untuk MP, dan 0,06 lt/jam untuk KS. Sehingga total konsumsi bahan bakar pada Hari Kamis sebesar 190,32 lt/jam. Sedangkan konsumsi bahan bakar terendah terjadi pada Hari Minggu sebesar 25,46 lt/jam untuk SM, 17,53 lt/jam untuk MP, dan 0,05 lt/jam untuk KS. Sehingga total konsumsi bahan bakar pada Hari Minggu sebesar 43,04 lt/jam.

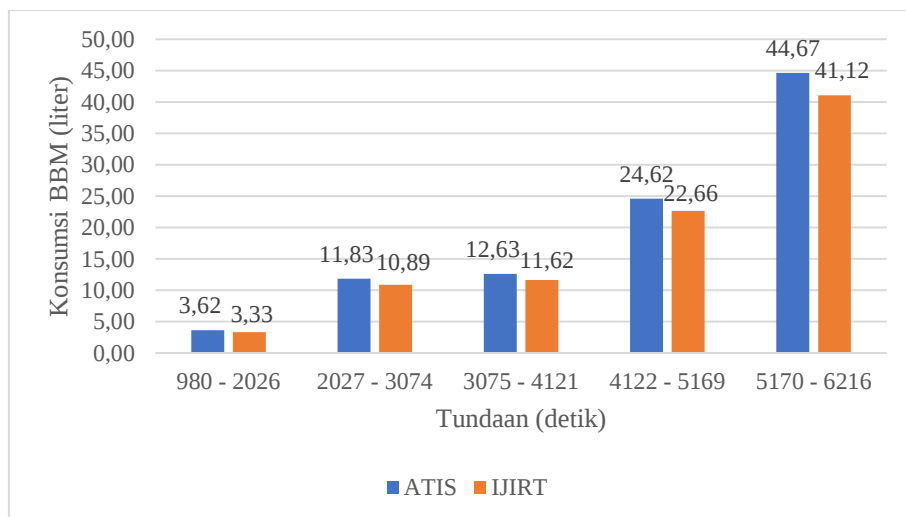
Tabel 4. Rekapitulasi Konsumsi Bahan Bakar Metode IJIRT di Jalan Kamboja

Hari	Jenis Kendaraan	Konsumsi BBM (lt)		Konsumsi BBM (lt/jam)	Total Konsumsi BBM (lt/jam)
		Jagabaya ke Raden Intan	Raden Intan ke Jagabaya		
Selasa	SM	27,32	27,84	9,19	13,15
	MP	10,20	13,23	3,90	
	KS	0,17	0,14	0,05	
Kamis	SM	20,35	24,70	7,51	13,34
	MP	12,61	21,97	5,76	
	KS	0,26	0,15	0,07	
Minggu	SM	8,17	10,02	3,03	5,85
	MP	7,22	9,52	2,79	
	KS	0,09	0,10	0,03	

