Journal Application Civil Engineering
Volume 1 Nomor 1 Juni 2026
e-ISSN: XXXX-XXX; p-ISSN: XXXX-XXX, Hal 32-42
Tersedia: https://jurnalnew.unimus.ac.id/index.php/JACE

Perencanaan Pelebaran Ruas Jalan Menggunakan Box Culvert dan Manajemen Lalu Lintas di Jalan Arief Rahman Hakim Surabaya dengan Metode PKJI

Wawarisa Alnu Fistcar, Wahju Herijanto
Program Studi Rekayasa Sipil, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia
Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia
Email: Wawarisaf@gmail.com

**Penulis Korespondensi: Wahjoesoeprapto@gmail.com*

Abstract. *The rate of using land in a region increasingly had a rapid major impact on transportation facilities and infrastructures, especially in the area of east surabaya Becauseof less land for road widening, then it is planned to do road widening construction using Box Culvert. Because of this road widening is not destracting the rate of using land. Box Culvert is one of the buildings on the street who is on top and parallel with the flow of the river in order to reduce the traffic load without reducing the functionality of the river. In the case of the road widening there should do an performed traffic evaluation, especially in the Arief Rahman Hakim road Surabaya, Whether the way had met the secondary road collectors are required the regulation by Minister of Transportation 34 years 2006.in comparing these evaluations are needed both primary and secondary data. To analyze these roads, referring to the Indonesian Highway Capacity Manual (PKJI) in 2014. In the collection of the primary data obtained by field survey and secondary data from the institutions associated with the data. From the analysis using the Indonesian Highway Capacity Manual (PKJI) in 2014 obtained degrees of saturation (DJ) = 1.06, average speed (Vt) = 18 km / h. From the analysis results tabulated by the Guttman scale to get the 41.67% it could be inferred that the Arief Rahman Hakim road has not met the secondary road collectors such as the conditions for Regulation of Transport 34 in 2006. Due to the existing condition of the road is not appropriate in this thesis, the author recommends traffic management with a box culvert. To realize these recommendations are needed for existing analysis of the river channel slope with the results I = 0.000392, so it could not interrupt the flow of the river. Planning refers to the structural loading RSNI T-02-2005 and other guidelines.*

Keywords: *Arief Rahman Hakim road Surabaya, PKJI, RSNI T-02-2005, Box Culvert*

Abstrak. Laju pemanfaatan lahan disuatu wilayah semakin pesat berdampak besar terhadap sarana dan prasarana transportasi, Kususnya di wilayah Surabaya timur Karena semakin sempitnya lahan untuk pelebaran jalan, maka direncanakan pelebaran jalan menggunakan konstruksi Box Culvert karena pelebaran jalan ini tidak mengganggu laju pemanfaatan lahan. Box Culvert Adalah salah satu bangunan untuk jalan yang berada daiatas dan sejajar dengan aliran sungai dengan tujuan mengurangi beban lalu lintas tanpa mengurangi fungsi dari sungai tersebut. Dalam permasalahan pelebaran jalan tersebut maka harus dilakukan evaluasi kinerja lalu lintas, kususnya di Jalan Arief Rahman Hakim Surabaya, Apakah jalan tersebut sudah memenuhi jalan kolektor sekunder sesusai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No.34 tahun 2006. Dalam membandingkan evaluasi tersebut membutuhkan data primer dan sekunder. Untuk menganalisa ruas jalan tersebut, mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Dalam pengumpulan data primer didapatkan dengan cara survey dilapangan, dan data sekunder dari instansi yang terkait dengan data tersebut. Dari analisa menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 didapatkan derjat jenuh (DJ) = 1,06, Kecepatan rata-rata (Vt) =18 km/jam. Dari hasil analisa ditabelkan dengan skala guttman yang mendapatkan hasil 41,67 % maka bisa disimpulkan bahwa jalan Arief Rahman Hakim belum memenuhi jalan kolektor sekunder seperti syarat Peraturan Menteri Perhubungan No.34 tahun 2006. Karena kondisi eksisting jalan belum sesuai maka dalam tugas akhir ini, penulis merekomendasikan manajemen lalu lintas dengan box culvert. Untuk merealisasikan rekomendasi tersebut dibutuhkan analisa eksisting sungai untuk perencanaan dengan hasil kemiringan saluran I = 0,000392, supaya tidak mengganggu aliran sungai. Perencanaan pembebanan struktural mengacu pada RSNI T-02-2005 serta pedoman lainya. Untuk memastikan box culvert rencana akan mengurangi derajat kejenuhan jalan maka dilakukan juga analisa simpang 4 bersinyal di jalan tersebut.

