

OPTIMALISASI KINERJA PERSIMPANGAN BERSINYAL KORIDOR JALAN AIRLANGGA KOTA MATARAM

Muhammad Fathir Utama¹⁾ Octadian Pratiwanggono, MT²⁾ Agus Sembodo, M. Sc, MT³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD

Jalan Raya Setu Km 3.5, Cibitung, Kab. Bekasi, Provinsi Jawa Barat 17520

Email : ¹⁾fathirutama@gmail.com, ²⁾octadianpratiwanggono@gmail.com, ³⁾sembodo87@gmail.com

Abstract

The city of Mataram has a high intensity of activity as a result of the activities of the center of government, trade, shops, factories and education. Therefore, support from all aspects is needed, especially in road transportation, including signalized intersections. Notice With this in mind, the authors carried out a plan to evaluate and improve the performance of intersections, in the corridor of Jalan Airlangga, Mataram City, including Airlangga Intersection, AMM Mataram Intersection and Bank Indonesia Intersection. The analytical method used in this study is the MKJI 1997 guideline. This method can analyze the performance of existing intersections and cycle times. Further analysis was carried out using Vissim Software to provide further proposed conditions for intersection performance. After measuring the performance of the intersection, a comparison of the performance of the existing conditions with the proposed conditions is carried out, namely by using intersection service indicators including delays, degree of saturation, and queue length (signalized intersections). Based on the results of the analysis, it is known that the types of control for the three intersections that are the object of research are signalized intersections (with APILL). Airlangga Intersection has a service level (E), Mataram AMM Intersection (E) and Bank Indonesia Intersection (F). The recommended proposal is to coordinate the three intersections. The simulation performance of the intersection after being coordinated experienced an increase in the level of service, at the Airlangga Intersection it experienced a reduction in the degree of saturation which was originally 0,96 to 0.61, the Mataram AMM Intersection experienced a reduction in the length of the queue which was originally 92,34 meters to 34,77 meters and the Bank Indonesia Intersection experienced a reduction in delay from 45,61 pcu/sec (F) to 22,89 pcu/sec (E).

Keywords: delays, degree of saturation, length of queue, level of service

Abstrak

Kota Mataram memiliki intensitas kegiatan yang tinggi akibat dari aktivitas pusat pemerintahan, perdagangan, pertokoan, pabrik serta pendidikan. Oleh karena itu dibutuhkan dukungan dari segala aspek khususnya dalam transportasi jalan antara lain persimpangan bersinyal. Memperhatikan hal tersebut maka penulis melakukan rencana untuk mengevaluasi dan meningkatkan kinerja simpang, pada koridor Jalan Airlangga Kota Mataram, antara lain Simpang Airlangga, Simpang AMM Mataram dan Simpang Bank Indonesia. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan panduan *MKJI 1997*. Dengan metode tersebut dapat dianalisis kinerja simpang eksisting dan waktu siklus. Analisis lanjutan dilakukan menggunakan *Software Vissim* untuk memberikan kondisi usulan lanjutan dari kinerja persimpangan. Setelah dilakukan pengukuran kinerja persimpangan maka dilakukan perbandingan kinerja kondisi eksisting dengan kondisi usulan yaitu dengan menggunakan indikator pelayanan simpang meliputi tundaan, derajat kejenuhan, dan panjang antrian (simpang bersinyal). Berdasarkan hasil analisis diketahui

jenis pengendalian ketiga simpang yang menjadi objek penelitian adalah simpang bersinyal (ber-APILL). Simpang Airlangga mempunyai tingkat pelayanan (F), Simpang AMM Mataram (F) dan Simpang Bank Indonesia (E). Usulan yang direkomendasikan yaitu meng-koordinasikan ketiga simpang. Simulasikinerja simpang setelah dikoordinasikan mengalami peningkatan tingkat pelayanan, pada Simpang Airlangga mengalami pengurangan derajat kejenuhan yang semula 0,96 menjadi 0,61, Simpang AMM Mataram mengalami pengurangan Panjangantrian yang semula sebesar 92,34 meter menjadi 34,77 meter dan Simpang Bank Indonesiamengalami pengurangan tundaan yang semula sebesar 45,61 smp/det (E) menjadi 22,89 smp/det (C).

Kata kunci: tundaan, derajat kejenuhan, panjang antian, tingkat pelayanan

PENDAHULUAN

Nusa Tenggara Barat adalah salah satu provinsi di Indonesia yang dimana Ibu Kota Provinsi ini adalah Kota Mataram. Nusa Tenggara Barat memiliki sepuluh kabupaten dan dua kota, salah satunya adalah Kota Mataram. Dalam melakukan aktifitas sehari hari masyarakat Kota Mataram sangat membutuhkan transportasi darat, khususnya melalui jalan darat yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat kota Mataram. Banyaknya persentase penggunaan moda transportasi menyebabkan kemacetan di ruas jalan dan persimpangan yang ada di Kota Mataram.

Penyelenggaraan transportasi di kota ini menimbulkan permasalahan transportasi, salah satunya dalam pelayanan yang melayani persimpangan maupun ruas. Buruknya pelayanan lalu lintas ini menimbulkan masalah turunan lain Salah satu permasalahan lalu lintas di Kota Mataram adalah buruknya tingkat kinerja simpang yang terdapat dikawasan Kota Mataram. Persimpangan yang berada di kawasan perkotaan Mataram antara lain simpang APILL yaitu Simpang Airlangga, Simpang AMM Mataram, dan Simpang Bank Indonesia.

