

Perencanaan Jembatan Penyeberangan Orang di Taman Tugu Debus Kota Serang

Nila Prasetyo Artiwi¹, Muhammad Mazid Wiguna², Dinihari Mulya Lestari³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Banten Jaya, Kota Serang, Banten

E-mail: prasetyonila2@gmail.com

Abstrak

Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) adalah salah satu fasilitas yang dibutuhkan bagi pejalan kaki yang hendak menyeberangi jalan. Simpang Taman Tugu Debus Kota Serang berada di Jenderal Sudirman merupakan tempat pergantian moda transportasi dimana para pejalan kaki menyeberang jalan. Kondisi lalu lintas dengan volume dan kecepatan kendaraan yang tinggi karena jalan satu arah, serta kondisi geometrik simpang yang sangat lebar dan menurun seringkali menyebabkan penyeberang jalan berada dalam keadaan resiko kecelakaan, sehingga dirasa perlu adanya Jembatan Penyeberangan Orang (JPO). Perencanaan JPO dimulai dengan mengumpulkan data volume lalu lintas, volume penyeberang dan perilaku lalu lintas dengan cara melakukan pengamatan lapangan. Analisa hasil pengamatan dilakukan dengan metode dari Bina Marga berupa penentuan fasilitas penyeberangan pejalan kaki (PV2). Pada Jalan Jenderal Sudirman, volume lalu lintas sebesar 2094 kend/jam, volume penyeberangan orang 217 orang/jam dan di Jalan Raya Serang-Jakarta KM.04 volume lalu lintas sebesar 6889 kend/jam, volume penyeberangan orang 216 orang/jam. Berdasarkan hasil analisis, direkomendasikan pembangunan jembatan penyeberangan orang (JPO) pada Lokasi tersebut.

Kata kunci: Jembatan, Simpang, Lalu Lintas.

Abstract

Pedestrian Bridge is one of the facilities needed for pedestrians who want to cross the road. Monument Debus Park Intersection Serang City is located at Jenderal Sudirman Street is a place to change modes of transportation where pedestrians cross the road. Traffic conditions with high vehicle volume and speed due to one-way roads, as well as geometric conditions of intersections that are very wide and descending often cause pedestrians to be at risk of accidents, so it is felt necessary to have a. Pedestrian Bridge planning begins with collecting data on traffic volume, pedestrian volume and traffic behavior by conducting field observations. Analysis of the observation results is carried out using the Bina Marga method in the form of determining pedestrian crossing facilities (PV2). On Jenderal Sudirman Street, the traffic volume is 2094 vehicles/hour, the volume of crossing people is 217 people/hour and on Raya Serang-Jakarta KM.04 Street the traffic volume is 6889 vehicles/hour, the volume of crossing people is 216 people/hour. From the results of the analysis show that the location recommendation is a pedestrian bridge.

Keywords: Intersection, bridge, Traffic.

1. PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan Kota Serang sebagai ibu kota Provinsi Banten telah menjadikan Kota Serang menjadi kota yang cukup padat, secara geografis berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Serang Tahun (2022) luas Kota Serang adalah 266,57 Km² dan Jumlah penduduk 1,4 Juta Jiwa . Pertumbuhan penduduk yang mencapai 2% disetiap tahun, berdampak pada peningkatan pengguna kendaraan bermotor. Tingginya pengguna kendaraan juga terlihat pada kondisi lalu lintas di Jalan Jenderal Sudirman dan Jalan Raya Serang Jakarta Km.04 Kota Serang. Kedua ruas jalan tersebut masing-masing merupakan jalan satu arah dengan empat lajur dan masing-masing lajur memiliki lebar 3,5 meter. Antara kedua ruas jalan tersebut dihubungkan oleh permukaan jalan dengan elevasi menurun dan tikungan, membentuk sebuah simpang dan taman kota, yaitu Simpang Taman Tugu Debus Kota Serang. Di lokasi simpang tersebut merupakan lokasi terjadinya perpindahan moda transportasi dari kendaraan yang berasal dari luar dan dalam Kota Serang, sehingga terdapat aktifitas menyeberang jalan dari pengguna moda transportasi yang ingin berganti moda.