Kata kunci: Jalan Arief Rahman Hakim Surabaya, PKJI, RSNI T-02-2005, Box Culvert

Naskah Masuk: 10 Mei 2026; Revisi: 17 Mei 2026; Diterima: 24 Mei 2026; Terbit: 01 Juni 2026;

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan suatu hal yang sangat penting bagi manusia karena mampu menunjang kehidupan manusi dalam pergerakan di masyarakat transportasi sebagai alat yang berfungsi memindahkan orang dan barang dari tempat asal ke tempat tujuan dengan menggunakan kendaraan. (Suwardjoko,2002). Transportasi dapat berupa angkutan pribadi dan angkutan umum. Dalam pemenuhan kebutuhan manusia melakukan perjalanan antara tata guna lahan yang satu dengan tata guna lahan yaqng lain dengan menggunakan system jaringan transportasi. Hal ini menyebabkan timbulnya pergerakan (Tamin,1994).

Menurut Tamin (1997) menyatakan bahwa perencanaan kota mengatur lokasi aktivitas suatu tata guna lahan agar dapat sekaligus mengatur aksesbilitas kota tersebut karena setiap tata guna lahan memiliki dampak pada bangkitan dan tarikan lalu lintas serta sebaran pergerakanya. Telah diketahui pula bahwa bangkitan lalu lintasdari tipe guna lahan tertentu adalah fenomena dinamis dan merupakan fungsi dari waktu dan ruang. Umumnya tipe guna lahan yang berbeda akan membangkitkan atau menarik perjalanan dalam jumlah yang berbeda-beda (Hess,et.al,2002). Namun perencanaan tata guna lahan yang telah dilakukanya akan lebih kepada memprediksi seakurat mungkin pengaturan ruang bagi penduduk dan aktifitas ekonomi dalam suatu wilayah (Khisty, 1997)

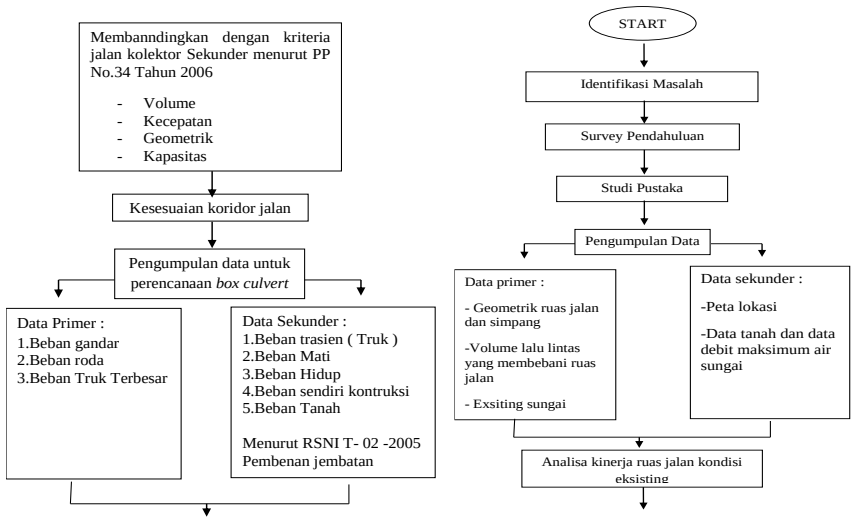
Kota Surabaya merupakan kota terbesar kedua setelah ibu kota Jakarta,dan merupakan ibukota provinsi Jawa Timur. Kota Surabaya merupakan pusat bisnis, perdagangan,industry dan pendidikan di Jawa Timur. Kota ini terletak 796 km sebelah timur Jakarta, atau 415 km sebelah barat laut Denpasar, Bali. Surabaya terletak di tepi pantai utara pulau Jawa dan berhadapan dengan Selat Madura serta Laut Jawa. Surabaya memiliki luas sekitar 333,063 km² dengan penduduknya berjumlah 2.909.257 jiwa pada tahun 2015 (id.wikipedia.org). Salah satu akibat dari pertumbuhan kota surabaya tersebut, dengan banyak munculnya bangunan di jalan Arief Rahman Hakim yang mengakibatkan terjadinya bangkitan dan tarikan transportasi sehingga berpengaruh pada terhadap kinerja jaringan lalu lintas di jalan utama. Jalan Arief Rahman Hakim merupakan salah satu jalan kolektor sekunder (Surabaya.news) yang berada di wilayah Surabaya Timur. Pemanfaatan lahan yang ada di sepanjang koridor jalan Arief Rahman Hakim Surabaya terlihat dalam bentuk perubahan fungsi lahan dari lahan pertanian menjadi lahan terbangun (non pertanian) seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan perkembangan kota. Munculnya bangunan seperti Convention Hall, BPP SLP Regional IV, Royal Ball Room, Medical Center ITS, kampus (ITS dan Hang Tuah), rumah sakit (Onkologi, Putri),Swalayan (Giant, Sakinah, Indomaret, Alfamart, Super Indo), Sekolah (SMA Yapita, SD Muhamadiyah