Ketiga simpang tersebut berada pada posisi sejajar dengan jarak antar simpang kurang dari 800 m yaitu Simpang Airlangga menuju Simpang AMM Mataram berjarak 213 m dan Simpang AMM Mataram menuju Simpang Bank Indonesia berjarak 199 m dengan sistem pengendalian simpang APILL yang masih terisolasi dan mengakibatkan banyak tundaan. Oleh karena itu perlu dilakukannya analisis pada tiap – tiap simpang untuk menentukan jenis pengendalian simpang yang sesuai dengan karakteristik eksisting lalu lintas dan selanjutnya dilakukan optimasi persimpangan dengan cara terisolasi dan terkoordinasi. Oleh karena itu perlu adanya analilis tentang majanemen dan rekayasa lalu lintas pada ketiga simpang tersebut dengan judul: **“Optimalisasi Kinerja Persimpangan Bersinyal Koridor Jalan Airlangga Kota Mataram”**.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kota Mataram. Metode penelitian ini menggunakan metode gabungan antara deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu data primer dan data sekunder sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer merupakan sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan langsung (survei) dalam penelitian ini berupa data geometric simpang, volume lalu lintas tiap kaki simpang, waktu siklus, antrian dan tundaan, dan data kecepatan.

2. Data Sekunder

Data-data yang bersumber dari instansi terkait juga sangat diperlukan dalam penelitian ini. berupa peta jaringan jalan Kota Mataram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kinerja Simpang Eksisting

1. Simpang Airlangga

Simpang Airlangga dikendalikan oleh APILL dengan pengaturan empat fase dan memiliki waktu siklus yang sama pada tiap peaknya yaitu sebesar 115 detik.

Tabel 1 Data APILL Simpang Airlangga Eksisting

PEAK PAGI						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALA MFASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
DETIK						LT
U	1	28	115	2	3	5
S	2	27				5
T	4	19				5
B	3	21				5
PEAK SIANG						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALA MFASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
DETIK						LT
U	1	28	115	2	3	5
S	2	27				5
T	4	19				5
B	3	21				5
PEAK SORE						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALA MFASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
DETIK						LT
U	1	28	115	2	3	5
S	2	27				5
T	4	19				5
B	3	21				5

Sumber: Hasil Analisis, 2023



Sumber: Hasil Analisis, 2023

Gambar 1 Fluktuasi Volume Lalu Lintas Simpang Airlangga

Berdasarkan grafik diatas diketahui volume lalu lintas tertinggi terjadi pada pukul 07.00 – 08.00 dengan total volume sebesar 1597 smp/jam dan volume lalu lintas terendah terjadi pada pukul 11.00 – 12.00 dengan total volume sebesar 881 smp/jam.

Tabel 2 Derajat Kejenuhan Simpang Airlangga Eksisting

PEAK PAGI				
PENDEKAT	URUTANSIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	617	791	0,78
S	2	772	803	0,96
T	4	147	548	0,27
B	3	387	698	0,55
PEAK SIANG				
PENDEKAT	URUTANSIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	490	793	0,62
S	2	523	846	0,62
T	4	120	538	0,22
B	3	308	715	0,43
PEAK SORE				
PENDEKAT	URUTANSIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	527	792	0,67
S	2	465	868	0,53
T	4	140	541	0,26
B	3	380	708	0,54

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan Tabel 2 Simpang Airlangga memiliki Derajat Kejenuhan tertinggi sebesar 0,96 pada peak pagi hari dan memiliki Derajat Kejenuhan terendah sebesar 0,22 pada peak siang hari.

2. Simpang AMM Mataram

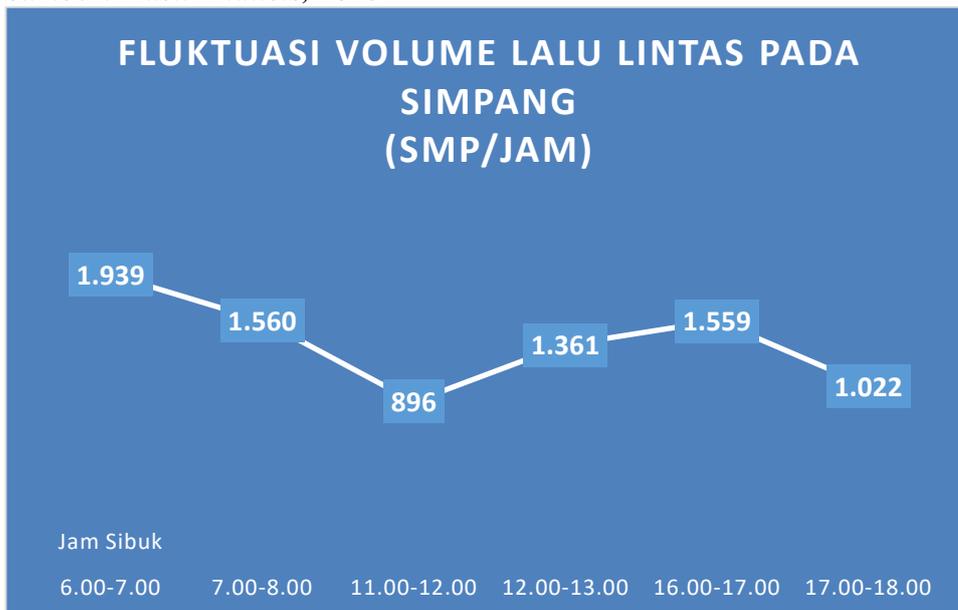
Simpang AMM Mataram dikendalikan oleh APILL dengan pengaturan tiga fase dan memiliki waktu siklus yang sama pada tiap peaknya yaitu sebesar 75 detik.

