

Penerapan Manajemen Lalu Lintas Sirkulasi Arus Satu Arah pada Simpang Jalan Teuku Umar Barat - Jalan Gunung Salak Kota Denpasar

Alfonsus Theodorus¹, Anita Kurniati Alachmad Lamdu², Reyneldis L Fernandez³, Frianggi S. D. Mansari⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Citra Bangsa, Kupang Nusa Tenggara Timur
correspondence e-mail*, alfonsustheodorus1974@gmail.com

Submitted: Revised: 2024/12/01; Accepted: 2024/12/11; Published: 2025/02/27

Abstract

Teuku Umar Barat – Gunung Salak Street Intersection is one of the intersections that serves high traffic movement in the West Denpasar area. The problems that occur at the intersection are traffic congestion with high delays, especially during rush hours. To improve the performance of the intersection so that efficiency and smooth traffic flow can be achieved, a study was conducted with the aim of regulating traffic management in the intersection area with a one-way flow circulation pattern. Analysis of the performance of the section and intersection in existing conditions and the planned scenario using MKJI 1997, there are two alternative traffic managements, namely Alternative 1: Diverting Traffic Movement on the North and South Legs (North Gunung Salak Street – South Gunung Salak Street) multi-program traffic signal arrangements. Alternative 2: Diverting Traffic Movement on the East and South Legs (West Teuku Umar Street – South Gunung Salak Street) with traffic signal arrangements. The results of the analysis show that Alternative 2 is the best solution to reduce the amount of delays and increase the capacity and level of service at the Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak intersection.

Keywords

Performance, Delay, One Way System



© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

PENDAHULUAN

Simpang Jalan Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak merupakan salah satu simpang yang memiliki pergerakan lalu lintas tinggi di wilayah Denpasar Barat. Simpang ini menghubungkan arus lalu lintas antara Kota Denpasar dan Kabupaten Badung, sehingga sering mengalami kemacetan terutama pada jam-jam sibuk. Kemacetan ini menyebabkan tundaan yang tinggi dan menurunkan efisiensi pergerakan lalu lintas di kawasan tersebut. Oleh karena itu, diperlukan strategi manajemen lalu lintas yang tepat guna mengoptimalkan kinerja simpang dan meningkatkan kelancaran arus kendaraan.¹

¹ Setiawan, D., & Hidayat, M. (2019). *Analisis Manajemen Lalu Lintas untuk Mengatasi Kemacetan di Simpang Kota Metropolitan*. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, **10**(3), 189-203.

Lalu lintas yang padat di simpang ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti volume kendaraan yang terus meningkat, keberadaan aktivitas komersial di sekitar kawasan, serta kurang optimalnya pengaturan lampu lalu lintas. Kemacetan yang terjadi tidak hanya berdampak pada waktu tempuh yang lebih lama, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi. Oleh karena itu, pendekatan berbasis manajemen lalu lintas diperlukan untuk mengurangi dampak negatif dari kemacetan tersebut.²

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan lalu lintas di simpang ini adalah penerapan sistem satu arah. Sistem satu arah telah terbukti mampu meningkatkan kapasitas jaringan jalan dengan mengurangi tundaan di ruas jalan maupun persimpangan. Selain itu, sistem ini juga dapat mengurangi jumlah konflik lalu lintas serta meningkatkan kecepatan rata-rata kendaraan.³ Dengan berkurangnya konflik lalu lintas, diharapkan keselamatan pengguna jalan juga dapat meningkat.