16, Vita School), Perumahan (Galaxi Bumi Permai, Regency 21), Apartemen (Cosmopolis, Sukolilo dian regency, Puncak Kertajaya) adalah bukti adanya perubahan penggunaan lahan yang mengakibatkan bertambahnya volume lalu lintas pergerakan di Jalan Arief Rahman Hakim meningkat sebesar 2.396 smp/jam pada jam puncak *(peak hour)(*Sumber : bappeko).Hal ini akan mempengaruhi kinerja jalan Arief Rahman Hakim. Bisa disimpulkan laju pemanfaatan lahan di jalan Arief Rahman Hakim Surabaya semakin cepat, dan pentingnya jalan raya untuk mendukung laju ekonomi kota menjadi suatu pemikiran serius pemerintah untuk lebih mengoptimalkan fungsi jalan raya atau dengan kata lain tidak ada kemacetan, dalam permasalahan ini penulis mencoba merencanakan pelebaran jalan yang tidak mengganggu laju pemanfaatan lahan, *Box Culvert* adalah salah satu kontruksi pelebaran jalan yang tidak mengganggu laju pemanfaatan lahan. *Karena Box Culvert* adalah salah satu bangunan untuk jalan yang berada daiatas dan sejajar dengan aliran sungai dengan tujuan mengurangi beban lalu lintas di Jalan Arief Rahman Hakim.

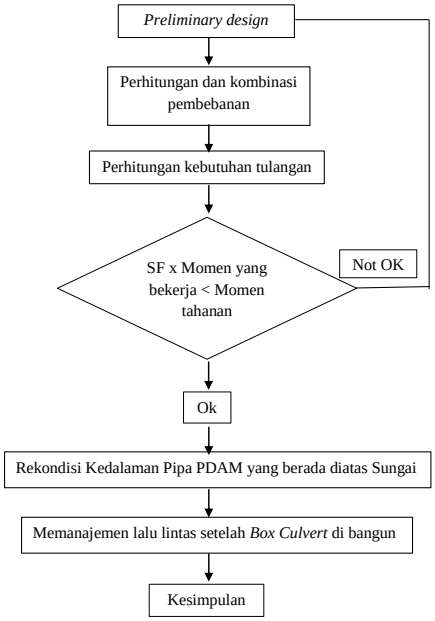
2. METODE PENELITIAN

Umum

Berikut adalah alur pengerjaan penelitian yang disajikan dalam bagan alir pada **Gambar 1**



Naskah Masuk: 10 Mei 2026; Revisi: 17 Mei 2026; Diterima: 24 Mei 2026; Terbit: 01 Juni 2026;



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi Volume lalu lintas pada jam puncak (Peak hour) sebagai berikut.