Tabel 3 Data APILL Simpang AMM Mataram Eksisting

PEAK PAGI						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	15	75	2	3	5
S	3	20				5
T	2	25				5
PEAK SIANG						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT

U	1	15	75	2	3	5
S	3	20				5
T	2	25				5
PEAK SORE						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU U HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
						DETIK
U	1	15	75	2	3	5
S	3	20				5
T	2	25				5

Sumber: Hasil Analisis, 2023



Sumber: Hasil Analisis, 2023

Gambar 2 Fluktuasi Volume Lalu Lintas Simpang AMM Mataram Berdasarkan grafik diatas diketahui volume lalu lintas tertinggi terjadi pada pukul 06.00 – 07.00 dengan total volume sebesar 1939 smp/jam dan volume lalu lintas terendah terjadi pada pukul 11.00 – 12.00 dengan total volume sebesar 896 smp/jam.

Tabel 4 Derajat Kejenuhan Simpang AMM Mataram Eksisting

PEAK PAGI				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	705	683	1,03
S	3	338	843	0,40
T	2	1.013	1.130	0,90
PEAK SIANG				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	494	683	0,72
S	3	282	844	0,33
T	2	853	1.128	0,76

PEAK SORE				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	666	683	0,97
S	3	333	843	0,39
T	2	953	1.130	0,84

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan Tabel 4 Simpang AMM Mataram memiliki Derajat Kejenuhan tertinggi sebesar 1,03 pada peak pagi hari dan memiliki Derajat Kejenuhan terendah sebesar 0,33 pada peak siang hari.

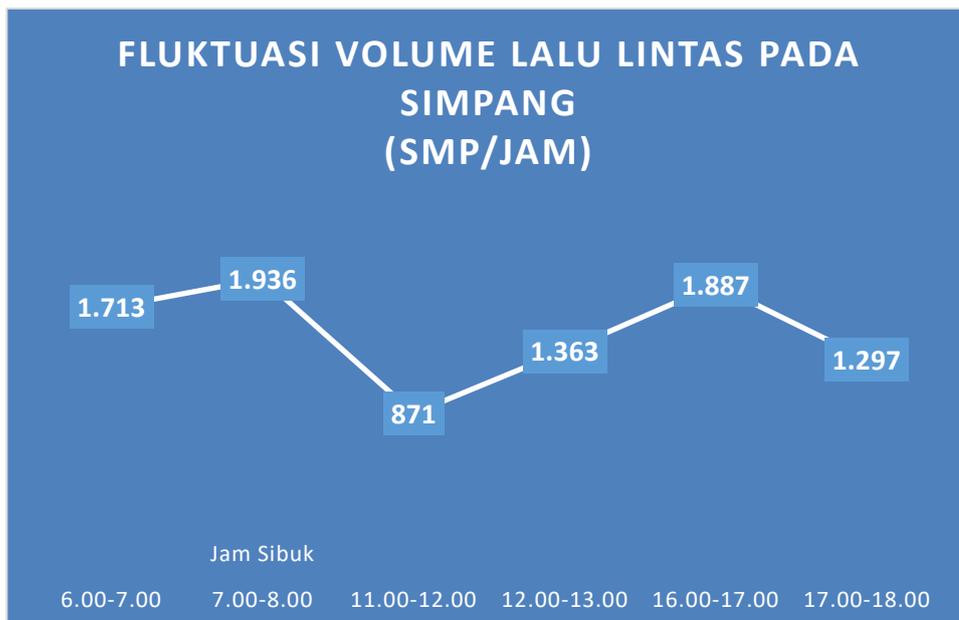
3. Simpang Bank Indonesia

Simpang Bank Indonesia dikendalikan oleh APILL dengan pengaturan 3 fase dan memiliki waktu siklus yang sama pada tiap peaknya yaitu sebesar 70 detik.

Tabel 5 Data APILL Simpang Bank Indonesia Eksisting

PEAK PAGI						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALA MFASE	WAKTU HIJAU	WAKT U SIKLU S	SEM U A MERA H	KUNIN G	WAKTU HILANG
U	1	20	70	2	3	5
S	2	20				5
B	3	15				5
PEAK SIANG						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALA MFASE	WAKTU HIJAU	WAKT U SIKLU S	SEM U A MERA H	KUNIN G	WAKTU HILANG
U	1	20	70	2	3	5
S	2	20				5
B	3	15				5
PEAK SORE						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALA MFASE	WAKTU HIJAU	WAKT U SIKLU S	SEM U A MERA H	KUNIN G	WAKTU HILANG
U	1	20	70	2	3	5
S	2	20				5
B	3	15				5

Sumber: Hasil Analisis, 2023



Sumber: Hasil Analisis, 2023

Gambar 3 Fluktuasi Volume Lalu Lintas Simpang Bank Indonesia
 Berdasarkan grafik diatas diketahui volume lalu lintas tertinggi terjadi pada pukul 07.00 – 08.00 dengan total volume sebesar 1936 smp/jam dan volume lalu lintas terendah terjadi pada pukul 11.00 – 12.00 dengan total volume sebesar 871 smp/jam.

Tabel 6 Derajat Kejenuhan Simpang Bank Indonesia Eksisting

PEAK PAGI				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	829	1.098	0,74
S	2	664	936	0,71
B	3	1.023	1.216	0,84
PEAK SIANG				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	539	1.103	0,49
B	2	495	936	0,53
S	3	446	1.221	0,37
PEAK SORE				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	820	1.149	0,71
B	2	764	978	0,78
S	3	741	1.275	0,58

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan Tabel V.6 Simpang Bank Indonesia memiliki Derajat Kejenuhan tertinggi sebesar 0,84 pada peak pagi hari dan memiliki Derajat Kejenuhan terendah sebesar 0,37 pada peak siang hari.

