

PENATAAN LALU LINTAS PADA KAWASAN IR. H JUANDA KOTA BEKASI TERHADAP PENINGKATAN KINERJA LALU LINTAS

" TRAFFIC ARRANGEMENT IN THE IR. H JUANDA BEKASI CITY ON IMPROVING TRAFFIC PERFORMANCE "

Reggy Cahya Firdaus^{1*}, Femmy Sofie Schouten², Anasta Wirawan³

¹Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Jalan Raya Setu
No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

²³Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

*E-mail: reggycf@gmail.com

Abstract

Traffic is the movement of vehicles and people on a track or traffic infrastructure. While traffic management is a transportation planning technique that is directly applied in the field and is usually not too long term. This will concern the condition of the traffic flow and also its supporting facilities either at the present time or which will be planned. This study aims to analyze the arrangement of traffic is needed on how to organize traffic and is expected to affect and provide solutions to the performance of road sections, intersections, parking and pedestrians to reduce congestion in the Ir. H. Juanda Bekasi City area. Road performance Ir. H. Juanda 3 is VC ratio 0.92 with a speed of 25.36 km / h and a density of 84.27 smp / km. Ir. H. Juanda 2 is a VC ratio of 0.85 with a speed of 26.02 km / h and a density of 74.86 smp / km. The performance of the existing road network in the Ir. H. Juanda Bekasi City area is an average delay of 236.63 seconds, an average speed of 14.78 km / h, a total travel time of 3,584.26 seconds, and a total distance traveled of 14,714.36 meters. For this reason, traffic management is needed in the area.

Keywords: *traffic management, transport modeling, network performance, road performance*

Abstrak

Lalu lintas merupakan pergerakan kendaraan dan manusia pada suatu lintasan atau prasarana lalu lintas. Sementara penataan lalu lintas adalah suatu teknik perencanaan transportasi yang sifatnya langsung penerapan di lapangan dan biasanya berjangka waktu yang tidak terlalu lama. Hal ini akan menyangkut kondisi dari arus lalu lintas dan juga sarana penunjangnya baik pada saat sekarang atau yang akan direncanakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penataan lalu lintas sangat diperlukan tentang cara menata lalu lintas dan diharapkan akan berpengaruh dan memberikan solusi pada kinerja ruas jalan, simpang, parkir dan pejalan kaki untuk mengurangi kemacetan pada kawasan Ir. H. Juanda Kota Bekasi. Kinerja Jalan Ir. H. Juanda 3 yaitu VC rasio 0,93 dengan kecepatan 25,36 km/jam dan kepadatan 84,27 smp/km. Ir. H. Juanda 2 yaitu VC rasio 0,85 dengan kecepatan 26,02 km/jam dan kepadatan 74,86 smp/km. Kinerja jaringan jalan eksisting pada kawasan Ir. H. Juanda Kota Bekasi adalah tundaan rata-rata sebesar 236,63 detik, kecepatan rata-rata sebesar 14,78 km/jam, total waktu perjalanan sebesar 3.584,26 detik, dan total jarak yang yang ditempuh sebesar 14.714,36 meter. Untuk itu, diperlukan penataan lalu lintas di kawasan tersebut.

Kata Kunci: penataan lalu lintas, pemodelan transportasi, kinerja jaringan, kinerja jalan

PENDAHULUAN

Kota Bekasi merupakan kota yang terletak di Jawa Barat, dengan luas wilayah 213,12 km². Kota Bekasi terdiri dari 12 kecamatan dan 56 kelurahan, dengan jumlah penduduk sebanyak 2.590.257 jiwa (Badan Pusat Statistik Kota Bekasi, 2023). Pada sekitar kawasan Ir. H. Juanda terdapat pertokoan serta pusat perbelanjaan sehingga membuat lalu lintas pada sekitarnya padat dan sering terjadi kemacetan. Kawasan Ir. H. Juanda terletak di Kelurahan Margahayu, Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi. Ruas jalan ini didominasi oleh pertokoan serta terdapat pusat perbelanjaan. Ruas jalan ini merupakan salah satu akses untuk menuju *Central Bussines District* (CBD) sehingga banyak dilalui oleh kendaraan pribadi dan umum, hal tersebut membuat pergerakan lalu lintas yang tinggi pada ruas jalan ini. Kemacetan pada ruas Jalan Ir. H. Juanda 2 dan Ir. H. Juanda 3 terjadi karena hambatan samping yang tinggi disebabkan terdapat kendaraan yang berhenti di bahu jalan, parkir *on street*, dan trotoar yang digunakan untuk berjualan sehingga mengakibatkan kinerja ruas jalan menjadi tidak maksimal. Selain itu adanya fasilitas putar balik pada kaki simpang Ir. H. Juanda 3 sehingga memengaruhi

arus lalu lintas di ruas jalan tersebut. Pada Jalan RA Kartini 1 dan RA Kartini 2, dimana terdapat kendaraan yang berhenti di bahu jalan serta trotoar yang digunakan untuk berjualan, selain itu terdapat akses keluar masuk perumahan dan rumah sakit yang membuat arus lalu lintas terganggu. Pada ruas Jalan Mayor Oking, trotoar hanya terdapat pada satu sisi, digunakan untuk berjualan dan terdapat kendaraan yang parkir, yang mengakibatkan fasilitas pejalan kaki tidak maksimal sehingga orang berjalan kaki di bahu jalan. Maka dari itu dibutuhkan penataan lalu lintas sangat diperlukan tentang cara menata lalu lintas dan diharapkan akan berpengaruh dan memberikan solusi pada kinerja ruas jalan, simpang, parkir dan pejalan kaki untuk mengurangi kemacetan.

KAJIAN PUSTAKA

Lalu Lintas

Menurut (UU No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan), lalu lintas merupakan pergerakan kendaraan dan manusia pada suatu lintasan atau prasarana lalu lintas.

Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

Menurut (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96, 2015), serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas merupakan bagian dari Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Manajemen dan rekayasa lalu lintas dilakukan dengan mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas untuk menjamin terciptanya keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas serta angkutan jalan.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada beberapa ruas jalan dan simpang yang berada di kawasan Ir. H. Juanda, Kelurahan Margahayu, Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi. Meliputi tujuh ruas jalan dan dua simpang bersinyal serta satu simpang tidak bersinyal. Penelitian ini dilakukan secara terjadwal dimulai sejak Januari 2024 hingga Juli 2024. Penulis melakukan survei tambahan berupa survei inventarisasi ruas dan simpang, survei *Traffic Counting* dan *Classified Turning Movement Counting*, survei *Moving Car Observation*, survei parkir, dan survei pejalan kaki.

B. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer yang diperoleh dari hasil survei dan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari survei langsung pada lokasi studi, adapun data primer yang digunakan yaitu data geometrik jalan, data volume lalu lintas ruas, data volume simpang, data perjalanan, data kecepatan perjalanan, data volume parkir, durasi parkir, indeks parkir, *turn over* parkir, dan data aktivitas pejalan kaki.

2. Data Sekunder

Berupa data yang diperoleh dari beberapa instansi-instansi pemerintahan atau berbagai sumber yang berkaitan dengan data yang akan digunakan untuk mendapatkan gambaran umum dan fakta-fakta yang berkaitan dengan permasalahan yang ada pada lokasi penelitian. Selain itu didapatkan dari kajian literature, jurnal, atau bacaan ilmiah yang berhubungan dengan penelitian wilayah kajian.

C. Metode Analisis Data

Proses analisis menggunakan metode kuantitatif yakni sebuah metode yang digunakan untuk pengukuran data satuan angka maupun bentuk data kualitatif yang diangkakan

berkaitan dengan data yang dikaji. Dalam penelitian ini analisis diawali dengan identifikasi masalah dimana dilakukan perumusan masalah sebagai inti dari permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan laporan. Dilanjutkan dengan pengumpulan data berupa data primer dan sekunder. Setelah data terkumpul dilakukan analisis data yang dibedakan atas dasar kriteria tahapan pelaksanaannya, yang mencakup analisis kinerja ruas, analisis kinerja simpang, analisis parkir, analisis pejalan kaki, analisis kinerja jaringan jalan, dan usulan penanganan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Eksisting Jaringan Jalan

1) Analisis Kinerja Ruas Jalan

Terdapat tiga indikator dalam analisis kinerja ruas jalan yaitu, V/C rasio, kecepatan, dan kepadatan.

Tabel 1. Ruas Jalan Kajian.

No.	Nama Jalan	Fungsi Jalan	Status Jalan	Panjang Ruas (m)
1	Jl. Mayor Oking	Arteri Primer	Kota	650
2	Jl. Ir. H. Juanda 2	Arteri Primer	Provinsi, Nasional, dan Kota	510
3	Jl. Ir. H. Juanda 3	Arteri Primer	Provinsi, Nasional, dan Kota	300
4	Jl. Ir. H. Juanda 4	Arteri Sekunder	Provinsi, Nasional, dan Kota	650
5	Jl. RA. Kartini 1	Arteri Sekunder	Provinsi	310
6	Jl. RA. Kartini 2	Arteri Sekunder	Provinsi	800
7	KH. Agus Salim 1	Arteri Sekunder	Kota	650

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Ruas-ruas ini memiliki berbagai karakteristik diantaranya prasarana, lebar jalan, lebar bahu, jumlah arus, dan hambatan samping yang diperoleh dari survei inventarisasi ruas jalan. Berikut data geometrik ruas jalan kajian:

Tabel 2. Geometrik Ruas Jalan Kajian.

No.	Nama Jalan	Tipe Jalan	Lebar Lajur Efektif (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Kelas Hambatan Samping
1	Jl. Mayor Oking	2/2 TT	3,2	6,4	0,2	T
2	Jl. Ir. H. Juanda 2	2/2 TT	3,8	7,6	0,3	T
3	Jl. Ir. H. Juanda 3	2/2 TT	3,8	7,6	0,3	T
4	Jl. Ir. H. Juanda 4	2/2 TT	3,8	7,6	0,3	S
5	Jl. RA. Kartini 1	2/2 TT	3,7	7,4	0,4	T
6	Jl. RA. Kartini 2	2/2 TT	3,7	7,4	0,4	T
7	KH. Agus Salim 1	2/2 TT	3,2	6,4	0,1	S

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel di atas, bahwa ruas jalan yang memiliki lebar jalur efektif terbesar yaitu Jl. Ir. H. Juanda 2, Jl. Ir. H. Juanda 3, dan Jl. Ir. H. Juanda 4 dengan lebar 7,6 meter. Jalan ini memiliki hambatan samping tinggi karena tata guna lahan pada jalan ini didominasi oleh pertokoan dan terdapat parkir pada badan jalan.

Tingkat pelayanan pada ruas jalan kajian yaitu berdasarkan *High Capacity Manual* 2000 (HCM 2000). Berikut tingkat pelayanan pada ruas jalan kajian:

Tabel 3. Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Kajian.

No.	Nama Jalan	V/C Rasio	Kecepatan Rata-Rata (km/jam)	Kepadatan (smp/km)	Tingkat Pelayanan
1	Jl. Mayor Oking	0,29	33,95	36,02	C
2	Jl. Ir. H. Juanda 2	0,85	26,02	79,72	E
3	Jl. Ir. H. Juanda 3	0,93	25,36	83,04	F
4	Jl. Ir. H. Juanda 4	0,83	33,82	61,09	D
5	Jl. RA. Kartini 1	0,57	32,82	54,48	D
6	Jl. RA. Kartini 2	0,49	30,42	60,42	E
7	KH. Agus Salim 1	0,38	32,33	42,99	D

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel di atas tingkat pelayanan terburuk yaitu terjadi pada ruas Jalan Ir. H. Juanda 3 dengan tingkat pelayanan F. Pada ruas Jalan Ir. H. Juanda 3 dengan V/C rasio sebesar 0,92, kecepatan rata-rata sebesar 25,36 km/jam, dan kepadatan sebesar 83,04 smp/km.

2) Analisis Kinerja Simpang

Terdapat tiga indikator dalam analisis kinerja simpang yaitu, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan. Pada simpang yang dikaji terdapat dua simpang bersinyal dan satu simpang tidak bersinyal. Berikut data inventarisasi simpang kajian:

Tabel 4. Inventarisasi Simpang Kajian.

No.	Nama Simpang	Tipe Simpang	Jenis Pengendalian	Pendekat	Lebar Jalur Efektif Pendekat (m)
1	Simpang 4 Proyek	422	APILL	U: KH. Agus Salim	6,4
				S: Mayor Oking	6,4
				T: Ir. H. Juanda 3	8
				B: Ir. H. Juanda 2	7,6
2	Simpang 3 BRI	322	APILL	U: -	-
				S: RA Kartini 1	7,4
				T: Ir. H. Juanda 4	7,6
				B: Ir. H. Juanda 3	7,6
3	Simpang 3 Mayor Oking-RA Kartini	322	TIDAK BERAPILL	U: RA Kartini 1	7,4
				S: RA Kartini 2	7,4
				T: -	-
				B: Mayor Oking	5,4

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Dari ketiga simpang diatas, dua diantaranya merupakan simpang bersinyal yaitu Simpang 4 Proyek dan Simpang BRI, sementara Simpang 3 Mayor Oking – RA Kartini merupakan simpang tidak bersinyal. Berikut dibawah ini merupakan analiisis kinerja pada simpang :

Tabel 5. Kinerja Simpang Bersinyal.