NO	Titik Pengamatan	Surveyor (Arah)	Waktu Jam Puncak	Arus Lalu Lintas (Skr/Jam)
I	Segmen 1	1	17.00 - 18.00 WIB	2257
		2	17.00 - 18.00 WIB	2252.7
II	Segmen 2	1	17.45 - 18.45 WIB	675.5
		2	17.00 - 18.00 WIB	573.1
III	Segmen 3	1	07.00 - 08.00 WIB	297
		2	11.15 - 12.15 WIB	209.3
		3	17.00 - 18.00 WIB	2299.8
		4	17.00 - 18.00 WIB	2254
IV	Segmen 4	1	16.30 - 17.30 WIB	675.3
		2	16.45 - 17.45 WIB	784.1
V	Segmen 5	1	16.15 - 17.15 WIB	334.9
		2	16.00 - 17.00 WIB	360
VI	Segmen 6	1	11.00 - 12.00 WIB	738.8
		2	07.00 - 08.00 WIB	790
		3	17.00 - 18.00 WIB	2421.4
		4	16.15 - 17.15 WIB	1828.3
			Q max =	2421.4

Table 2. Rekapitulasi Volume Lalu Lintas

C = Co x FClj x FCpa x FChs x FCuk

C = 2900 x 1.00 x 1.00 x 0.79 x 1.00

C = 2291 Skr/jam

DJ = Q/C

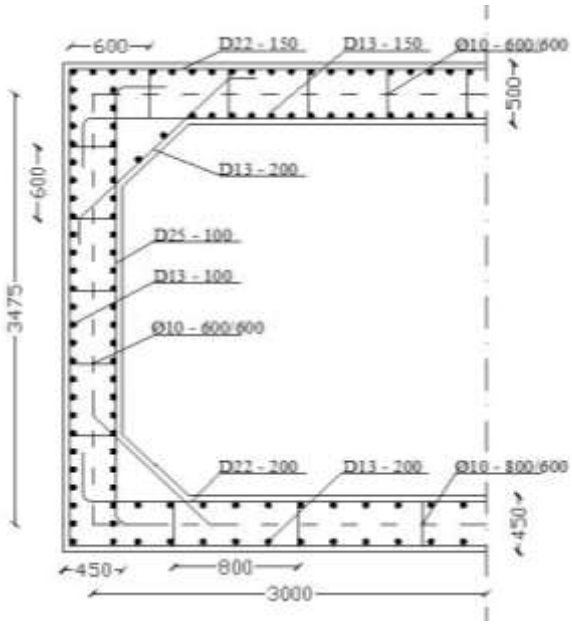
DJ = 2421.4 / 2291 = 1.06

Untuk mencari kecepatan tempuh digunakan tabel *PKJI 2014* Ukuran kota 1-3 juta jiwa tipe jalan 2/2T didapatkan hasil kecepatan = 18 km/jam

No	Tempat penelitian		Pertanyaan				Skor Kesesuaian
			Sesuai (1)		Tidak Sesuai (0)		
	Segmen	Arah	1	2	3	4	
1	Satu	Satu	0	0	1	0	1
2	Satu	Dua	0	0	1	0	1
3	Tiga	Tiga	0	0	0	0	0
4	Tiga	Empat	1	0	1	1	3
5	Enam	Tiga	0	1	0	1	2
6	Enam	Empat	1	1	1	0	3
						Jumlah Skor :	10
						Total pertanyaan :	24
						Prosentase (%) :	41.67%

Pertanyaan :
1. Kecepatan Rencana paling rendah 20 km/jam.
2. Lebar Efektif badan jalan paling sedikit 9 Meter
3. Kapasitas jalan harus lebih besar dari volume lalu lintas
4. Tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat

Table 2. Skala Guttman



Dari hasil perhitungan dengan menggunakan skala *guttman* didapatkan nilai prosentase 41,67 %, maka dengan hasil tersebut jalan Arief Rahman Hakim belum sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No.34 Tahun 2006 sebagai jalan kolektor sekunder karena hasil prosentase tidak lebih dari 50% (≥ 50 %). Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas

Dari hasil kajian pembahasan tentang eksisting jalan Arief Rahman Hakim Surabaya, maka penulis mencoba untuk memberikan rekomendasi manajemen lalu lintas yaitu dengan memberikan 2 alternatif :