Membuat Pemodelan Menggunakan Software Vissim

1. Kalibrasi Model

Tabel 7 Perubahan Parameter Driving Behavior

No	Paramater yang Diubah	Default (Sebelum Kalibrasi)	Simulasi				
			1	2	3	4	5
1	Desired position at free flow	middle of lane	any	any	any	any	any
2	Overtake on same line	off	on	on	on	on	on
3	Distance standing	1	0,5	0,4	0,3	0,1	0,2
4	Distance driving	1	0,5	0,4	0,3	0,2	0,4
5	Average standstill distance	2	1	1	0,5	0,5	0,5
6	Additive part of safety distance	2	1	1,5	0,5	0,5	0,5
7	Multiplicative part of safety distance	3	2	3	1	0,5	0,7

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Pada kondisi default, karakteristik berkendara masih belum sesuai dengan keadaan di Indonesia, dimana pada model default ini karakteristik berkendara masih cenderung teratur dan stabil. Oleh karena itu perlu dilakukan kalibrasi untuk mengatur nilai – nilai parameter yang terdapat pada Tabel 7 agar sesuai dengan keadaan di Indonesia. Setelah menerapkan beberapa nilai parameter yang berbeda pada setiap percobaan, maka didapatkan perbedaan volume model yang ditunjukkan pada Tabel 7. Dari data tersebut dapat diketahui nilai selisih antara volume survey dengan volume model.

2. Validasi Model

Tabel 8 Hasil Validasi Volume Model Peak Pagi

Nama jalan	Pendekat	Volume		GEH	Hasil Keputusan
		Eksisting	Model		
Jl Airlangga	U	2691	2543	2,89308	Diterima
Jl Airlangga	S	1775	1678	2,33447	Diterima
Jl Pemuda	B	1492	1354	3,65828	Diterima
Jl Pramuka	T	585	497	3,78342	Diterima
Jl Airlangga	U	2088	2055	0,72506	Diterima
Jl Airlangga	S	1059	1021	1,17833	Diterima
Jl Catur Warga	T	3183	2944	4,31806	Diterima
Jl Udayana	U	2433	2311	2,50497	Diterima
Jl Airlangga	S	1307	1239	1,90588	Diterima
Jl Langko	B	2710	2706	0,07687	Diterima

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Tabel 9 Hasil Validasi Volume Model Peak Siang

Nama jalan	Pendekat	Volume		GEH	Hasil Keputusan
		Eksisting	Model		

Jl Airlangga	U	1512	1432	2,08514	Diterima
Jl Airlangga	S	1479	1476	0,07805	Diterima
Jl Pemuda	B	1171	1099	2,13715	Diterima
Jl Pramuka	T	454	385	3,36886	Diterima
Jl Airlangga	U	1429	1294	3,65868	Diterima
Jl Airlangga	S	920	799	4,12727	Diterima
Jl Catur Warga	T	2287	2232	1,15706	Diterima
Jl Udayana	U	1565	1766	4,9252	Diterima
Jl Airlangga	S	885	822	2,15645	Diterima
Jl Langko	B	1217	1211	0,1722	Diterima

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Tabel 10 Hasil Validasi Volume Model Peak Sore

Nama jalan	Pendekat	Volume		GEH	Hasil Keputusan
		Eksisting	Model		
Jl Airlangga	U	1484	1422	1,62652	Diterima
Jl Airlangga	S	1811	1728	1,97312	Diterima
Jl Pemuda	B	1491	1311	4,80899	Diterima
Jl Pramuka	T	555	453	4,54344	Diterima
Jl Airlangga	U	1806	1822	0,37567	Diterima
Jl Airlangga	S	1053	1033	0,61928	Diterima
Jl Catur Warga	T	2705	2643	1,19898	Diterima
Jl Udayana	U	2012	1928	1,89254	Diterima
Jl Airlangga	S	1145	1123	0,65331	Diterima
Jl Langko	B	2073	1938	3,01455	Diterima

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel di atas, diketahui terdapat perbedaan jumlah kendaraan antara data yang diinput dengan data yang keluar, namun perbedaan tersebut tidak signifikan dan masih dapat ditoleransi dengan nilai selisih dibawah 5.

3. Simpang Airlangga

Berikut Panjang antrian dan tundaan Simpang Airlangga eksisting setelah melalui tahap kalibrasi dan validasi menggunakan *software Vissim* dapat dilihat pada dibawah ini.

Tabel 11 Kinerja Simpang Airlangga Eksisting

PEAK PAGI				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	QL	TUNDAAN	LOS
	FASE	METER	DET/SMP	
U	1	18,50	64,48	F
S	2	32,00	92,42	F
T	4	3,00	55,19	E
B	3	11,50	59,14	E
PEAK SIANG				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	QL	TUNDAAN	LOS
	FASE	METER	DET/SMP	
U	1	23,63	58,99	E
S	2	22,07	58,52	E
T	4	4,46	54,01	E
B	3	13,94	57,04	E

PEAK SORE				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	QL	TUNDAAN	LOS
	FASE	METER	DET/SMP	
U	1	26,71	60,03	F
S	2	19,65	57,89	E
T	4	5,69	54,46	E
B	3	18,41	58,32	E

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan Tabel 11 kinerja Simpang Airlangga eksisting memiliki Panjang antrian tertinggi sebesar 32 meter dan memiliki tundaan tertinggi sebesar 92 det/smp.