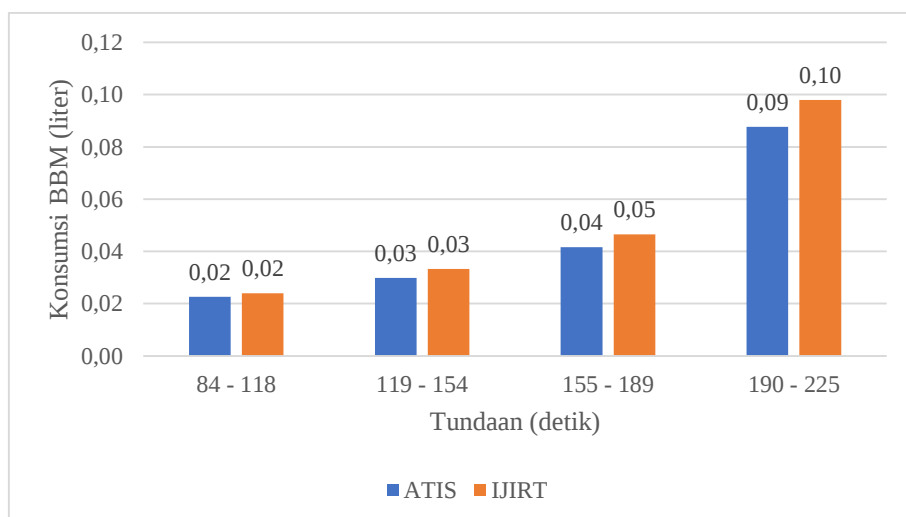
Berdasarkan hasil analisis menggunakan Metode IJIRT di Jalan Kamboja diperoleh konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada Hari Kamis sebesar 7,51 lt/jam untuk SM, 5,76 lt/jam untuk MP, dan 0,07 lt/jam untuk KS. Sehingga total konsumsi bahan bakar pada Hari Selasa sebesar 13,34 lt/jam. Sedangkan konsumsi bahan bakar terendah terjadi pada Hari Minggu sebesar 3,03 lt/jam untuk SM, 2,79 lt/jam untuk MP, dan 0,03 lt/jam untuk KS. Sehingga total konsumsi bahan bakar pada Hari Minggu sebesar 5,85 lt/jam. Maka, berdasarkan hasil analisis konsumsi BBM tertinggi terjadi pada Jalan Urip Sumoharjo dengan rata-rata konsumsi bahan bakar selama 3 hari penelitian sebesar 101,08 lt/jam untuk Metode ATIS India dan 108,91 lt/jam untuk metode IJIRT. Sedangkan rata-rata konsumsi BBM pada Jalan Kamboja selama 3 hari penelitian sebesar 10,23 lt/jam untuk Metode ATIS India dan 10,78 lt/jam untuk metode IJIRT. Dapat dilihat pada Gambar 1 sampai Gambar 3 menunjukkan hubungan konsumsi bahan bakar kendaraan dengan waktu tundaan pada masing-masing jenis kendaraan.



Gambar 1. Konsumsi BBM Berdasarkan Tundaan Sepeda Motor Ruas Jalan Urip Sumoharjo

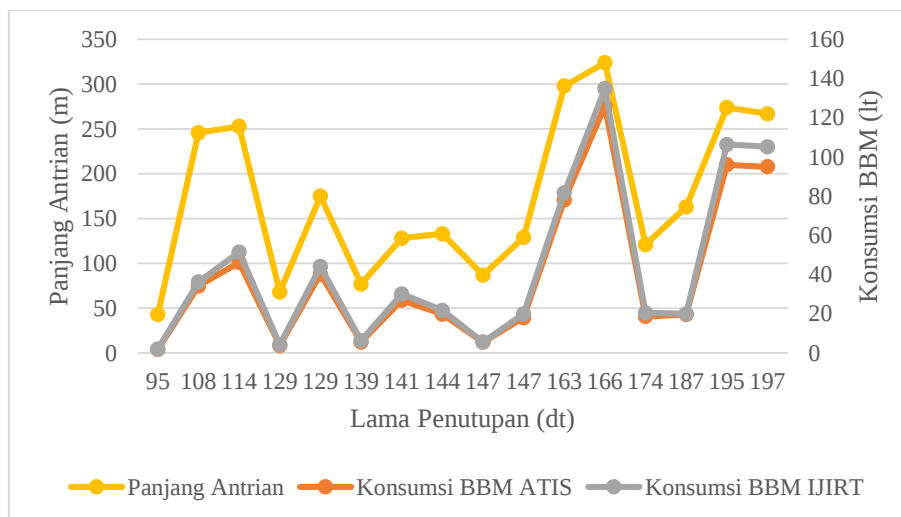


Gambar 2. Konsumsi BBM berdasarkan tundaan mobil penumpang ruas Jalan Urip Sumoharjo