No.	Nama Simpang	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (detik)	Tingkat Pelayanan
1	Simpang 4 Proyek	0,90	85	34,75	D
2	Simpang 3 BRI	0,89	72	60,67	F

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel diatas kinerja simpang terburuk yaitu Simpang Tiga BRI dengan derajat kejenuhan sebesar 0,89, panjang antrian sebesar 72 m, dan tundaan simpang sebesar 60,67 detik , dan dengan tingkat pelayanan F.

Tabel 6. Kinerja Simpang Tidak Bersinyal.

No.	Nama Simpang	Derajat Kejenuhan	Peluang Antrian (m)	Tundaan (detik)	Tingkat Pelayanan
1	Simpang 3 Mayor Oking – RA Kartini	0,70	20 – 40	12,36	B

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel di atas menunjukan kinerja pada Simpang 3 Mayor Oking-RA Kartini yaitu derajat kejenuhan sebesar 0,70, peluang antrian sebesar 20%-40%, dan tundaan sebesar 12,36 detik dengan tingkat pelayanan B.

3) Analisis Fasilitas Pejalan Kaki

Pejalan kaki yang berjalan pada kawasan Ir. H. Juanda menggunakan badan jalan dan menyeberang di sembarang titik sehingga mengakibatkan ketidaklancaran lalu lintas yang dapat membahayakan pengguna jalan. Hal ini disebabkan ketidakefektifan fasilitas pejalan kaki karena fasilitas pejalan kaki digunakan tidak untuk semestinya sehingga menimbulkan permasalahan, maka diperlukan adanya analisis terhadap fasilitas pejalan kaki untuk mengurangi permasalahan yang terjadi. Berikut hasil perhitungan analisis untuk lebar trotoar yang dibutuhkan di wilayah kajian berdasarkan volume pejalan kaki :

Tabel 7. Lebar Trotoar yang Dibutuhkan Berdasarkan Volume Pejalan Kaki.

No.	Nama Ruas	Jenis Jalan	Nilai Konstanta	Jumlah Orang Menyusuri Rata-rata (orang/menit)		Lebar Trotoar yang Dibutuhkan (m)	
				Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
1	Ir. H. Juanda 2			1,08	0,76	1,031	1,022
2	Ir. H. Juanda 4	Jalan di		0,82	0,84	1,023	1,024
3	Ir. H. Juanda 3	Daerah		0,91	0,66	1,026	1,019
5	Mayor Oking	Pertokoan	1,00	1,01	0,77	1,029	1,022
6	Kh. Agus Salim	dengan		0,60	0,61	1,017	1,018
7	RA Kartini 1	Etalase		0,68	0,71	1,019	1,020
8	RA Kartini 2			0,85	0,94	1,024	1,027

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel diatas menunjukan bahwa setiap ruas jalan di wilayah kajian dibutuhkan trotoar dengan lebar lebih dari 1 meter.

Selain itu lebar trotoar yang dibutuhkan dapat dianalisis berdasarkan lokasi dan jenis jalan serta mengacu pada Peraturan Menteri PU Nomor 3 Tahun 2014, berikut hasil analisisnya:

Tabel 8. Lebar Trotoar yang Dibutuhkan Berdasarkan Lokasi.

No.	Nama Ruas	Lokasi	Lebar Minimum (m)	Jenis Jalan	Lebar Minimum (m)	Lebar yang Dianjurkan (m)
1	Ir. H. Juanda 2	Jalan di				
2	Ir. H. Juanda 4	Daerah	4	Pertokoan	2	4
3	Ir. H. Juanda 3	Perkotaan				

No.	Nama Ruas	Lokasi	Lebar Minimum (m)	Jenis Jalan	Lebar Minimum (m)	Lebar yang Dianjurkan (m)
5	Mayor Oking					
6	Kh. Agus Salim					
7	RA Kartini 1					
8	Ra Kartini 2					

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel diatas menunjukan bahwa pada ruas jalan di wilayah kajian yang merupakan daerah perkotaan dengan jenis jalan pertokoan yaitu lebar trotoar minimum sebesar 2 meter dan lebar trotoar yang dianjurkan sebesar 4 meter .

Sementara untuk pejalan kaki yang menyebrang untuk penentuan fasilitas penyebrangannya dianalisis berdasarkan perhitungan dan mengacu pada Surat Edaran Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018 Tentang Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. Berikut hasil perhitungan analisis fasilitas penyeberangan pejalan kaki :

Tabel 9. Usulan Fasilitas Penyebrangan Pejalan Kaki.

No.	Nama Ruas	Jumlah Orang Menyeberang Rata-rata (Orang/jam)	Volume (Kend/ jam)	PV ²	Rekomendasi Fasilitas Penyeberang
1	Ir. H. Juanda 2	86	1547	205.815.974	<i>Pelican Crossing</i> dengan lapak tunggu
2	Ir. H. Juanda 4	48	1574	118.918.848	Zebra Cross
3	Ir. H. Juanda 3	50	1618	130.896.200	Zebra Cross
5	Mayor Oking	50	886	39.249.800	Tidak Ada
6	Kh. Agus Salim	39	1083	45.742.671	Tidak Ada
7	RA Kartini 1	58	1328	102.287.872	Zebra Cross
8	RA Kartini 2	56	1365	104.315.122	Zebra Cross

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel diatas pada ruas jalan Ir. H. Juanda 2 direkomendasikan untuk fasilitas penyeberangan berupa *Pelican Crossing* dengan lapak tunggu. Selain itu ruas Jalan Ir. H. Juanda 3, Ir. H. Juanda 4, RA Kartini 1 dan RA Kartini 2 berupa *Zebra Cross*.

4) Analisis Parkir

Adanya parkir pada badan jalan atau parkir *on street* di ruas Jalan Ir. H. Juanda 2 membuat hambatan samping tinggi sehingga membuat kinerja lalu lintas terganggu, mengurangi lebar efektif ruas jalan, dan kapasitas ruas jalan berkurang. Untuk mengurangi permasalahan tersebut bisa dilakukan dengan penyediaan lahan parkir atau memindahkan parkir *on street* tersebut menjadi parkir *off street*. Berikut hasil perhitungan untuk kebutuhan ruang parkir :

Tabel 10. Kebutuhan Luas Parkir.

No.	Nama Jalan	Sudut Parkir	Kebutuhan Ruang Parkir (SRP)		Total Luas Lahan Parkir (m ²)		Total Kebutuhan Luas Lahan Parkir (m ²)
			Motor	Mobil	Motor	Mobil	
1	Ir. H. Juanda 2	45	13	11	29	410	438,3

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel diatas menunjukan kebutuhan luas lahan parkir untuk menampung volume kendaraan yang parkir di ruas Jalan Ir. H. Juanda sebesar 438,3 m². Untuk motor sebesar 29 m² dan untuk mobil sebesar 410 m².