4. Simpang AMM Mataram

Berikut Panjang antrian dan tundaan Simpang AMM Mataram eksisting setelah melalui tahap kalibrasi dan validasi menggunakan *software Vissim* dapat dilihat pada dibawah ini

Tabel 12 Kinerja Simpang AMM Mataram Eksisting

PEAK PAGI				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	QL	TUNDAAN	LOS
	FASE	METER	DET/SMP	
U	1	92,34	146,14	F
S	3	17,48	37,36	D
T	2	65,22	53,05	E
PEAK SIANG				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	QL	TUNDAAN	LOS
	FASE	METER	DET/SMP	
U	1	22,14	44,47	E
S	3	10,59	36,70	D
T	2	37,85	43,54	E
PEAK SORE				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	QL	TUNDAAN	LOS
	FASE	METER	DET/SMP	
U	1	58,19	89,57	F
S	3	15,92	37,23	D
T	2	54,03	47,86	E

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan Tabel 12 kinerja Simpang AMM Mataram eksisting memiliki Panjang antrian tertinggi sebesar 92,34 meter dan memiliki tundaan tertinggi sebesar 146,14 det/smp.

5. Simpang Bank Indonesia

Berikut Panjang antrian dan tundaan Simpang Bank Indonesia eksisting setelah melalui tahap kalibrasi dan validasi menggunakan *software Vissim* dapat dilihat pada dibawah ini

Tabel 13 Kinerja Simpang Bank Indonesia Eksisting

PEAK PAGI				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	QL	TUNDAAN	LOS
	FASE	METER	DET/SMP	

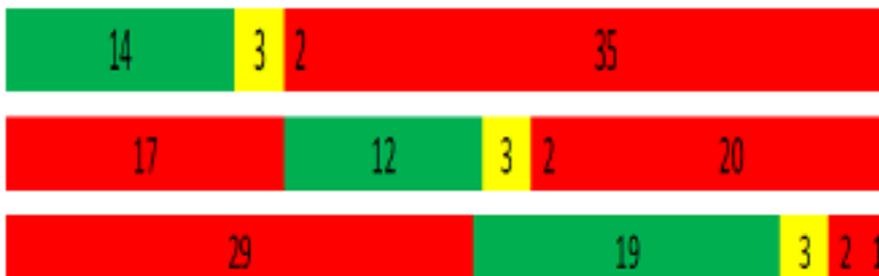
U	1	41,81	42,33	E
S	2	37,89	41,48	E
B	3	35,87	45,61	E
PEAK SIANG				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	QL	TUNDAAN	LOS
	FASE	METER	DET/SMP	
U	1	16,08	37,18	D
S	2	17,10	37,37	D
B	3	8,57	36,81	D
PEAK SORE				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	QL	TUNDAAN	LOS
	FASE	METER	DET/SMP	
U	1	22,30	38,17	D
S	2	25,40	40,57	E
B	3	12,65	36,47	D

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan Tabel 13 kinerja Simpang Bank Indonesia eksisting memiliki Panjang antrian tertinggi sebesar 41,81 meter dan memiliki tundaan tertinggi sebesar 45,51 det/smp.

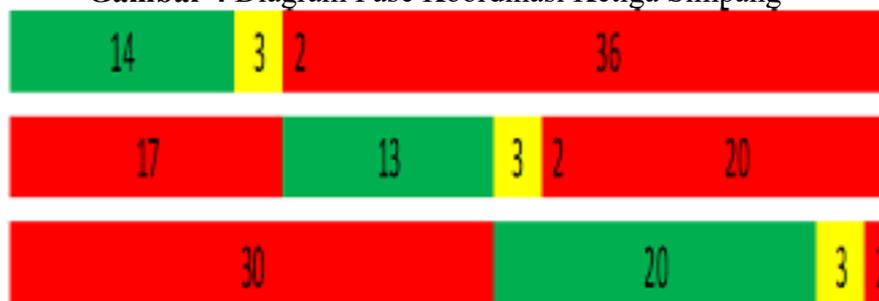
Koordinasi Simpang Model

Dibawah ini merupakan data hasil pengkoordinasian simpang menggunakan *Software Vissim*, yang mana pengkoordinasian ini dilakukan dengan menyamakan waktu siklus dari persimpangan yang akan dikoordinasi agar terciptanya gelombang hijau (*Green Wave*) antar simpang dengan justifikasi waktu hijau dalam fase tidak boleh kurang dari 10 detik.



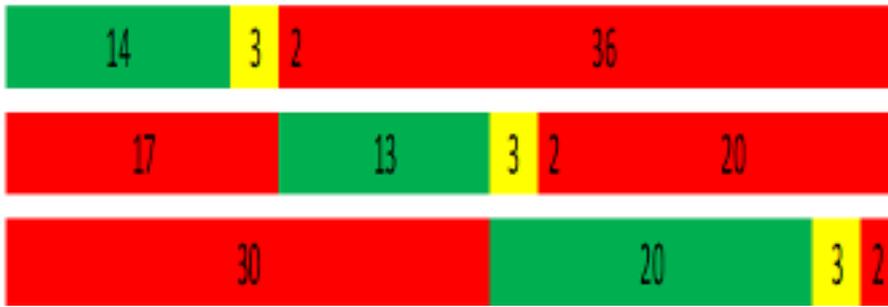
Sumber: Hasil Analisis, 2023

Gambar 4 Diagram Fase Koordinasi Ketiga Simpang



Sumber: Hasil Analisis, 2023

Gambar 4 Diagram Fase Koordinasi Ketiga Simpang



Sumber: Hasil Analisis, 2023

Gambar 4 Diagram Fase Koordinasi Ketiga Simpang

1. Simpang Airlangga

Berikut data waktu siklus dan waktu fase tiap pendekatan dari Simpang Airlangga setelah dilakukan pengkoordinasian menggunakan *Software Vissim*.