Namun, penerapan sistem satu arah juga memiliki tantangan tersendiri. Salah satu tantangan utama adalah kemungkinan peningkatan waktu perjalanan akibat rute yang lebih panjang. Selain itu, kecepatan kendaraan yang lebih tinggi di jalan satu arah dapat meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas jika tidak disertai dengan sistem pengendalian yang memadai. Oleh karena itu, dalam menerapkan sistem ini, perlu dilakukan kajian menyeluruh terhadap dampaknya bagi pengguna jalan dan lingkungan sekitar.⁴

Selain sistem satu arah, langkah lain yang dapat diimplementasikan adalah optimasi siklus lampu lalu lintas. Penyesuaian waktu hijau pada tiap pendekat simpang dapat membantu mengurangi tundaan dan meningkatkan efisiensi pergerakan kendaraan. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa pengaturan waktu sinyal yang disesuaikan dengan pola lalu lintas dapat secara signifikan mengurangi antrian dan kemacetan di persimpangan sibuk.⁵

² Santoso, B., Wijaya, R., & Purnomo, S. (2020). *Dampak Penerapan Sistem Satu Arah terhadap Kapasitas Jalan dan Kinerja Lalu Lintas*. Jurnal Rekayasa Sipil, **12**(1), 45-59.

³ Widodo, T. (2018). *Optimasi Arus Lalu Lintas dengan Sistem Satu Arah di Kawasan Perkotaan Padat*. Jurnal Manajemen Transportasi, **9**(4), 215-228.

⁴ Rahman, A., Sutanto, H., & Nugroho, P. (2021). *Evaluasi Efektivitas Sistem Satu Arah dalam Mengurangi Kemacetan di Kawasan Perkotaan*. Jurnal Transportasi dan Infrastruktur, **8**(2), 134-148.

⁵ Suryadi, E. (2017). *Kajian Kinerja Simbang Bersinyal Menggunakan Parameter Derajat Kejenuhan dan Tundaan*.

Penelitian ini dilakukan untuk memahami efektivitas penerapan sistem satu arah dalam mengatasi kemacetan di Simpang Jalan Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak. Analisis dilakukan dengan menghitung berbagai parameter kinerja simpang, termasuk kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian, angka kendaraan terhenti, serta tundaan lalu lintas. Parameter-parameter ini menjadi indikator penting dalam menilai keberhasilan suatu strategi manajemen lalu lintas.

Selain analisis kinerja simpang, penelitian ini juga mengukur tingkat pelayanan simpang berdasarkan tundaan rata-rata per kendaraan. Tingkat pelayanan ini mencerminkan seberapa baik simpang dapat melayani pengguna jalan dalam kondisi lalu lintas yang ada. Dengan mengetahui tingkat pelayanan, rekomendasi yang lebih tepat dapat diberikan untuk meningkatkan efisiensi lalu lintas di kawasan tersebut.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang efektif dalam meningkatkan manajemen lalu lintas di kawasan simpang tersebut. Implementasi sistem satu arah yang dirancang dengan baik dapat membantu mengurangi kemacetan, memperlancar arus kendaraan, serta meningkatkan kenyamanan dan keselamatan bagi pengguna jalan. Namun, perlu juga dipertimbangkan strategi pendukung lainnya, seperti pengaturan parkir dan pelebaran jalan, untuk memastikan efektivitas yang lebih optimal.

Lebih lanjut, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pemerintah daerah dalam menyusun kebijakan transportasi yang lebih berkelanjutan. Dengan perencanaan yang matang dan berbasis data, diharapkan kebijakan yang diterapkan tidak hanya menyelesaikan permasalahan jangka pendek tetapi juga mampu memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat perkotaan, khususnya di Kota Denpasar.

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi berbasis ilmiah terhadap permasalahan lalu lintas di kawasan perkotaan. Dengan pendekatan yang sistematis dan berbasis data, diharapkan rekomendasi yang dihasilkan dapat menjadi acuan bagi pengambil kebijakan dalam merancang strategi transportasi yang lebih efisien dan berkelanjutan.