2. **Pemodelan Transportasi**

1) Kalibrasi

Tahapan kalibrasi adalah untuk memastikan bahwa hasil pemodelan yang telah dibuat sesuai dengan kondisi eksisting saat ini. Tujuan kalibrasi yaitu agar pemodelan yang dihasilkan dapat digunakan sebagai referensi untuk menjelaskan kondisi lapangan yang sebenarnya.

Tabel 11. Volume Kendaraan Hasil Kalibrasi.

No	Nama Ruas Jalan	Ar ah	Volu me Survei (kend/jam)	Def ault	Kali brasi 1	Kali bras i 2	Kali bras i 3	Kali bras i 4	Kali bras i 5	Kali bras i 6	Kali bras i 7	Kali bras i 8
1	Mayor Oking	Masuk Keluar	1054	320	565	786	923	922	922	930	925	926
			345	56	111	171	284	284	280	284	284	284
2	Ir. H. Juanda 2	Masuk Keluar	2784	315	1732	1657	2752	2752	2752	2752	2752	2752
			2898	858	1439	2026	2907	2903	2896	2915	2898	2900
3	Ir. H. Juanda 3	Masuk Keluar	3430	462	994	1310	3630	3627	2522	3630	3628	3625
			3070	819	1358	1938	2877	2879	2878	2882	2882	2881
4	Ir. H. Juanda 4	Masuk Keluar	3167	886	1732	2240	3138	3138	3137	3138	3139	3138
			3006	965	1517	1961	2672	2916	3225	4783	3656	3124
5	RA Kartiri 1	Masuk Keluar	2204	753	1267	1693	2020	2020	2020	2021	2021	2020
			998	219	363	509	811	829	853	1011	895	849
6	RA Kartiri 2	Masuk Keluar	2586	1020	1927	2550	2549	2549	2550	2550	2550	2550
			810	171	294	410	659	678	699	849	739	696
7	KH. Agus Salim 1	Masuk Keluar	1204	272	999	1197	1197	1197	1197	1197	1197	1197
			965	180	409	576	840	840	840	842	842	841

Sumber : Hasil Analisis, 2024

2) Validasi

Proses validasi bertujuan untuk menguji apakah hasil model memberikan perbedaan yang cukup signifikan dengan hasil survei di lapangan atau tidak. Jika ada perbedaan yang signifikan, maka hasil model tidak dapat diterima, sedangkan jika tidak ada perbedaan yang signifikan maka hasil model dapat diterima.

Validasi model dilakukan menggunakan hasil perhitungan model GEH (Geoffrey E. Havers). Pada perhitungan model GEH ini jika hasil perhitungan kurang dari 5 maka hasil model tersebut diterima, jika hasil perhitungannya antara 5 sampai 10 maka hasil model kemungkinan eror atau hasil model buruk, dan jika hasil perhitungan lebih dari 10 maka hasil model tersebut ditolak. Berikut hasil perhitungan model GEH yang telah dilakukan kalibrasi pada volume ruas jalan :

Tabel 12. Hasil Volume Validasi.

No.	Nama Ruas Jalan	Arah	Volume Survei (kend/jam)	Volume Model Ke 8 (kend/jam)	GEH	Hasil
1	Mayor Oking	Masuk	1054	926	4,068	Diterima
		Keluar	345	284	3,440	Diterima
2	Ir. H. Juanda 2	Masuk	2784	2752	0,608	Diterima
		Keluar	2898	2900	0,037	Diterima
3	Ir. H. Juanda 3	Masuk	3430	3625	3,283	Diterima
		Keluar	3070	2881	3,465	Diterima
4	Ir. H. Juanda 4	Masuk	3167	3138	0,517	Diterima
		Keluar	3006	3124	2,131	Diterima
5	RA Kartini 1	Masuk	2204	2020	4,004	Diterima
		Keluar	998	849	4,903	Diterima
6	RA Kartini 2	Masuk	2586	2550	0,710	Diterima
		Keluar	810	696	4,154	Diterima
7	KH. Agus Salim 1	Masuk	1204	1197	0,202	Diterima
		Keluar	965	841	4,126	Diterima
		Rata-Rata			2,546	Diterima

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel diatas, model tersebut merupakan hasil kalibrasi model ke-8. Hasil kalibrasi model ke-8 menunjukkan hasil perhitungan GEH yang tidak melebihi 5, artinya volume lalu lintas model kalibrasi ke-8 dapat diterima atau valid. Sehingga pada penelitian ini menggunakan volume lalu lintas model hasil kalibrasi ke-8.

3) Analisis Kinerja Jaringan Saat Ini

Tabel 13. Kinerja Jaringan Saat ini.

No.	Parameter	Kinerja Jaringan Jalan Saat Ini
1	Tundaan Rata-Rata (detik)	236,63
2	Kecepatan Rata-Rata (km/jam)	14,78
3	Total Waktu Perjalanan (detik)	3.584,26
4	Total Jarak yang Ditempuh (meter)	14.714,36

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan tundaan rata-rata sebesar 236,63 detik, kecepatan rata-rata sebesar 14,78 km/jam, total waktu perjalanan sebesar 3.584,26 detik, dan total jarak yang ditempuh sebesar 14.714,36 meter.

3. Usulan Penanganan

1) Skenario 1

a. Pemindahan Parkir *On Street* Menjadi Parkir *Off Street*

Usulan ini yaitu memindahkan parkir on street yang ada pada ruas Jalan Ir. H. Juanda 2 menjadi parkir *off street*. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan lebar efektif jalan dan mengurangi hambatan samping yang terjadi karena adanya kegiatan parkir di badan jalan, sehingga lebar jalur efektif dapat digunakan secara maksimal. Usulan lokasi parkir *off street* ini berada di fasilitas parkir Mall Bekasi Junction yang memungkinkan untuk dapat menampung kebutuhan parkir on steet di ruas Jalan Ir. H. Juanda 2.

Tabel 14. Kebutuhan Parkir.

No.	Kebutuhan Luas Lahan Parkir Jl. Ir. H Juanda 3, m ²)	Luas Lahan Tersedia (Bekasi Junction, m ²)	Sisa Luas Lahan (m ²)	Keterangan
1	438,3	2275	1836,7	Memadai

Sumber : Hasil Analisis, 2024

b. Penertiban Pedagang Kaki Lima

Dengan adanya usulan ini diharapkan dapat mengurangi hambatan samping yang terjadi akibat adanya pedagang kaki lima dan parkir liar yang menggunakan trotoar dan bahu jalan sehingga dapat meningkatkan kapasitas jalan. Berikut perubahan yang terjadi karena adanya usulan ini:

Tabel 15. Perubahan Kapasitas Usulan Skenario 1.