Tabel 14 Waktu Siklus Simpang Airlangga Koordinasi

PEAK PAGI						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALA MFASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	19	54	2	3	5
S	1	19				5
T	3	10				5
B	2	10				5
PEAK SIANG						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALA MFASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	20	55	2	3	5
S	1	20				5
T	3	10				5
B	2	10				5
PEAK SORE						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALA MFASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	20	55	2	3	5
S	1	20				5
T	3	10				5
B	2	10				5

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dari Tabel 14 Dapat dilihat bahwa Simpang Airlangga dikendalikan oleh APILL dengan pengaturan 3 fase dan memiliki waktu siklus pada peak pagi yaitu sebesar 54 detik, pada peak siang sebesar 55 detik, dan pada peak sore sebesar 55 detik.

Berikut kinerja Simpang Airlangga setelah koordinasikan menggunakan *Software Vissim* dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 15 Kinerja Simpang Airlangga Koordinasi

Peak Pagi					
Pendekat	Urutan Siklus	Derajat Kejenuhan	QL	Tundaan	LOS
	Fase		Meter	det/smp	
U	1	0,51	5,14	5,02	B

S	1	0,61	24,23	16,03	C
T	3	0,22	5,23	18,65	C
B	2	0,50	15,14	21,34	C
Peak Siang					
Pendekat	Urutan Siklus	Derajat Kejenuhan	QL	Tundaan	LOS
	Fase		Meter	det/smp	
U	1	0,50	5,20	4,95	A
S	1	0,38	14,45	13,10	B
T	3	0,18	4,34	18,95	C
B	2	0,39	11,86	20,61	C
Peak Sore					
Pendekat	Urutan Siklus	Derajat Kejenuhan	QL	Tundaan	LOS
	Fase		Meter	det/smp	
U	1	0,42	4,66	4,88	A
S	1	0,33	12,48	12,65	B
T	3	0,22	5,31	19,17	C
B	2	0,49	15,14	21,75	C

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan Tabel 15 Simpang AMM Mataram setelah dikoordinasikan memiliki derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,90, Panjang antrian tertinggi sebesar 49,86 meter dan memiliki tundaan tertinggi 29,93 det/smp.

2. Simpang AMM Mataram

Berikut data waktu siklus dan waktu fase tiap pendekat dari Simpang AMM Mataram setelah dilakukan pengkoordinasian menggunakan *Software Vissim*.

Tabel 16 Waktu Siklus Simpang AMM Mataram Koordinasi

PEAK PAGI						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALA MFASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	12	54	2	3	5
S	3	10				5
T	2	17				5
PEAK SIANG						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALA MFASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	13	55	2	3	5
S	3	10				5
T	2	17				5
PEAK SORE						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALA MFASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	12	55	2	3	5
S	3	10				5
T	2	18				5

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan Tabel 16 kinerja Simpang Airlangga setelah dikoordinasikan memiliki derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,61, Panjang antrian tertinggi sebesar 24,23 meter dan memiliki tundaan tertinggi sebesar 21,75 det/smp.

Berikut kinerja Simpang AMM Mataram setelah dikoodinasikan menggunakan *Software Vissim* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 17 Kinerja Simpang AMM MATaram Koordinasi

Peak Pagi					
Pendekat	Urutan Siklus	Derajat Kejenuhan	QL	Tundaan	LOS
	Fase		Meter	det/smp	
U	1	0,86	34,77	21,09	C
S	3	0,52	14,00	17,14	C
T	2	0,90	49,86	29,93	D
Peak Siang					
Pendekat	Urutan Siklus	Derajat Kejenuhan	QL	Tundaan	LOS
	Fase		Meter	det/smp	
U	1	0,81	33,78	19,49	C
S	3	0,53	14,33	18,53	C
T	2	0,77	36,00	22,13	C
Peak Sore					
Pendekat	Urutan Siklus	Derajat Kejenuhan	QL	Tundaan	LOS
	Fase		Meter	det/smp	
U	1	0,82	32,36	20,26	C
S	3	0,53	14,47	19,97	C
T	2	0,83	42,81	23,71	C

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan Tabel 17 Simpang AMM Mataram setelah dikoordinasikan memiliki derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,90, Panjang antrian tertinggi sebesar 49,86 meter dan memiliki tundaan tertinggi 29,93 sebesar det/smp pada tiap pendekatnya

3. Simpang Bank Indonesia

Berikut data waktu siklus dan waktu fase tiap pendekat dari Simpang Bank Indonesia setelah dilakukan koordinasi menggunakan *Software Vissim*.

Tabel 18 Waktu Siklus Simpang Bank Indonesia Koordinasi

PEAK PAGI						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				
U	1	14	54	2	3	5
S	2	13				5
B	3	12				5
PEAK SIANG						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				
U	1	14	55	2	3	5
S	2	12				5

B	3	14				5
PEAK SORE						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				
U	1	16	55	2	3	5
S	2	11				5
B	3	13				5

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dari Tabel 18 dapat dilihat bahwa Simpang Bank Indonesia dikendalikan APILL dengan pengaturan 3 fase dan memiliki waktu siklus pada peak pagi yaitu sebesar 54 detik, pada peak siang sebesar 55 detik, dan pada peak sore sebesar 55 detik.

Berikut kinerja Simpang Bank Indonesia setelah dikoordinasikan menggunakan *Software Vissim* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 19 Kinerja Simpang Bank Indonesia Koordinasi

Peak Pagi					
Pendekat	Urutan Siklus	Derajat Kejenuhan	QL	Tundaan	LOS
	Fase		Meter	det/smp	
U	1	0,78	31,53	23,72	C
S	2	0,78	30,80	17,34	C
B	3	0,75	25,53	22,89	C
Peak Siang					
Pendekat	Urutan Siklus	Derajat Kejenuhan	QL	Tundaan	LOS
	Fase		Meter	det/smp	
U	1	0,59	19,03	21,47	C
S	2	0,17	1,54	3,56	A
B	3	0,39	9,92	20,13	C
Peak Sore					
Pendekat	Urutan Siklus	Derajat Kejenuhan	QL	Tundaan	LOS
	Fase		Meter	det/smp	
U	1	0,69	29,48	20,13	C
S	2	0,35	4,80	8,37	B
B	3	0,51	16,57	18,87	C

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan Tabel 19 kinerja Simpang Bank Indonesia setelah dikoordinasikan memiliki Derajat Kejenuhan tertinggi sebesar 0,78, panjang antrian tertinggi sebesar 31,53 meter dan memiliki tundaan tertinggi sebesar 23,72 det/smp.