METODE

Data yang digunakan meliputi data primer dan data sekunder, data primer terdiri dari volume lalu lintas, geometrik simpang, sinyal lalu lintas dan tata guna lahan, sedangkan data sekunder terdiri dari data jumlah penduduk untuk menentukan faktor penyesuaian ukuran kota. Survei volume lalu lintas dilakukan selama 12 jam dengan menggunakan CCTV (Closed Circuit TeleVision). Indikator dalam menilai kinerja simpang dilihat dari indikator tundaan dan tingkat pelayanan simpang. Analisis kinerja simpang dilakukan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia.⁶ Alternatif pola lalu lintas satu arah pada kawasan simpang, dengan menghilangkan pergerakan pada salah satu kaki simpang. Kaki simpang yang dialihkan hanya berfungsi sebagai penerima lalu lintas dan tidak memasukkan lalu lintas ke simpang. Pengaturan sinyal lalu lintas eksisting 2 fase terlawan, fase 1 (Utara – Selatan) dan fase 2 (Timur – Barat) dengan waktu tetap/ *single time*. Untuk pengaturan simpang lebih optimal dianalisis manajemen APILL dengan multi program 2 fase terlindung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Simpang

Hasil analisis kinerja simpang eksisting dengan tingkat pelayanan D s/d F, periode waktu 12 jam survei. Pendekat Barat dan Timur dengan volume lalu lintas lebih tinggi dibandingkan pendekat Utara dan pendekat Selatan.

⁶ Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.

Tabel 1. Analisis Kinerja Simpang Eksisting

Kaki Simpang	Jam Puncak Pagi (07.00 - 08.00)					
	C (smp/jam)	DS	QL (m)	NS (stop/smp)	D Rata - Rata (det/smp)	TP
Jalan Gunung Salak (Utara)	282	1,450	533	6,890	841,124	F
Jalan Gunung Salak (Selatan)	331	0,713	83	0,935		
Jalan Teuku Umar Barat (Barat)	806	0,676	79	0,607		
Jalan Teuku Umar Barat (Timur)	886	1,530	2893	22,697		

Kaki Simpang	Jam Puncak Siang (13.00 - 14.00)					
	C (smp/jam)	DS	QL (m)	NS (stop/smp)	D Rata - Rata (det/smp)	TP
Jalan Gunung Salak (Utara)	258	0,500	40	0,773	149,114	F
Jalan Gunung Salak (Selatan)	353	0,521	55	0,787		
Jalan Teuku Umar Barat (Barat)	1018	0,818	116	0,755		
Jalan Teuku Umar Barat (Timur)	823	1,137	671	3,557		

Kaki Simpang	Jam Puncak Sore (16.00 - 17.00)					
	C (smp/jam)	DS	QL (m)	NS (stop/smp)	D Rata - Rata (det/smp)	TP
Jalan Gunung Salak (Utara)	373	0,729	67	0,938	143,636	F
Jalan Gunung Salak (Selatan)	421	0,872	110	1,126		
Jalan Teuku Umar Barat (Barat)	915	1,130	537	3,425		

Jalan Teuku Umar Barat (Timur)	846	0,871	171	0,867		
-----------------------------------	-----	-------	-----	-------	--	--



Ilustrai Pada Jam Puncak Pagi
(Jam 07.00 – 08.00)

Gambar 1. Pergerakan Lalu Lintas Simpang Eksisting

Alternatif 1 : Mengalihkan Pergerakan Lalu Lintas di Kaki Utara dan Selatan (Jalan Gunung Salak Utara – Jalan Gunung Salak Selatan)

Dilihat dari rata – rata volume lalu lintas pada masing – masing kaki simpang, maka manajemen lalu lintas diprioritaskan pergerakan pada pendekat Barat dan pendekat Timur dengan mengalihkan arus lalu lintas yang masuk dari pendekat Utara dan pendekat Selatan sehingga hanya berfungsi sebagai penerima lalu lintas (sistem satu arah).

Arus lalu lintas dari pendekat Utara (Jalan Gunung Salak) dialihkan ke Jalan Pengubengan (lebar jalan 6,30 m) dan arus lalu lintas dari pendekat Selatan (Jalan Gunung Salak, dialihkan ke Jalan Tangkuban Perahu (lebar jalan 6,15 m) dan Jalan Gunung Soputan (lebar jalan 7,00 m).