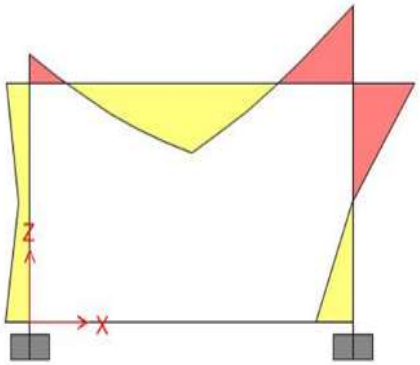
1. Memanfaatkan sebagian jalan milik swasta untuk perencanaan pelebaran

2. Membuat pelebaran di sepanjang jalan diatas aliran sungai dengan *box culvert*

Naskah Masuk: 10 Mei 2026; Revisi: 17 Mei 2026; Diterima: 24 Mei 2026; Terbit: 01 Juni 2026;

Untuk mengetahui alternatif mana yang paling ekonomis dan paling tepat maka harus dilakukan analisa.

Anilasa struktur dilakukan dengan *software computer SAP 2000 V14.1.1* dengan permodelan *frame 2D* karena kontruksi sama sepanjang jalan yang akan direncanakan untuk mendapatkan nilai momen, gaya aksial dan gaya geser.



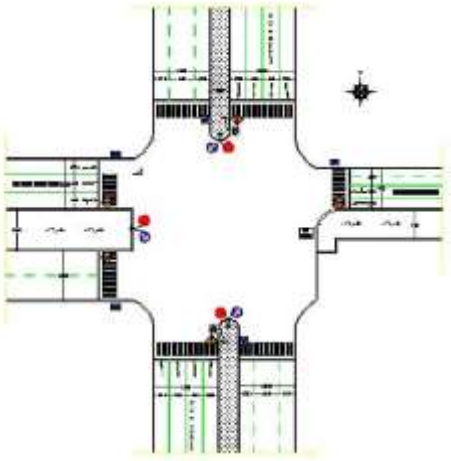
Gambar 2. Momen Maksimum

Dari hasil perhitungan tulangan perlu dihasilkan kebutuhan tulangan sebagai berikut

No	Jenis Plat	Jenis Tulangan	as perlu mm2	as pasang mm2	Tulangan Pasang (mm)
1	Plat Lantai	Lentur	2214.00	2532.93	D22 - 150
		Bagi	664.20	885.00	D13 - 150
		Geser	110.34	130.83	Ø 10 - 600/600
2	Plat Dinding	Lentur	3960.00	4908.20	D25 - 100
		Bagi	997.42	1098.00	D13 - 100
		Geser	105.65	130.83	Ø 10 - 600/600
3	Plat Pondasi	Lentur	1733.60	1899.70	D22 - 200
		Bagi	467.00	665.00	D13 - 200
		Geser	97.08	130.83	Ø 10 - 800/600

Tabel 3. Penulangan *Box Culvert*

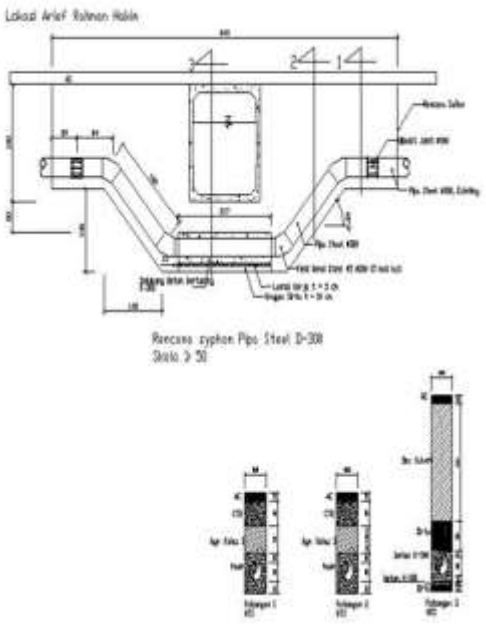
Bentuk penulangan *box culvert* bisa dilihat seperti gambar berikut:



Gambar 3. Penulangan *Box Culvert*

Rekondisi Pipa PDAM

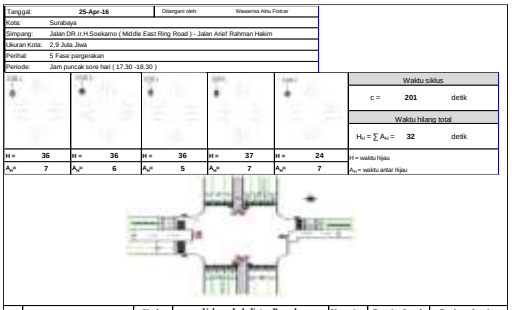
Didalam pelaksanaan pekerjaan *box culvert* direncanakan tidak mengganggu pipa jaringan air bersih yang ada diatas sungai, dengan peminjaman data dari Perusahaan Daerah Air Minum Surya Sembada Kota Surabaya, kita dapat mengetahui posisi pipa yang harus direkondisi dengan menggunakan aplikasi *GIS* PDAMSby seperti berikut



Gambar 4. Rekondisi pipa setelah adanya *box culvert*

Analisa lalu lintas eksisting simpang 4 bersinyal jalan Arief Rahman Hakim dengan Jalan DR.Ir. Soekarno (Midlle East Ring Road)

Naskah Masuk: 10 Mei 2026; Revisi: 17 Mei 2026; Diterima: 24 Mei 2026; Terbit: 01 Juni 2026;



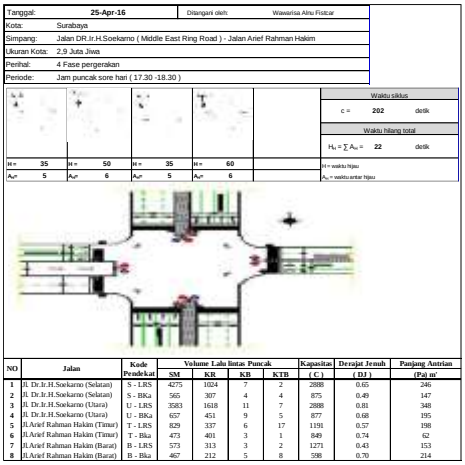
Tanggal:	25-Apr-16	Ditangani oleh:	Wawarisa Ahlu Fisbar
Kota:	Surabaya		
Simpang:	Jalan DR.Ir.H.Soekarno (Middle East Ring Road) - Jalan Arief Rahman Hakim		
Ukuran Kota:	2,9 Juta Jiwa		
Perihal:	5 Fase pergerakan		
Periode:	Jam puncak sore hari (17.30 -18.30)		

Waktu siklus		
c =	201	detik
Waktu hilang total		
$H_d = \sum A_{ui} =$	32	detik

H =	36	H =	36	H =	36	H =	37	H =	24
A_{ui} =	7	A_{ui} =	6	A_{ui} =	5	A_{ui} =	7	A_{ui} =	7

H = waktu hijau
A_{ui} = waktu antar hijau

NO	Jalan	Kode Pendekat	Volume Lalu lintas Puncak				Kapasitas	Derajat Jenuh	Panjang Antrian
			SM	KR	KB	KTB	(C)	(DJ)	(Pa) m'
1	Jl. Dr.Ir.H.Soekarno (Selatan)	S - BKi	1341	448	6	3	629	1.15	349
2	Jl. Dr.Ir.H.Soekarno (Selatan)	S - LRS	4275	1024	7	2	1410	1.34	367
3	Jl. Dr.Ir.H.Soekarno (Selatan)	S - BKa	565	307	4	4	331	1.28	241
4	Jl. Dr.Ir.H.Soekarno (Utara)	U - BKi	1136	619	6	0	595	1.44	456
5	Jl. Dr.Ir.H.Soekarno (Utara)	U - LRS	3583	1618	11	7	1461	1.61	538
6	Jl. Dr.Ir.H.Soekarno (Utara)	U - BKa	657	451	9	5	345	1.72	321
7	JlArief Rahman Hakim (Timur)	T - Bki	170	403	9	10	221	2.19	429
8	JlArief Rahman Hakim (Timur)	T - LRS	829	337	6	17	278	2.44	485
9	JlArief Rahman Hakim (Timur)	T - Bka	473	401	3	1	303	1.96	395
10	JlArief Rahman Hakim (Barat)	B - LRS	573	313	3	2	487	1.13	120
11	JlArief Rahman Hakim (Barat)	B - Bka	467	212	5	8	483	0.84	97