Banyaknya kendaraan yang melintas dengan kecepatan tinggi, antrian kendaraan bis luar kota yang menunggu penumpang, serta penyeberang jalan, membuat ruang lalu lintas tampak tidak teratur. Adanya perpotongan arus lalu lintas oleh penyeberang jalan berpotensi terjadinya kecelakaan lalu lintas karena kendaraan yang melintas pada kedua ruas jalan berkecepatan tinggi, sehingga mengancam keselamatan pejalan kaki dan pengendara. Selain itu, dapat juga menyebabkan terjadinya tundaan dan kemacetan pada ruas jalan.

Dengan kendaraan dan infrastruktur yang tersedia saat ini, ditambah dengan kecepatan perjalanan yang memadai, dimungkinkan untuk membangun Sistem Keamanan Mutlak yang mampu mengelola kekuatan tabrakan untuk mencapai nol trauma dan Sistem Keamanan Sementara yang dapat secara signifikan mengurangi cedera paling parah di Victoria. Studi ini telah menunjukkan jalur potensial pada situasi saat ini hingga tahun 2030 hingga tahun 2050 yang dapat mencapai target keselamatan sekaligus memenuhi tujuan inti sistem transportasi. (Truong et al., 2022). Kinerja lalu lintas menyatakan kualitas pelayanan suatu segmen jalan terhadap arus lalu lintas yang dilayaninya yang dinyatakan oleh nilai-nilai derajat kejenuhan (DJ) dan kecepatan tempuh (vT) (PKJI 2023, 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, dirasa perlu disediakan fasilitas untuk menyeberang bagi pejalan kaki, sehingga dapat mengurangi resiko kecelakaan. Visi jalan yang mampu menciptakan arahan positif (positive guidance) dan memahami bahwa kesalahan yang ada pada umumnya dapat terjadi sepatutnya tidak menyebabkan kecelakaan (forgiving road) merupakan cara baru berpikir di dalam perencanaan dan rancangan infrastruktur jalan. Jalan harus mampu menghilangkan kondisi yang kompleks dan ambigu yang menyebabkan risiko kecelakaan (Wiyono et al., 2023)(Wiyono et al., 2023). Penyediaan prasarana dan sarana jaringan pejalan kaki adalah pengadaan dan/atau perwujudan prasarana dan sarana jaringan pejalan kaki yang berguna untuk menyediakan aksesibilitas dan mobilitas pejalan kaki (Permen PU Nomor 03 Tahun 2014, 2014). Fasilitas pejalan kaki disediakan untuk pergerakan pejalan kaki (BADAN STANDARISASI NASIONAL, 2004). Semua jalan perkotaan harus dilengkapi jalur pejalan kaki di satu sisi atau di kedua sisi. Jembatan penyeberangan pejalan kaki adalah jembatan yang hanya diperuntukan bagi lalu lintas pejalan kaki yang melintas di atas jalan raya atau jalan kereta api (Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1995).

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan terkait kebutuhan jembatan penyeberangan orang, antara lain oleh Haifa Khanza Fazastya dengan hasil analisis kebutuhan jembatan

penyeberangan orang yang dilakukan dengan menggunakan rumus empiris P didapatkan hasil bahwa volume kendaraan didapatkan volume lalu lintas sebesar 11.889 kend/jam pada titik I, 13.519 kend/jam pada titik II, dan 12.160 kend/jam pada titik III. Dari hasil perhitungan pejalan kaki yang menyeberang per jam, didapatkan volume maksimum pejalan kaki 77 penyeberang/jam pada titik I, 1.564 penyeberangan/jam pada titik II, dan 37 penyeberangan/jam pada titik III pada tahun 2022 ruas Jalan Transyogi Cibubur, Jatisampurna membutuhkan JPO (Fazastya & Kartika, 2022). Hasil penelitian Dede Firmansyah dengan nilai jumlah penyeberangan jalan (P) adalah sebesar 478 orang dan jumlah total volume arus lalu lintas kendaraan (V) adalah 60.770 kendaraan menghasilkan nilai ($PV^2 = >10^{10}$, $P = 100-1250$, $V = >7000$) dimana fasilitas penyeberangan yang direkomendasikan di depan Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten (UIN SHM Banten) adalah jembatan penyeberangan (Firmansyah et al., 2019).