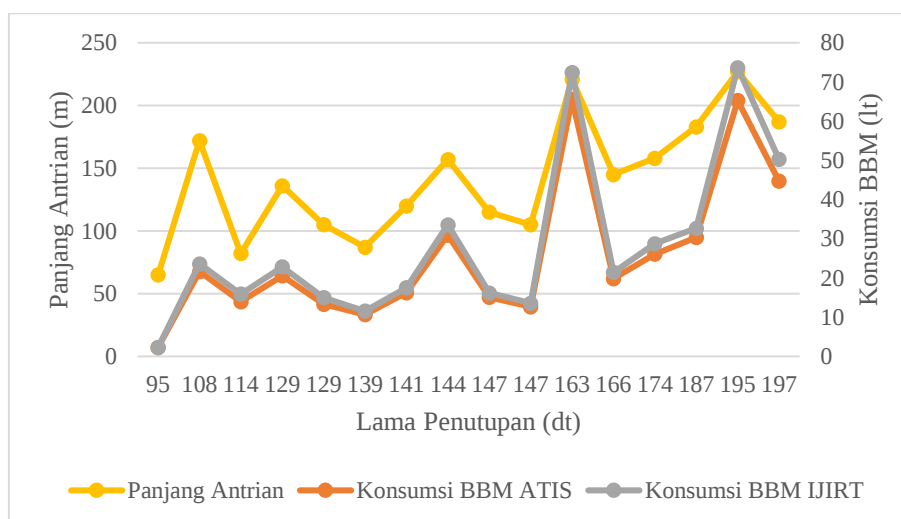


Gambar 3. Konsumsi BBM berdasarkan tundaan kendaraan sedang ruas Jalan Urip Sumoharjo

Berdasarkan Gambar 1 sampai Gambar 3, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai tundaan maka semakin tinggi konsumsi BBM kendaraan yang terbang. Begitu pula sebaliknya, semakin rendah nilai tundaan maka semakin rendah juga konsumsi BBM yang terbang. Nilai Konsumsi BBM Sepeda Motor dan Kendaraan Sedang tertinggi menggunakan metode IJRT. Sedangkan nilai Konsumsi BBM Kendaraan Sedang tertinggi menggunakan metode ATIS India.



Gambar 4. Hubungan Panjang Antrian dan Konsumsi BBM Ruas Jalan Urip Sumoharjo (Arah Kedaton ke Soekarno Hatta) pada Hari Selasa



Gambar 5. Hubungan Panjang Antrian dan Konsumsi BBM Ruas Jalan Urip Sumoharjo (Arah Soekarno Hatta ke Kedaton) pada Hari Selasa

Berdasarkan Gambar 4 dan Gambar 5, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi panjang antrian kendaraan maka semakin tinggi konsumsi BBM kendaraan yang terbuang. Begitu pula sebaliknya, semakin rendah panjang antrian kendaraan maka semakin rendah juga konsumsi BBM yang terbuang. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa tundaan dan panjang antrian berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar (Muttaqin et al., 2014). Semakin tinggi nilai tundaan, maka semakin besar pula konsumsi bahan bakar (Fadholi & Theresia, 2023).

Pada penelitian ini didasarkan pada PKJI 2023 untuk menganalisis volume lalu lintas serta menggunakan metode terbaru yaitu metode ATIS India (2013) dan metode IJIRT (2016). Pada kedua metode India ini, konsumsi BBM untuk setiap jenis kendaraan dibedakan berdasarkan jenis kendaraannya. Seiring berkembangnya zaman kendaraan mengalami transformasi signifikan. Perkembangan dalam industri kendaraan melibatkan inovasi teknologi, desain, dan bahan bakar. Oleh karena itu, untuk perhitungan konsumsi bahan bakar, penelitian ini menggunakan metode terbaru menyesuaikan perkembangan kendaraan.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa volume kendaraan tertinggi akibat tundaan pada perlintasan sebidang rel kereta api selama penelitian terjadi di Jalan Urip Sumoharjo pada Hari Selasa sebanyak 2.328 Sepeda Motor, 663 Mobil Penumpang, dan 10 Kendaraan Sedang, dengan total sebesar 3001 kendaraan. Konsumsi bahan bakar kendaraan akibat tundaan pada perlintasan sebidang kereta api menggunakan metode ATIS India dan IJIRT menunjukkan bahwa perlintasan sebidang pada ruas Jalan Urip Sumoharjo memiliki nilai kerugian biaya yang paling tinggi. Rata-rata konsumsi bahan bakar selama 3 hari penelitian sebesar 101,08 lt/jam untuk Metode ATIS India dan 108,91 lt/jam untuk metode IJIRT. Sedangkan rata-rata konsumsi BBM pada Jalan Kamboja selama 3 hari penelitian sebesar 10,23 lt/jam untuk Metode ATIS India dan 10,78 lt/jam untuk metode IJIRT.

Hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan terkait manajemen lalu lintas pada perlintasan sebidang, serta untuk mengevaluasi kemungkinan peningkatan kapasitas jalan guna mengurangi kepadatan di sekitar perlintasan sebidang, terutama di ruas Jalan Urip Sumoharjo, melalui pelebaran jalan atau pembangunan flyover. Dengan penerapan alternatif tersebut, diharapkan dapat mengurangi tundaan dan meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar kendaraan.

DAFTAR RUJUKAN

- Adicahya, B. S., Wulandari, S., & Avianto, D. (2024). Metode Neural Network dalam Prediksi Jumlah Penumpang Kereta Api Berbasis Web. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 6(1), 302–314.
- Ahmad, A., & Mahmudati, R. (2019). Pengaruh Penutupan Pintu Perlintasan Kereta Api Terhadap Tundaan dan Panjang Antrian Kendaraan (Perlintasan No. 540 Jalan Revolusi, Karanganyar, Kabupaten Kebumen). *Jurnal Teras*, 9(1), 51–62.
- Ananda, F. K., Yaqin, W. A., Rizani, M. D., & Yudanigrum, F. (2023). Kerugian BBM Akibat Tundaan dan Panjang Antrian di Persimpangan Jalan Raya dengan Rel Kereta Api Sebidang (Studi Kasus Jalan Hasanudin Semarang). *Jurnal Teknik Sipil Giratory UPGRIS*, 4(2), 1–5.
- Asfiati, S., & Mutiara, D. T. (2020). Progress in Civil Engineering Journal UMUM (Studi Kasus Perlintasan Kereta Api Di Jalan Padang , Bantan Timur , Kecamatan Medan Tembung). *Progress in Civil Engineering Journal*, 2(1), 31–41.
- Chintami, R., Despa, D., & Widyawati, R. (2022). Analisis Kinerja Jalan Pada Daerah Pusat Kegiatan (Dpk) Kota Bandar Lampung (Studi Kasus Jalan Kotaraja Raden Intan). *Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP)*, 2(2).
- Darmawan, W. I., & Suryana, D. A. (2017). Model Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Perkotaan di Jalan Imam Bonjol Bandar Lampung. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 1(1), 6–10.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. In *Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*.
- Djaelani, M. (2014). Pengaruh Penutupan Pintu Perlitasan Kereta Api Terhadap Tundaan dan Panjang Antrian Kendaraan pada Jalan Bung Tomo Surabaya. *Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya*, 7(1), 23–30.
- Fadholi, M., & Theresia. (2023). Pengaruh Antrean dan Tundaan Kendaraan Terhadap Penggunaan Bahan Bakar Pengoperasian Palang Pintu Kereta. *ETNIK : Jurnal Ekonomi – Teknik*, 2(9), 796–803.
- Handoko, H., Imron, N. A., & Malaiholo, D. (2021). Sosialisasi Keselamatan di Perlintasan Sebidang Tidak Berpalang Pintu (Studi Kasus: Desa Ngetrep, Kabupaten Madiun). *Madiun Spoor : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 10–17.
- Jaya, F. H., & Gautama, G. (2022). Analisa Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal pada Ruas Jalan Urip Sumoharjo – Pulau Morotai Bandar Lampung. *Jurnal Teknik Sains*, 07(01), 72–80.
- Karim, A., Lesmini, L., Sunarta, D. A., Suparman, A., Yunus, A. I., Khasanah, Marlita, D., Saksono, H., Asniar, N., & Andari, T. (2023). *Manajemen Transportasi* (I. P. Kusuma (ed.);