Tanggal:	25-Apr-16	Ditangani oleh:	Wawarisa Ahlu Fisbar
Kota:	Surabaya		
Simpang:	Jalan DR.Ir.H.Soekarno (Middle East Ring Road) - Jalan Arief Rahman Hakim		
Ukuran Kota:	2,9 Juta Jiwa		
Perihal:	4 Fase pergerakan		
Periode:	Jam puncak sore hari (17.30 -18.30)		

Waktu siklus		
c =	202	detik
Waktu hilang total		
$H_d = \sum A_{ui} =$	22	detik

H =	35	H =	50	H =	35	H =	60
A_{ui} =	5	A_{ui} =	6	A_{ui} =	5	A_{ui} =	6

H = waktu hijau
A_{ui} = waktu antar hijau

NO	Jalan	Kode Pendekat	Volume Lalu lintas Puncak				Kapasitas	Derajat Jenuh	Panjang Antrian
			SM	KR	KB	KTB	(C)	(DJ)	(Pa) m'
1	Jl. Dr.Ir.H.Soekarno (Selatan)	S - LRS	4275	1024	7	2	2888	0.65	246
2	Jl. Dr.Ir.H.Soekarno (Selatan)	S - BKa	565	307	4	4	875	0.49	147
3	Jl. Dr.Ir.H.Soekarno (Utara)	U - LRS	3583	1618	11	7	2888	0.81	348
4	Jl. Dr.Ir.H.Soekarno (Utara)	U - BKa	657	451	9	5	877	0.68	195
5	JlArief Rahman Hakim (Timur)	T - LRS	829	337	6	17	1191	0.57	198
6	JlArief Rahman Hakim (Timur)	T - Bka	473	401	3	1	849	0.74	62
7	JlArief Rahman Hakim (Barat)	B - LRS	573	313	3	2	1273	0.43	153
8	JlArief Rahman Hakim (Barat)	B - Bka	467	212	5	8	598	0.70	214

Gambar 5. Kondisi Eksisting Simpang 4 B ers inyal

Dari hasil analisa eksisting simpang 4 bersinyal Jl.Arief Rahman Hakim – Jl.Dr.Ir.Soekarno dengan menggunakan *PKJI 2014* maka bisa dismpulkan bahwa derajat jenuh terbesar adalah pada pendekat timur Jl.Arief Rahman Hakim bagian timur yaitu :

Pendekat T-BKi = 2,19

Pendekat T-LRS = 2,44

Pendekat T-BKa = 1,96

Hasil analisa simpang setelah di lakukan pelebaran dengan *box culvert pada* pendekat timur dan setelah di manajemen pada tahun 2016 (eksisting) bisa dilihat pada tabel diatas Hasil derajat kejenuhan (DJ) terbesar adalah 0,81 < 0,85 maka masih memenuhi syarat dari *PKJI 2014*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dari hasil dan pembahasan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Kinerja eksisting Jl.Arief Rahman Hakim dari hasil survey
   a. Jl.Arief Rahman Hakim mempunyai arus lalu terpadat yaitu 2421,4 Skr/jam pada jam sibuk sore (17.00-18.00).
   b. Kapasitas Jl.Arief Rahman Hakim 2291 Skr/jam.
   c. Derajat jenuh Jl.Arief Rahman Hakim = 1,06
   d. Kecepatan rata-rata kendaraan yang melintas = 18 Km/jam.
2. Kondisi eksisting Jl.Arief Rahman Hakim belum sesuai dengan Peraturan Mentri Perhubungan No.34 tahun 2006 tentang syarat jalan kolektor sekunder karena hasil dari prosentase skala *guttman* adalah 41,67 %.

3. Dimensi *Box Culvert* adalah 10 m x 4 m tipe dua mata dengan tulangan pasang sebagai berikut :
   a. Plat lantai = Lentur D22 - 150
      = Bagi D13 - 150
      = Geser Ø 10 - 600/600
   b. Plat dinding = Lentur D25 -100
      = Bagi D13 – 100
      = Geser Ø10 – 600/600
   c. Plat pondasi = Lentur D22 - 200
      = Bagi D13 - 200
      = Geser Ø 10 - 800/600

   Tebal plat lantai 45 cm.plat diding 45 cm dan plat pondasi 45 cm.