Di depan Universitas Sultan agung Tirtayasa Kota Serang memiliki volume lalu lintas kendaraan dan volume penyeberang jalan dalam PV^2 maksimum pada pukul 07.00 – 08.00 dengan $P = 365$ orang/jam, $V = 5344$ (kendaraan/jam), maka menghasilkan $PV^2 = 1,0426 \times 10^{10}$ dan hasil tersebut disesuaikan kedalam tabel penentuan fasilitas penyeberangan pejalan kaki menurut Bina Marga yang menghasilkan fasilitas berupa jembatan penyeberangan dengan kriteria $P = 100 - 1250$ orang/jam dan $V =$ lebih besar 7000 kendaraan/jam, dan dengan $PV^2 =$ lebih besar 10^{10} dan disimpulkan bahwa pada ruas yang ditinjau tersebut, membutuhkan fasilitas penyeberangan orang berupa jembatan penyeberangan (Esti Intari et al., 2019).

Perencanaan jembatan penyeberangan orang (JPO) dengan struktur komposit menggunakan metode LRFD (Load and Resistance Factor Design) dan juga menggunakan SAP 2000 versi 22, serta sesuai dengan SNI 1725:2016 maka dalam perhitungan kontrol penampang dengan metode LRFD, struktur jembatan penyeberangan orang (JPO) dianalisis sampai mempunyai kekuatan dengan stress rasio tidak lebih dari 1 dan lendutan rencana < lendutan ijin, sehingga memenuhi syarat batas terhadap tahanan momen lentur, tahanan aksial, tahanan geser, kontrol interaksi geser dan momen lentur serta kontrol interaksi aksial tekan dan momen lentur, maka dari analisis yang dilakukan untuk profil-profil pada jembatan penyeberangan dapat dipakai dan kuat serta mampu menerima beban hidup, beban mati, dan beban angin (Ramadhani Syaputra Tanjung, 2023).

Tingkat efektivitas penggunaan jembatan penyeberangan orang di Kota Sibolga pada jembatan penyeberangan orang pertama (JPO-I) tergolong “tidak efektif” dengan nilai persentase sebesar 23.61%, sedangkan pada jembatan penyeberangan orang kedua (JPO-II) efektivitasnya tergolong “sangat tidak efektif” dengan nilai persentase sebesar 1.01% (Tambunan, 2020). Pada JPO Mall Ramayana, puncak penyeberang rata - rata per hari sebesar 71,60 persen, Jadi dapat disimpulkan bahwa JPO Mall Ramayana kota Bandar Lampung efektif digunakan meski kondisi jembatan perlu pemeliharaan ataupun perbaikan dari instansi terkait (Maulana et al., 2023).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka untuk dapat memberikan rekomendasi penyediaan fasilitas penyeberangan orang, perlu dilakukan analisis terlebih dahulu mengenai jumlah volume lalu lintas, jumlah total pejalan kaki dan penyeberangan jalan, kecepatan rata-rata kendaraan yang melintas pada Jalan Jendral Sudirman Kota Serang dan Jalan Raya Serang-Jakarta KM.04 di lokasi Simpang Tugu Debus Kota Serang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di ruas jalan Jendral Sudirman Kelurahan Sumur Pecung, Kecamatan Serang, Kota Serang. Metode penelitian adalah kuantitatif deskriptif. Pengambilan data primer dengan melakukan survey lalu lintas meliputi data volume lalu lintas, volume penyeberangan orang, geometrik jalan, dan kecepatan rata-rata kendaraan yang melintas di Jalan Jendral Sudirman dan Jalan Raya Serang-Jakarta KM.04 tepatnya di Taman Tugu Debus Kota Serang. Masa pelaksanaan survey adalah tiga hari, pada Hari Senin, Rabu, dan Sabtu dengan rentang waktu pukul 06.00 sampai dengan pukul 22.00. Jumlah surveyor di setiap titik adalah 2 orang, dengan posisi surveyor di setiap ruas jalan adalah range 100 m dari titik Tugu Debus Kota Serang. Alat penelitian berupa *stop watch*, *roll meter*, formulir penelitian, *counter*, formulir data volume penyeberangan jalan, formulir data lalu lintas kendaraan.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Sumber: Google Earth, 2024