Tabel 2. Analisis Kinerja Simpang dengan Alternatif 1

Kaki Simpang	Jam Puncak Pagi (07.00 - 08.00)					
	C (smp/jam)	DS	QL (m)	NS (stop/smp)	D Rata - Rata (det/smp)	TP
Jalan Teuku Umar Barat (Barat)	538	1,014	179	1,876	699,337	F
alan Teuku Umar Barat (Timur)	1356	1,464	2979	9,824		
Kaki Simpang	Jam Puncak Siang (13.00 - 14.00)					
	C	DS	QL	NS	D Rata - Rata	TP

	(smp/jam)		(m)	(stop/smp)	(det/smp)	
Jalan Teuku Umar Barat (Barat)	746	1,116	542	2,957		
Jalan Teuku Umar Barat (Timur)	795	1,178	1856	3,866	329,482	F
Kaki Simpang	Jam Puncak Sore (16.00 - 17.00)					
	C (smp/jam)	DS	QL (m)	NS (stop/smp)	D Rata - Rata (det/smp)	TP
Jalan Teuku Umar Barat (Barat)	1037	0,997	297	1,424		
Jalan Teuku Umar Barat (Timur)	646	1,141	686	3,408	178,566	F

Dari hasil analisis kinerja simpang dengan Alternatif 1, pengalihan arus lalu lintas pada pendekat Utara dan Selatan tidak berpengaruh signifikan terhadap pengurangan besarnya tundaan rata – rata simpang, bahkan pada beberapa analisis interval per jam besarnya rata – rata tundaan lebih besar dari eksisting. Hal ini disebabkan karena pemisahan sinyal lalu lintas pada pendekat Barat dan pendekat Timur yang semula merupakan gabungan 1 fase terlawan menjadi 2 fase terlindung multi program, dengan pertimbangan keselamatan diasumsikan kecepatan rata – rata kendaraan semakin meningkat akibat dari sistem satu arah,

Alternatif 2 : Mengalihkan Pergerakan Lalu Lintas di Kaki Timur dan Selatan (Jalan Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak Selatan)

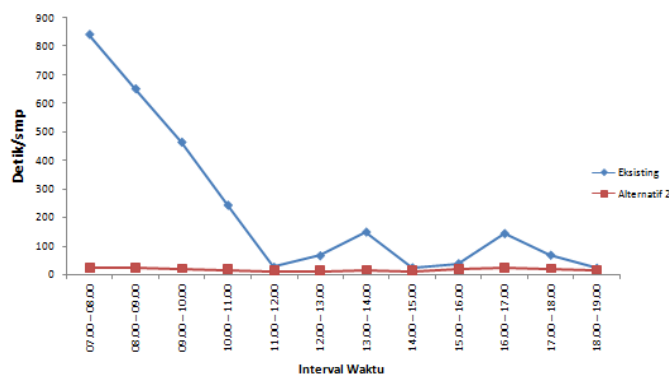
Alternatif 2 adalah mengalihkan lalu lintas pada pendekat Timur (Jalan Teuku Umar Barat) ke Jalan Mahendradatta Utara dan Jalan Mahendradatta Selatan. Lalu lintas pada pendekat selatan (Jalan Gunung Salak) dialihkan ke Jalan Gunung Tangkuban Perahu dan Jalan Gunung Soputan. Pengaturan APILL 2 fase terlindung multi program, dengan perbedaan waktu siklus dan waktu hijau pada masing – masing interval waktu disesuaikan dengan besarnya arus yang masuk ke simpang pada masing – masing pendekat.