   Rekondisi pipa PDAM yang cocok adalah dengan bangunan persilangan sypon
4. Pelebaran dengan *box culvert* ada 2 alternatif yaitu dengan melebarkan sepanjang Jl.Arief Rahman Hakim dengan *box culvert dan* memanfaatkan sebagian jalan milik swasta (milik perumahan Araya dan Puri Galaxy) untuk rencana pelebaran.
5. Kinerja simpang Jl.Arief Rahman Hakim – Jl.Dr.Ir.H.Soekarno
   a. Kinerja simpang Jl.Arief Rahman Hakim – Jl.Dr.Ir.H.Soekarno saat ini adalah :

      Simpang bersinyal Jl.Arief Rahman Hakim – Jl.Dr.Ir.H.Soekarno mempunyai derajat jenuh terbesar adalah (DJ) = 2,44 pada puncak sore (Pukul 17.30 – 18.30) dari arah timur Jl.Arief Rahman Hakim kea rah barat atau pendekat T-LRS

      Tundaan rata-rata simpang yaitu 82,9 detik/smp
   b. Kinerja simpang Jl.Arief Rahman Hakim – Jl.Dr.Ir.H.Soekarno setelah diperlebar dengan *box culvert pada* pendekat timur dan dimanajemen pada tahun eksisting :

      Simpang bersinyal bersinyal Jl.Arief Rahman Hakim – Jl.Dr.Ir.H.Soekarno mempunyai derajat jenuh terbesar adalah (DJ) = 0,81 pada puncak sore (Pukul 17.30 – 18.30) dari arah utara Jl.DR.Ir.H.Soekarno kearah selatan atau pendekat U-LRS.

      Tundaan rata-rata simpang yaitu 38,9 detik/smp
   c. Kinerja simpang Jl.Arief Rahman Hakim – Jl.Dr.Ir.H.Soekarno setelah diperlebar dengan *box culvert pada* pendekat timur dan dimanajemen pada tahun 2026 :

      Simpang bersinyal bersinyal Jl.Arief Rahman Hakim – Jl.Dr.Ir.H.Soekarno mempunyai derajat jenuh terbesar adalah (DJ) = 1,22 pada puncak sore (Pukul 17.30 – 18.30) dari arah utara Jl.DR.Ir.H.Soekarno kearah selatan atau pendekat U-LRS.

      Tundaan rata-rata simpang yaitu 57,3 detik/smp.

Naskah Masuk: 10 Mei 2026; Revisi: 17 Mei 2026; Diterima: 24 Mei 2026; Terbit: 01 Juni 2026;

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung dalam hal penyediaan data yaitu Kementrian Perhubungan

DAFTAR PUSTAKA

Herijanto Wahyu, Ir, MT, **Diktat Ajar Rekayasa Jalan Raya,** Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Ilham Noer, Ir, MT 2008, **Perencanaan Struktur *Box Culvert,*** Jogjakarta : Universitas Gajah Mada.

Pedoman Kapasitas *Jalan Indonesia (PKJI).* 2014 Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No.PM 34. 2014. **Marka Jalan.** Jakarta : Dinas Perhubungan Republik Indonesia

RSNI T-02. 2005. **Pembebanan Jembatan.** Jakarta . Dinas Pekerjaan Umum Republik Indonesia.

RSNI T-12. 2004. **Perencanaan Struktur Beton Jembatan.** Jakarta . Dinas Pekerjaan Umum Republik Indonesia.

SNI 2847. 2014. **Perencanaan Struktur Beton Bertulang.** Jakarta . Dinas Pekerjaan Umum Republik Indonesia.

Soekibat Roedy Soesanto, Ir, 2010, **Diktat ajar Perencanaan Bangunan Air**, Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Sudjana, Prof. Dr. Ma, Msc. 2005. **Metoda Statistika Tarsito**. Bandung.

Tamin, Ofyar, Z. 1997. **Perencanaan dan Permodelan Transportasi Edisi I**. Bandung : Institut Teknologi Bandung.

Triyandani Y. 2014. **Evaluasi Koridor Jalan Arief Rahman Hakim Surabaya**. Tugas Akhir Program Studi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Surabaya : FTSP - ITS.

Undang- Undang Republik Indonesia No.38. 2006. **Jalan.** Jakarta. Dinas Perhubungan Republik Indonesia.

Wulan, F.R. 2011. **Manajemen Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Puncak Kertajaya** . Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil. Surabaya : FTSP - ITS.