No.	Nama Jalan	Hambatan Samping Eksisting	Kapasitas Eksisting (smp/km)	Hambatan Samping Skenario 2	Kapasitas Skenario 1 (smp/km)
1	Jl. Mayor Oking	T	1997,52	SR	2289,84
2	Jl. Ir. H. Juanda 2	T	2296,00	SR	3290,00
3	Jl. Ir. H. Juanda 3	T	2296,00	SR	2632,00
4	Jl. Ir. H. Juanda 4	S	2492,00	SR	2632,00
5	Jl. RA. Kartini 1	T	2296,00	SR	2632,00
6	Jl. RA. Kartini 2	T	2296,00	SR	2632,00
7	KH. Agus Salim 1	S	2492,00	SR	2632,00

Sumber : Hasil Analisis, 2024

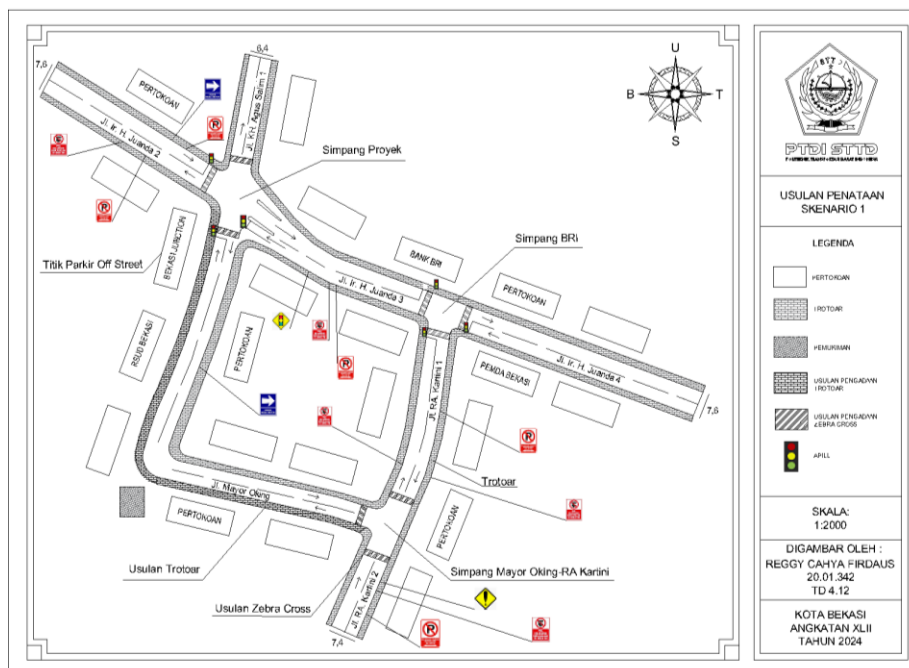
c. Perbaikan dan Pengadaan Fasilitas Pejalan Kaki

Untuk fasilitas pejalan kaki menyusuri usulan pada wilayah kajian lebar trotoar minimum yaitu 2 meter. Dan untuk pengadaannya dilakukan pada ruas Jalan Mayor Oking. Sementara untuk fasilitas penyebrangan untuk ruas Jalan Ir. H. Juanda 2 berupa *pelican crossing* dengan lapak tunggu, dan untuk Ir. H. Juanda 3, Ir. H. Juanda 4, RA Kartini 1, dan RA Kartini 2 berupa *zebra cross*. Penentuan fasilitas pelican diatur dalam SE Menteri PUPR Nomor 2 tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. Dalam pedoman tersebut diatur bahwa untuk pelican dipasang di ruas jalan dan jarak 300 meter dari persimpangan. Diketahui bahwa pada tabel diatas Jl. Ir. H. Juanda 2 direkomendasikan untuk pengadaan pelican, namun pada ruas jalan tersebut terdapat persimpangan yang jaraknya kurang dari 300 meter. Sehingga pengadaan pelican pada ruas jalan tersebut tidak bisa dilakukan karena belum memenuhi kriteria untuk pengadaan *pelican crossing*.

d. Pemasangan Rambu dan Marka

Usulan ini dilakukan untuk mengurangi terjadinya hambatan samping yang ditimbulkan akibat adanya parkir tidak pada tempatnya dan kendaraan yang berhenti sembarangan. Pemasangan rambu dan marka juga dimaksudkan untuk membuat para pengendara mengetahui aturan-aturan yang ada pada ruas jalan yang sedang dilaluinya serta untuk membuat para pengguna jalan merasa aman, nyaman, dan selamat. Pada Jalan Ir. H. Juanda 2 usulan rambunya adalah rambu dilarang parkir, rambu dilarang berjualan, dan rambu perintah parkir. Jalan Ir. H. Juanda 3 usulan rambunya adalah rambu dilarang berjualan dan rambu lampu pengatur lalu lintas. dan rambu perintah parkir. Untuk Jalan RA Kartini 1 usulan rambunya adalah rambu dilarang berjualan dan rambu dilarang parkir. Untuk Jalan RA Kartini 2 usulan rambunya adalah rambu dilarang berjualan, rambu hati-hati, dan rambu dilarang parkir. Sementara untuk Jalan Mayor Oking usulan rambunya yaitu rambu perintah parkir.

Dibawah ini merupakan gambar layout usulan 1 :



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 1. Layout Usulan Penataan Skenario 1.

2) Skenario 2

Pada skenario 2 dilakukan penghilangan pulau lalu lintas pada simpang 4 proyek yang berdada pada kaki simpang timur. Penghilangan pulau lalu lintas ini membuat lebar efektif jalan bertambah sebesar 2 meter. Berikut perubahan kapasitas yang terjadi:

Sebelum:

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

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a}$$

$$= 4800 \times 0,95 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,987 \times 1,020$$

$$= 2093 \text{ smp/jam}$$

Setelah:

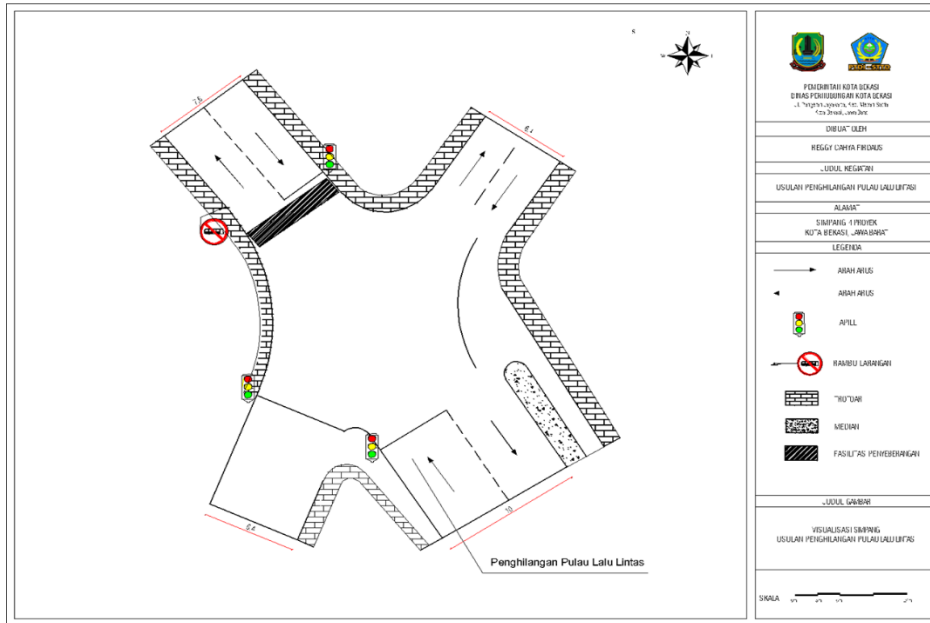
$$C = J \times \frac{WH}{s}$$

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a}$$

$$= 6000 \times 0,95 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,987 \times 1,020$$

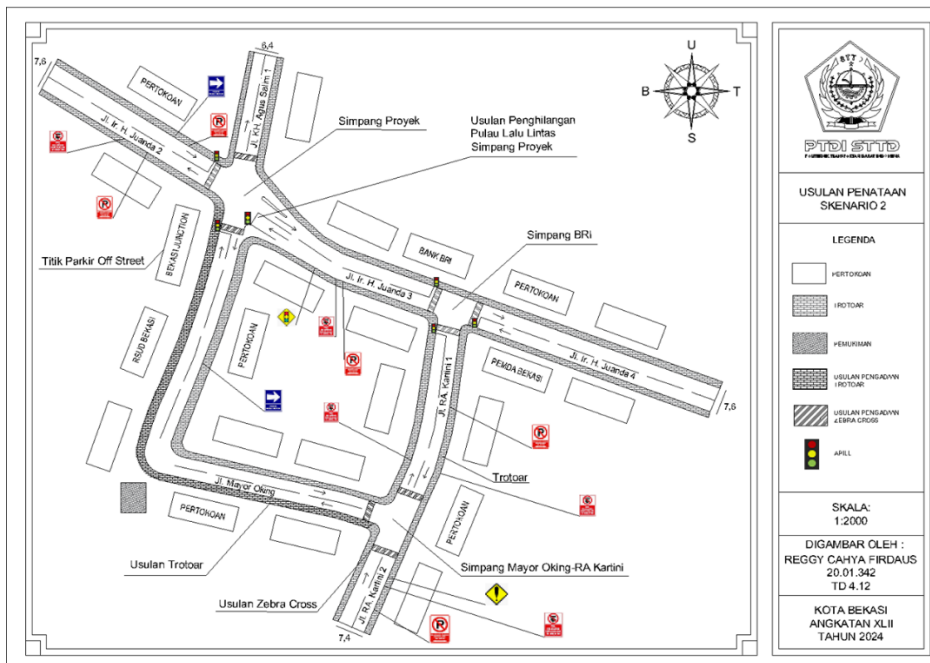
$$= 2617 \text{ smp/jam}$$

Dengan dihilangkannya pulau lalu lintas pada kaki simpang timur tersebut bertujuan untuk meningkatkan lebar efektif jalan dan bisa membuat kapasitas simpang bertambah, sehingga kinerja pada simpang 4 proyek dapat meningkat. Dimana pada kapasitas sebelumnya yaitu dengan lebar 8 meter memiliki kapasitas sebesar 2093 smp/jam dan setelah dilakukan rekayasa dengan lebar menjadi 10 meter memiliki kapasitas sebesar 2600 smp/jam. Berikut ini merupakan layout penghilangan pulau lalu lintas pada kaki simpang timur di Simpang 4 Proyek :



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 2. Usulan Penghilangan Pulau Lalu Lintas Simpang 4 Proyek.



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 3. Layout Usulan Penataan Skenario 2.

3) Skenario 3

Pada skenario 3 dilakukan optimasi atau penyesuaian waktu siklus pada Simpang 4 Proyek dan Simpang 3 BRI. Pengaturan yang dilakukan dengan menyesuaikan waktu siklus pada simpang bersinyal dengan arus lalu lintas eksisting. Penyesuaian tersebut dilakukan agar kinerja simpang bersinyal dapat dioptimalkan. Dalam penyesuaian waktu siklus ini dilakukan dengan perhitungan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).

a. Waktu APILL Simpang Empat Proyek

Tabel 16. Waktu APILL Simpang Empat Proyek.

No.		Sebelum	Setelah	Keterangan
1	Fase	2	2	
2	Waktu Siklus (detik)	48	49	
3	Waktu Hijau (detik)	Fase 1: 25 Fase 2: 18	Fase 1: 27 Fase 2: 18	Kaki Simpang Ir. H Juanda 2 dan 3 Kaki Simpang Mayor Oking
4	Allred (detik)	2	2	
5	Amber (detik)	3	2	

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel diatas menunjukkan sebelum dan setelah adanya penyesuaian waktu siklus pada Simpang 4 Proyek, dimana sebelum penyesuaian waktu siklus sebesar 48 detik dan setelah dilakukan penyesuaian menjadi 49 detik.

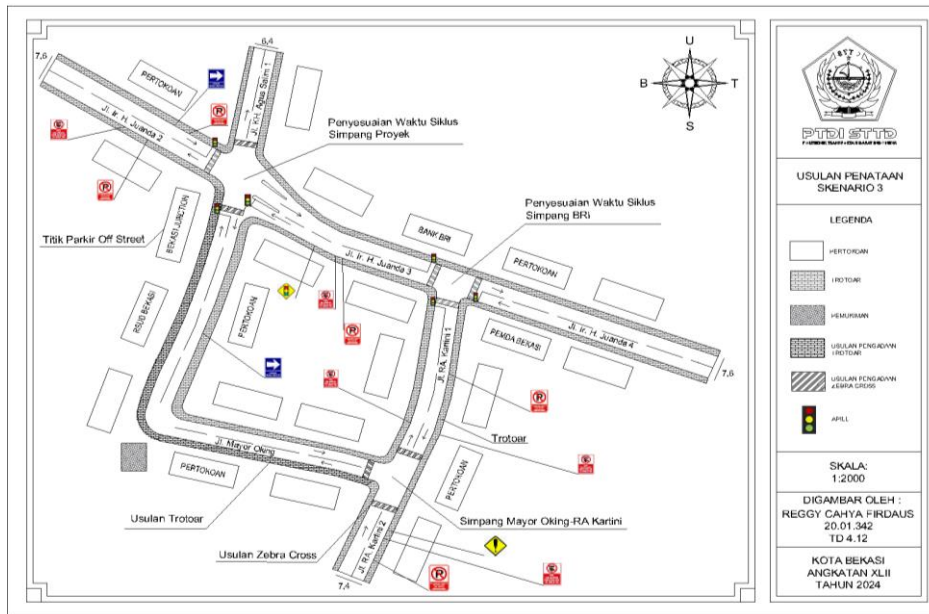
b. Waktu APILL Simpang Tiga BRI

Tabel 17. Waktu APILL Simpang BRI.