Analisis Kinerja jaringan Eksisting dan Koordinasi

Sebagai langkah selanjutnya, setelah dilakukannya optimasi dan koordinasi antar Simpang Airlangga, Simpang AMM Mataram, dan Simpang Bank Indonesia menggunakan *Software Vissim* kemudian dilakukannya analisis kinerja jaringan pada *Software Vissim*.

1. Analisis Kinerja Jaringan Eksisting Model

Pengukuran kinerja jaringan eksisting antar ketiga simpang dalam kondisi ber-APILL. Berikut merupakan hasil kinerja jaringan keluaran dari *Software Vissim*.

Tabel 20 Kinerja Jaringan Eksisting

Indikator Kinerja	PEAK PAGI	PEAK SIANG	PEAK SORE
-------------------	-----------	------------	-----------

	Eksiting	Eksisting	Eksisting
Panjang Perjalanan (smp-km/jam)	2721,78	2721,78	2721,78
Waktu Perjalanan (smp-jam/jam)	183,95	142,82	178,32
Kecepatan Perjalanan (km/jam)	21,56	25,74	31,55
Tundaan (smp-jam/jam)	56,81	49,7	49,7

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dilihat dari tabel 20 kinerja jaringan pada kondisi eksisting dengan menggunakan *Software Vissim* mendapatkan kinerja jaringan dengan total perjalanan 2721,78 smp-km/jam, waktu total perjalanan 183,95 smp-jam/jam, kecepatan perjalanan rata-rata sebesar 21,56 km/jam, dan tundaan sebesar 56,81 smp-jam/jam.

2. Analisis Kinerja Jaringan Koordinasi Model

Pengukuran kinerja jaringan pada kondisi sudah terkoordinasi dengan menggunakan program *Software Vissim*. Berikut merupakan hasil kinerja jaringan keluaran dari *Software Vissim*.

Tabel 21 Kinerja Jaringan Koordinasi

Indikator Kinerja	PEAK PAGI	PEAK SIANG	PEAK SORE
	Koordinasi	Koordinasi	Koordinasi
Panjang Perjalanan (smp-km/jam)	2721,78	2721,78	2721,78
Waktu Perjalanan (smp-jam/jam)	131,91	127,74	140,06
Kecepatan Perjalanan (km/jam)	26,32	27,31	28,85
Tundaan (smp-jam/jam)	34,53	31,32	36,68
bahan bakar (Liter/jam)	343,84	332,72	341,67

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dilihat dari tabel 21 kinerja jaringan pada kondisi terkoordinasi dengan menggunakan *Software Vissim* mendapatkan kinerja jaringan dengan total perjalanan 2721,78 smp-km/jam, waktu total perjalanan 127,74 smp-jam/jam, kecepatan perjalanan rata-rata sebesar 21,31 km/jam, dan tundaan sebesar 31,26 smp-jam/jam.

KESIMPULAN

1. Dari hasil analisa perhitungan kondisi eksisting ketiga simpang yang berada pada satu ruas Jalan Airlangga dengan jarak antar simpang yang berdekatan, serta kinerja persimpangan yang buruk dengan indikator derajat kejenuhan, panjang antrian serta tundaan, kemudian dilakukan peningkatan kinerja simpang secara isolasi dan koordinasi sinyal pada Simpang Airlangga, Simpang AMM Mataram dan simpang Bank Indonesia.
2. Hasil dari peningkatan kinerja persimpangan yang dilakukan pada ketiga simpang dengan koordinasi sinyal menggunakan *Software Vissim*, menunjukkan bahwa mampu meningkatkan kinerja persimpangan, dapat dilihat pada penurunan angka derajat kejenuhan.simpang, penurunan panjang antrian dan tundaan. Pada Simpang Airlangga semula memiliki derajat

kejenuhan sebesar 0,96 menjadi 0,61, antrian semula sebesar 32,00 meter menjadi 24,23 meter dan tundaan semula sebesar 92,42 smp/det (F) menjadi 16,03 smp/det (C). Pada simpang AMM Mataram semula memiliki derajat kejenuhan sebesar 1,03 menjadi 0,86, antrian semula sebesar 92,34 meter menjadi 34,77 meter dan tundaan semula sebesar 146,14 smp/det (F) menjadi 21,09 smp/det (C). Kemudian pada Simpang Bank Indonesia semula memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,84 menjadi 0,75, antrian semula sebesar 35,87 meter menjadi 25,53 meter dan tundaan semula sebesar 45,61 smp/det (F) menjadi 22,89 smp/det (C).