- Pertama, Vol. 19, Issue 5). Yayasan Cendikia Mulia Mandiri Cendikia Mulia Mandiri.
- Kuncoro, R. B., Ratih, S. Y., & Primantari, L. (2020). Analisis Tingkat Pelayanan Jalan pada Perlintasan Sebidang dengan Rel Kereta Api. *Jurnal SCER*, 2(1), 11–21.
- Lamsal, A. (2013). Automotive Traffic Information System (ATIS). *Toward Geo Enable Economy*, 1–19.
- Muttaqin, M. Z., Sumarsono, A., & Handayani, D. (2014). Pengaruh Tundaan dan Antrian Panjang Kendaraan Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Minyak Akibat Penutupan Pintu Perlintasan Kereta Api. *Matriks Teknik Sipil*, 2(3), 344–350.
- Nguyen-Phuoc, D. Q., Currie, G., De Gruyter, C., & Young, W. (2017). Local and system-wide traffic effects of urban road-rail level crossings: A new 4 estimation technique. *Journal of Transport Geography*, 60, 89–97.
- Pasha, J., Dulebenets, M. A., Singh, P., Moses, R., Sobanjo, J., & Ozguven, E. E. (2021). Towards Improving Sustainability of Rail Transport by Reducing Traffic Delays at Level Crossings : A Case Study for the State of Florida. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 1(8), 1–15.
- Patel, D. M., & Shukla, R. N. (2016). Estimation of Delay and Fuel Loss during Idling of Vehicles at Signalised Intersection in Ahmedabad City. *International Journal of Innovative Research in Technology*, 2(12), 141–144.
- Pratama, I. C., Lestari, F., & Pramita, G. (2023). Analisis Tundaan dan Panjang Antrian di Perlintasan Sebidang Jalan Untung Suropati dan Jalan Kamboja Kota Bandar Lampung. *Jurnal SENDI*, 4(1), 1–6.
- Romadhona, P. J., & Artistika, S. (2020). Pengaruh Penutupan Perlintasan Sebidang Kereta Api di Jalan H.O.S. Cokroaminoto, Yogyakarta. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 16(2), 119–131.
- Sanjaya, A., Nuryati, S., Yulius, E., Darma, E., Gunarti, A. S. S., & Prihesnanto, F. (2022). Analisis Tundaan dan Panjang Antrian Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Minyak Pada Perlintasan Rel Kereta Api. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 7(1), 33–41.
- Sembada, M. A. Y., Putra, S., Herianto, D., & Sulistyorini, R. (2022). Tinjauan Tundaan Perjalanan Perlintasan Sebidang Pada Segmen Jalan Haji Komarudin Menggunakan Metode Gelombang Kejut. *Journal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 10(4), 527–536.
- Setiyaningsih, I. (2007). *Karakteristik Lalu Lintas Pada Persilangan Sebidang Jalan dan Jalan Rel*. Tesis Institut Teknologi Bandung.
- Widjajanti, E., & Iqbal, M. (2022). Konsumsi Bahan Bakar Akibat Buka Tutup Arus Lalu Lintas pada Jalan. Jl. Bts. Kota Lhokseumawe, Aceh Utara - Lhoksukon Km. 280 Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 145–158.
- Zhafira, E., & Rahma, S. (2020). Evaluasi Persilangan Sebidang Jalan Rel dan Jalan Studi Kasus Jalan Urip Sumoharjo Way Halm, Bandar Lampung. *Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi Ke-23 Institut Teknologi Sumatera (ITERA)*, 640–649.