No.		Sebelum	Setelah	Keterangan
1	Fase	2	2	
2	Waktu Siklus (detik)	104	56	
3	Waktu Hijau (detik)	Fase 1: 25 Fase 2: 34 Fase 3: 38	Fase 1: 14 Fase 2: 15 Fase 3: 16	Kaki Simpang Ir. H Juanda 4 Kaki Simpang RA Kartini 1 Kaki Simpang Ir. H Juanda 3
4	Allred (detik)	2	2	
5	Amber (detik)	3	2	

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel diatas menunjukkan sebelum dan setelah adanya penyesuaian waktu siklus pada Simpang 3 BRI, dimana sebelum penyesuaian waktu siklus sebesar 104 detik dan setelah dilakukan penyesuaian menjadi 56 detik.



Sumber : Hasil Analisis, 2024

Gambar 4. Layout Usulan Penataan Skenario 3.

4) Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan pada Setiap Usulan Skenario

Tabel 18. Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan Setiap Usulan Skenario.

No.	Parameter	Eksisting	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
1	Tundaan Rata-Rata (detik)	236,63	227,80	217,71	173,39
2	Kecepatan Rata-Rata (km/jam)	14,78	15,17	15,70	17,89
3	Waktu Perjalanan (detik)	3.584,26	3.503,81	3.412,20	2.993,84
4	Total Jarak Yang Ditempuh (meter)	14.714,36	14.769,41	14.880,88	14.874,25

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa kinerja jaringan jalan di kawasan Ir. H. Juanda dengan berbagai usulan skenario memiliki nilai yang berbeda. Untuk menentukan kinerja jaringan jalan yang meningkat dapat digunakan acuan sebagai berikut :

- Semakin tinggi nilai tundaan rata-rata maka kinerja jaringan jalan semakin buruk, dan semakin rendah nilai tundaan rata-rata maka kinerja jaringan jalan semakin baik;
- Semakin tinggi nilai kecepatan rata-rata maka kinerja jaringan jalan semakin baik, dan semakin rendah nilai kecepatan rata-rata maka kinerja jaringan jalan semakin buruk;
- Semakin tinggi total jarak yang ditempuh maka kinerja jaringan jalan semakin buruk, dan semakin rendah total jarak yang ditempuh maka kinerja jaringan jalan semakin baik; dan
- Semakin tinggi total waktu perjalanan maka kinerja jaringan jalan semakin buruk, dan semakin rendah nilai tundaan rata-rata maka kinerja jaringan jalan semakin baik.

5) Rekomendasi Usulan Skenario Terpilih

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dan perbandingan setiap usulan skenario, dapat diketahui bahwa usulan skenario terbaik adalah usulan penanganan pada skenario 3, karena menghasilkan kinerja jaringan jalan yang lebih baik dari kondisi eksisting, usulan skenario 1 dan usulan skenario 2. Berikut usulan pada skenario 3:

- Optimasi waktu siklus pada Simpang 4 Proyek dan Simpang 3 BRI;
- Pemindahan parkir *on street* menjadi parkir *off street*;
- Penertiban pedagang kaki lima;

- d. Perbaikan dan pengadaan fasilitas pejalan kaki; dan
- e. Pemasangan rambu dan marka jalan.

KESIMPULAN

1. Kondisi parkir dan fasilitas pejalan kaki pada kawasan Ir. H. Juanda sebagai berikut:
 - a. Parkir
Terdapat parkir pada badan jalan (off street) Ir. H. Juanda 2 sehingga menyebabkan lebar efektif ruas jalan berkurang dan berakibat pada berkurangnya kapasitas jalan tersebut. Selain itu terdapat kendaraan parkir bukan pada tempatnya sehingga menyebabkan hambatan samping tinggi.
 - b. Fasilitas Pejalan Kaki
Fasilitas pejalan kaki digunakan untuk berjualan oleh pedagang kaki lima sehingga trotoar tidak berfungsi sebagai mestinya bahkan terdapat trotoar yang dipakai untuk parkir. Mengakibatkan orang terpaksa untuk berjalan menggunakan bahu jalan yang dapat membahayakan keselamatan pejalan kaki.
2. Kinerja jaringan jalan eksisting pada kawasan Ir. H. Juanda Kota Bekasi sebagai berikut:
 - a. Tundaan rata-rata sebesar 236,63 detik;
 - b. Kecepatan rata-rata sebesar 14,78 km/jam;
 - c. Total waktu perjalanan sebesar 3.584,26 detik; dan
 - d. Total jarak yang ditempuh sebesar 14.714,36 meter.
3. Usulan penanganan untuk dapat mengurangi permasalahan dan memberikan peningkatan terhadap kinerja lalu lintas pada kawasan Ir. H. Juanda yaitu optimasi waktu siklus pada Simpang 4 Proyek dan Simpang 3 BRI, pemindahan parkir *on street* menjadi parkir *off street*, penertiban pedagang kaki lima, perbaikan dan pengadaan fasilitas pejalan kaki, serta pemasangan rambu dan marka jalan. Usulan-usulan diatas merupakan usulan skenario 3 yang diharapkan dapat mengurangi waktu tundaan, mengurangi panjang antrian, mengurangi hambatan samping, meningkatkan kapasitas jalan, memberikan keselamatan kepada para pengguna jalan dan peningkatan terhadap kinerja jaringan jalan.
4. Perbandingan analisis kinerja jaringan jalan pada kondisi sebelum (eksisting) dan setelah adanya usulan penataan lalu lintas adalah sebagai berikut:
 - a. Sebelum (Eksisting)
 - 1) Tundaan rata-rata sebesar 236,63 detik;
 - 2) Kecepatan rata-rata sebesar 14,78 km/jam;
 - 3) Total waktu perjalanan sebesar 3.584,26 detik; dan
 - 4) Total jarak yang ditempuh sebesar 14.714,36 meter.
 - b. Setelah Usulan
 - 1) Tundaan rata-rata sebesar 173,39 detik;
 - 2) Kecepatan rata-rata sebesar 17,89 km/jam;
 - 3) Total waktu perjalanan sebesar 2.993,84 detik; dan
 - 4) Total jarak yang ditempuh sebesar 14.874,25 meter.