3. Hasil kinerja terbaik dilihat dari indikator secara jaringan yaitu, jika diterapkan secara terkoordinasi dari segi waktu total perjalanan pada peak pagi yang semula 183 smp-jam/jam menjadi 131 smp-jam/jam, pada peak siang yang semula 142 smp-jam/jam menjadi 127 smp-jam/jam, pada peak sore yang semula 178 smp-jam/jam menjadi 140 smp-jam/jam, dari segi kecepatan mengalami kenaikan pada peak pagi yang semula 21,56 km/jam menjadi 26,32 km/jam, pada peak siang yang semula 25,74 km/jam menjadi 30,41 km/jam, peak sore yang semula 28,85 km/jam menjadi 35,81 km/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 2009, UU No 22 Tahun. 2009. "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan."
- _____. 2006, Peraturan Menteri Republik Indonesia No 14 Tahun. 2006. "KM 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan."
- _____. 2011, Pemerintah Peraturan No 32 Tahun. 2011. "Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011." Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen Dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas
- _____. 1993, Pemerintah Republik Indonesia No 43 tahun 1993. "Peraturan Pemerintah No 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana Dan Lalu Lintas Jalan."
- _____. 2015, Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015. "Menteri Perhubungan Republik Indonesia Peraturan Tentang Republik Indonesia Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas."
- Aashto. 2001. *A Policy On Geometric Design Of Highways And Streets. American Association Of State Highway And Transportation Officials. Www.Transportation.Org.*
- Binamarga, Direktorat Jendral. 1997. "Highway Capacity Manual Project (Hcm)." *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Mkji) 1 (I): 564.*
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. "Mkji 1997." *Departemen Pekerjaan Umum, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia."*
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 1997. "Pedoman Perencanaan Dan Pengoperasian," 204.
- Khisty, C. Jotin, And B. Kent Lall. 2005. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi. Buku Dosen-2014.*
- Munawar, Ahmad. 2006. "Perencanaan Angkutan Umum Perkotaan Berkelanjutan." *Unisia 29 (59): 53–59.*
- Bayasut, Emal Zain Muzambek Tun. 2010. Analisa dan Koordinasi Sinyal Antar Simpang Pada Ruas Jalan Diponegoro Surabaya. *Tugas Akhir.* Surabaya: Insititut Teknologi Sepuluh November.
- Bie, Y. Liu, Z. Li, Y. Pei, Y. 2014. *Development of a new platoon dispersion model considering turning vehicles in urban road environment. Adv. Mech. Eng.*
- Cahyaningrum, Fitria Purnayanti dan Ahmad Munawar. 2014. Kordinasi Simpang Bersinyal Pada Simpang Kentungan–Simpang Monjali Yogyakarta. *Jurnal.* Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Darmawan, Arief. 2006. Analisis Kapasitas Simpang Bersinyal (Kasus Simpang Banyumanik, Kota Semarang) Kondisi Saat Ini. *Tugas Akhir.* Semarang: Universitas Diponegoro.
- Elmanda, Aisyah Putri, Akbar Zulfhazli dan Said Jalalul. 2016. Analisa Koordinasi Sinyal Antar Simpang dengan Menggunakan SOFTWARE TRANSYT 14 (Studi Kasus Simpang Empat dan Simpang BPD Kota Lhokseumawe). *Jurnal.* Aceh: Universitas Malikussaleh.
- Emal Z. M. 2010. Analisa dan Koordinasi Sinyal antar Simpang pada Ruas Jalan Diponegoro Surabaya. *Skripsi.* Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Farzaneh, M. Rakha, H. 2006. *Procedures for calibrating Transyt platoon. J. Transp. Eng.*

- Fitriana, Awaliyah. 2017. Analisis Simpang Koordinasi Di Pusat Kota Kabupaten Brebes. *Skripsi*. Bekasi: Sekolah Tinggi Transportasi Darat.
- Herdiyanti, Septiana Nurvita. 2013. Optimalisasi dan Koordinasi Sinyal Antar Simpang Pada Lima Simpang Bersinyal di Kota Kendari. *Skripsi*. Bekasi: Sekolah Tinggi Transportasi Darat.
- Jiang, Y. Yao, Z. Luo, X. Wu, W. Ding, X. Khattak, A. 2017. *Heterogeneous platoon flow dispersion model based on truncated mixed simplified phase-type distribution of travel speed*. *J. Adv. Trnsp.*
- Munawar, Ahmad. 2009. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*, Beta Offset, Yogyakarta.
- Mashros, N. Hainin, M.R. Hassan, N.A. 2014. Nor Zurairahetty Mohd Yunus, M.A.A.K. *Exploring the pattern of platoon dispersion caused by traffic signal*. *Technol. J. Sci. Eng.* 71
- Prayoga. 2017. Analisis dan Koordinasi Sinyal Antar Simpang pada Ruas Jalan Z.A Pagar Alam di Kota Lampung. *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Rakha, H. Farzaneh, M. 2006. *Issues and solutions to macroscopic traffic dispersion modeling*. *J. Transp. Eng.* 132.
- Robertson, D.I. 1969. *Transyt A Traffic Network Study Tool*, Road Research Laboratory Crowthorne, Berkshire, Inggris.
- Sigit, Nafis Ardian. 2017. Perbandingan Kinerja Simpang Bersinyal Terkoordinasi antara Transyt 14.1 dan PTV Vissim 9. *Skripsi*. Bekasi: Sekolah Tinggi Transportasi Darat.
- Suryani, Deci. 2016. Koordinasi Lima Simpang Bersinyal di Kota Palembang. *Skripsi*. Bekasi: Sekolah Tinggi Transportasi Darat.
- Widodo, Amin. Woro Partini Maryunani dan Dwi Sat Agus Yuwana. 2018. Evaluasi dan Pengaturan Simpang Bersinyal Terkoordinasi dengan Metode MKJI dan Transyt 14.1 di Jalan Brigjen Katamso Kota Parakan. *Jurnal*. Magelang: Universitas Tidar.
- Zega, Maiman dan Medis S. Surbakti. 2015. Analisa Kordinasi Antar Simpang (Studi Kasus Jl. Jamin Giting–Jl. Pattimura–Jl. Mongonsidi. *Jurnal*. Medan: Universitas Sumatera Utara.