Tabel 3. Analisis Kinerja Simpang dengan Alternatif 2

Kaki Simpang	Jam Puncak Pagi (07.00 - 08.00)					
	C	DS	QL	NS	D Rata - Rata	TP

	(smp/jam)		(m)	(stop/smp)	(det/smp)	
Jalan Gunung Salak (Utara)	598	0,684	93	0,867	22,688	C
Jalan Teuku Umar Barat (Barat)	1084	0,503	53	0,478		
Kaki Simpang	Jam Puncak Siang (13.00 - 14.00)					
	C (smp/jam)	DS	QL (m)	NS (stop/smp)	D Rata - Rata (det/smp)	TP
Jalan Gunung Salak (Utara)	380	0,339	40	0,661	14,886	B
Jalan Teuku Umar Barat (Barat)	1335	0,624	95	0,570		
Kaki Simpang	Jam Puncak Sore (16.00 - 17.00)					
	C (smp/jam)	DS	QL (m)	NS (stop/smp)	D Rata - Rata (det/smp)	TP
Jalan Gunung Salak (Utara)	383	0,711	67	0,918	22,496	C
Jalan Teuku Umar Barat (Barat)	1352	0,765	147	0,670		

Dari hasil analisis kinerja simpang dengan alternatif 2, kisaran nilai rata – rata tundaan sebesar 12, 342 detik/ smp – 22, 688 detik/ smp. Pada Grafik. 1 menunjukkan perbedaan besarnya rata – rata tundaan eksisting dengan alternatif 2, dimana dapat dilihat dengan alternatif 2 besarnya rata – rata tundaan relatif stabil dengan tingkat pelayanan B s/d C dalam interval waktu 12 jam. Pengalihan arus lalu lintas dengan sistem satu arah dengan Alternatif 2 merupakan alternatif terbaik, dari pengurangan waktu tundaan, peningkatan kapasitas dan tingkat pelayanan simpang.

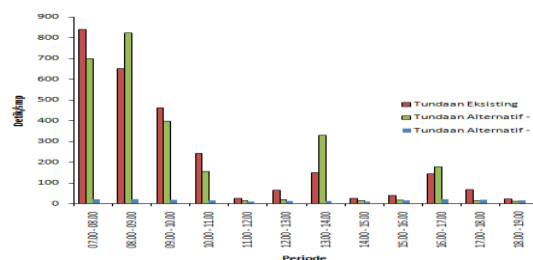


Grafik 1. Perbandingan Nilai Tundaan Eksisting dengan Alternatif 2

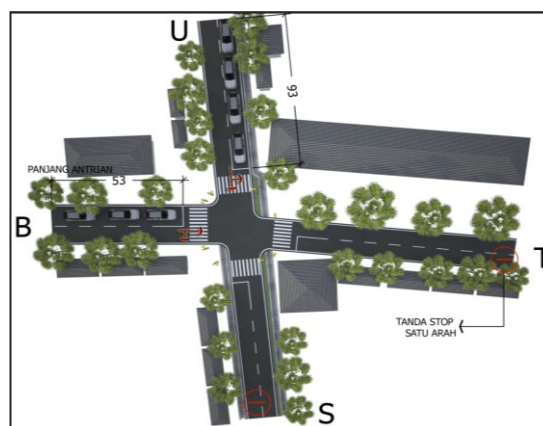
Tabel 4. Manajemen APILL dengan multi program pada Alternatif 2

No	Interval Waktu	LTI	g1 (Utara)	g2 (Barat)	C	D rata - rata	Tingkat Pelayanan
1	07.00 - 08.00	10	33	47	89	22,688	C
2	08.00 - 09.00	10	35	45	90	22,472	C
3	09.00 - 10.00	10	20	40	70	19,244	C
4	10.00 - 11.00	10	22	57	89	17,318	C
5	11.00 - 12.00	10	23	47	80	12,342	B
6	12.00 - 13.00	10	20	55	85	12,752	B
7	13.00 - 14.00	10	20	52	82	15,126	C
8	14.00 - 15.00	10	22	57	89	12,559	B
9	15.00 - 16.00	10	20	48	78	17,650	C
10	16.00 - 17.00	10	22	58	90	22,496	C
	17.00 - 18.00	10	20	52	82	19,599	C
12	18.00 - 19.00	10	20	38	68	15,812	C

Tabel 4. Menunjukkan nilai tundaan rata – rata simpang setelah dianalisis dengan Alternatif 2 dengan 12 skenario waktu siklus dan waktu hijau pada masing – masing fase sinyal disesuaikan dengan volume lalu lintas setiap jam selama 12 jam waktu survei.