SARAN

1. Meningkatkan kinerja lalu lintas di kawasan Ir. H. Juanda Kota Bekasi.
2. Dilakukan kegiatan penertiban pedagang kaki lima sehingga pejalan kaki bisa memakai fasilitasnya.
3. Dilakukan koordinasi simpang, penataan parkir serta fasilitas pejalan kaki untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di kawasan Ir. H. Juanda.
4. Dilakukan tindak lanjut terhadap penerapan usulan dalam rangka meningkatkan kinerja lalu lintas di Kawasan Ir. H. Juanda.

5. Dilakukan pengawasan secara rutin dari berbagai pihak terkait untuk memberikan arahan, tindakan, dan sanksi yang tegas.
6. Koordinasi simpang dilakukan menggunakan *Software Transyt*. *Software Transyt* ini memberikan penulis rekomendasi output paling baik untuk koordinasi simpang yang terkait berdasarkan kondisi yang terjadi di lapangan.
7. *Software Vissim* memberikan penulis kemudahan untuk melihat situasi atau kondisi di lapangan sebelum dan setelah adanya rekayasa atau penataan lalu lintas yang dilakukan.
8. Analisis data menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2023 (PKJI 2023). PKJI 2023 merupakan pedoman analisis kinerja lalu lintas terbaru, yang telah disesuaikan dengan kondisi lalu lintas di Indonesia dan pedoman sebelumnya. Pedoman ini memberikan penulis pengetahuan untuk mengetahui kondisi lalu lintas di wilayah kajian.

REFERENSI

- UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2009. 2009. “UU No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.” UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2009 1 (1): 1–19.
- Peraturan Menteri PU Nomor 3 Tahun 2014. 2014. “Perencanaan, Penyediaan, Dan Pemanfaatan Prasarana Dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki Di Kawasan Perkotaan.” Peraturan Menteri PU Nomor 3 Tahun 2014.
- Menteri Perhubungan Reublik Indonesia. 2015. “Peraturan Menteri Perhubungan RI No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas.” Jakarta, 1–45.
- Kementerian PUPR. 2018. “Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan Dan Rekayasa Sipil: Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki.” Kementerian PUPR, 1–43.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2023. “Pedoman Kapasitas Jalan 2023,” no. 09.
- Keputusan Walikota Bekasi. 2017. “Keputusan Walikota Bekasi No. 620/Kep.386 - DinasPUPR/VIII/2017” 549: 40–42.
- Tamin. 2008. Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi.
- Munawar, Ahmad. 2004. “Manajemen Lalu Lintas Perkotaan.”
- Afrianti, Dessy Angga, Sabrina Handayani, and Heny Sekar Sarwosri. 2023. “Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas CBD Di Kawasan Pemerintahan Kabupaten Kediri.” *Warta Penelitian Perhubungan* 35 (1): 1–10. <https://doi.org/10.25104/warlit.v35i1.1917>.
- Timothie, Rumayar, Kumaat. 2023. “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode PKJI Dan Metode PTV VISSIM (Studi Kasus: Jl. Sam Ratulangi-Jl. Babe Palar, Kota Manado)” 21 (85): 1245–54.
- Raya Prima, Gary, Nina Herlina, and Imam Zainil Arif. 2023. “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Ptv Vissim (Studi Kasus Simpang Gunung Sabeulah Kota Tasikmalaya).” *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (Jtsc)* 4 (1): 382–96. <https://doi.org/10.51988/jtsc.v4i1.106>.
- Ibrahim, Mohamad Risky, Yuliyanti Kadir, and Frice L Desei. 2022. “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim Pada Perpotongan Jalan Prof. Dr. Hb Jassin Dan Jalan Jenderal Sudirman.” *Composite Journal* 2 (1): 37–46.
- Hartono, Ari Widi Wibowo, and Fadjar Lestari. 2021. “Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas

- Pada Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Jembatan Ngujang - Jalan Raya Ngantru Kabupaten Tulungagung).” *Jurnal Penelitian Transportasi Darat* 23 (2): 217–30.
- N, Rendy Dwi Sunyata, and Andrean Maulana. 2020. “Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Saat Konstruksi Fly Over Simpang Kopo” xx (x).
- Akbar, Zulfikar Al. 2020. “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan PTV Vissim (Studi Kasus Simpang Menukan, Yogyakarta).”
- Halim, Hasmar, Ismail Mustari, and Aisyah Zakariah. 2019. “Analisis Kinerja Operasional Ruas Jalan Satu Arah Dengan Menggunakan Mikrosimulasi Vissim (Studi Kasus : Jalan Masjid Raya Di Kota Makassar) Operational Performance Analysis of One Way Road by Using Vissim Microsimulation (Case Study : Masjid Raya Street .” *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas* 3 (2): 99–108.
- Hadi, Suprpto, Riza Phahlevi Marwanto, Brasie Pradana Sela Bunga Riska Ayu, and Yogi Oktopianto. 2018. “Penataan Pedagang Kaki Lima , Arus Lalu Lintas Dan.” *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan*, 75–88.
- Anam, Chairul, Eti Sulandari, and S Nurlaily Kadarini. 2018. “Penataan Arus Lalu Lintas Pada Simpang Jalan Budi Utomo – Jalan Khatulistiwa Pontianak.” *Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang* 5 (2): 1–14.
- Bolla, Margareth E, Yunita A Messah, Lauren Johanes, Jalan Flores, Ruas Jalan Flores, Tingkat Pelayanan, Sistem Lalu, and Lintas Satu. 2015. “KAJIAN PENERAPAN REKAYASA LALU LINTAS SISTEM SATU ARAH” IV (2): 217–30.
- Cahyono, Ujang, Femmy Sofie, Schouten Dosen, and Sugita Dosen. n.d. “IMPLEMENTASI KEBIJAKAN PEMPROV DKI JAKARTA,” 44–75.
- Putra, Kurnia Hadi, and Faisal Rosih Alfanan. 2016. “Management and Traffic Engineering Simulation to Improve The Unsignalised Intersection Performance on Jalan Jatiraya – Kahuripan Nirwana Kabupaten Sidoarjo,” no. November: 32–41.
- Sukarta, Millenia, Femmy S Schouten, and Irfan Hardiansyah. n.d. “Penataan Lalu Lintas Di Kawasan Komersial Banyu Urip Terhadap Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Di Kota Pekalongan.”
- Badan Pusat Statistik Kota Bekasi. 2023. “Kota Bekasi Dalam Angka 2023.” BPS Kota Bekasi, 37–37.
<https://bekasikota.bps.go.id/publication/2022/02/25/bb5e0280d7ba865191acbdb2/kota-bekasi-dalam-angka-2022.html>.
- 2023, Tim PKL Kota Bekasi. 2023. “Laporan Umum Praktek Kerja Lapangan Kota Bekasi 2023.” PTDI - STTD.