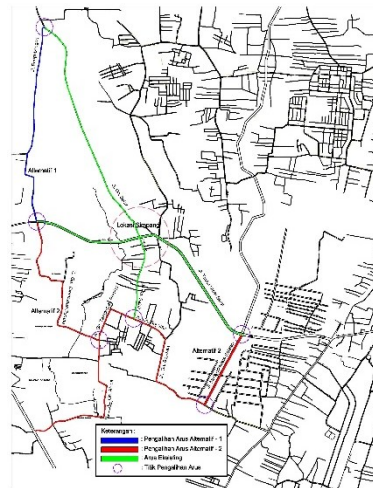


Grafik 2. Perbandingan Nilai Tundaan Eksisting, Alternatif 1 dan Alternatif 2



Ilustrai Pada Jam Puncak Pagi
(Jam 07.00 – 08.00)

Gambar 2. Pergerakan Lalu Lintas pada Simpang dengan Alternatif 2



Gambar 3. Peta Pengalihan Arus Lalu Lintas pada Kawasan Simpang

KESIMPULAN

Dari hasil kinerja simpang eksisting Jalan Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak, kisaran rata – rata tundaan sebesar 22, 741 detik/ smp – 841, 124 detik/ smp dengan tingkat pelayanan C s/d F. Manajemen lalu lintas dengan dua alternatif, yaitu Alternatif 1 : Mengalihkan Pergerakan Lalu Lintas di Kaki Utara dan Selatan (Jalan Gunung Salak Utara – Jalan Gunung Salak Selatan). Besarnya rata – rata nilai tundaan pada simpang setelah dianalisis dengan alternatif 1 berkisar 11, 319 detik/ smp – 823, 235 detik/ smp dengan tingkat pelayanan B s/d F. Alternatif 2 : Mengalihkan Pergerakan Lalu Lintas di Kaki Timur dan Selatan (Jalan Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak Selatan). Rata – rata nilai tundaan 12, 342 detik/ smp – 22, 688 detik/ smp dengan tingkat pelayanan B s/d C. Alternatif 2 merupakan solusi terbaik untuk mengurangi besarnya tundaan dan meningkatkan kapasitas serta tingkat pelayanan pada Simpang Jalan Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. 2023. Denpasar Dalam Angka Tahun 2023. Kantor Statistik Denpasar.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, Direktorat Jenderal Perhubungan

- Darat. 1999.
- Khisty, C.J dan Lall, B.K., B.K. 2005, Da- sar-Dasar Rekayasa Transportasi Ji- lid 2, Erlangga, Jakarta
- Rahman, A., Sutanto, H., & Nugroho, P. (2021). *Evaluasi Efektivitas Sistem Satu Arah dalam Mengurangi Kemacetan di Kawasan Perkotaan*. Jurnal Transportasi dan Infrastruktur, **8**(2), 134-148.
- Santoso, B., Wijaya, R., & Purnomo, S. (2020). *Dampak Penerapan Sistem Satu Arah terhadap Kapasitas Jalan dan Kinerja Lalu Lintas*. Jurnal Rekayasa Sipil, **12**(1), 45-59.
- Setiawan, D., & Hidayat, M. (2019). *Analisis Manajemen Lalu Lintas untuk Mengatasi Kemacetan di Simpang Kota Metropolitan*. Jurnal Teknik Sipil Indonesia, **10**(3), 189-203.
- Suryadi, E. (2017). *Kajian Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Parameter Derajat Kejenuhan dan Tundaan*. Jurnal Infrastruktur Perkotaan, **6**(1), 77-90.
- Warpani, S. 1993, Rekayasa Lalu-Lintas, Jakarta.
- Widodo, T. (2018). *Optimasi Arus Lalu Lintas dengan Sistem Satu Arah di Kawasan Perkotaan Padat*. Jurnal Manajemen Transportasi, **9**(4), 215-228.