Fasilitas pejalan kaki adalah seluruh bangunan pelengkap yang disediakan untuk pejalan kaki guna memberikan pelayanan demi kelancaran, keamanan dan kenyamanan, serta keselamatan bagi pejalan kaki. Fasilitas pejalan kaki harus direncanakan berdasarkan ketentuan-ketentuan sebagai berikut: 1. Pejalan kaki harus mencapai tujuan dengan jarak sedekat mungkin, aman dari lalu lintas yang lain dan lancar. 2. Fasilitas pejalan kaki harus dibuat pada ruas-ruas di perkotaan atau pada tempat-tempat yang memiliki volume pejalan kaki memenuhi syarat atau ketentuan-ketentuan untuk pembuatan fasilitas tersebut. 3. Jalur pejalan kaki harus dibuat sedemikian rupa sehingga apabila hujan permukaannya tidak licin, tidak terjadi genangan air serta disarankan untuk dilengkapi dengan pohon-pohon peneduh (Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1995). Hak dan Kewajiban pejalan kaki dalam berlalu lintas sebagai berikut: 1. Pejalan kaki berhak mendapatkan prioritas pada saat menyeberang jalan ditempat penyeberangan. 2. Pejalan kaki berhak atas ketersediaan fasilitas pendukung yang berupa trotoar, tempat penyeberangan, dan fasilitas lainnya. 3. Dalam hal belum tersedia fasilitas

sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Pejalan Kaki berhak menyeberang di tempat yang dipilih dengan memperhatikan keselamatan dirinya (Boakye-Agyei, 2009) . Menurut Fruin, 1994 dalam perencanaan fasilitas bagi pejalan kaki, termasuk penyeberangan haruslah memperhatikan tujuh sasaran utama yaitu: safety (keselamatan), security (keamanan), convenience (kemudahan), continuity (kelancaran), comfort (kenyamanan), system coherence (keterpaduan sistem) dan attractiveness (daya Tarik). Ketujuh hal tersebut saling berkaitan (inter-related) dan saling tumpang tindih (overlapping). Berubahnya salah satu dari ketujuh hal tersebut akan mempengaruhi perubahan terhadap hal yang lain.

Tabel 1. Fasilitas penyeberangan tidak sebidang

PV²	P	V	Rekomendasi
>5x10⁸	100-1250	2000-5000	Zebra Croos
>10⁸	100-1250	3500-7000	Zebra Cross dengan lampu pengatur
>5x10⁹	100-1250	>5000	Dengan lampu pengatur
>5x10⁹	>1250	>2000	Dengan lampu pengatur
10¹⁰	100-1250	>7000	Jembatan
10¹⁰	>3500	>7500	Jembatan

Sumber : Departemen Advice Note TA/10/80

Keterangan:

P = Arus lalu lintas penyeberangan jalan yang menyeberang pada jalur lintasan sepanjang 100 meter, dinyatakan dengan pejalan kaki per jam.

V = Arus lalu lintas dua arah perjam, dinyatakan dalam kendaraan per jam

Ketentuan Dimensi Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) Fasilitas publik harus memenuhi empat asas yaitu: keselamatan, kemandirian kemudahan, dan kegunaan (Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1995). Berikut adalah beberapa syarat dimensi jembatan penyeberangan orang yang harus dipenuhi, adalah: 1. Ketinggian bagian bawah jembatan penyeberangan orang (JPO): a. Jalan raya: 4,6 m (tidak dilalui bus tingkat)/ 5,1 m (dilalui bus tingkat). b. Jalur kereta: 6,5 m 2. Tangga penghubung jembatasn penyeberangan harus mengikuti ketentuan: a. Tangga direncanakan untuk memikul beban hidup nominal sebesar 5 kPa. b. Lebar bebas untuk jalur pejalan kaki minimum adalah 2 m c. Perencanaan dimensi tanjakan dan anjakan harus mengacu pada ketentuan: - Tinggi anjakan minimum 15 cm dan maksimum 21,5 cm. Kelengkapan fasilitas utama pejalan kaki terdiri atas komponen: a) jalur pejalan kaki (trotoar); b) penyeberangan, yang terdiri dari: 1. penyeberangan sebidang; 2. penyeberangan tidak sebidang berupa overpass (jembatan) dan underpass (terowongan) (PUPR, 2018).

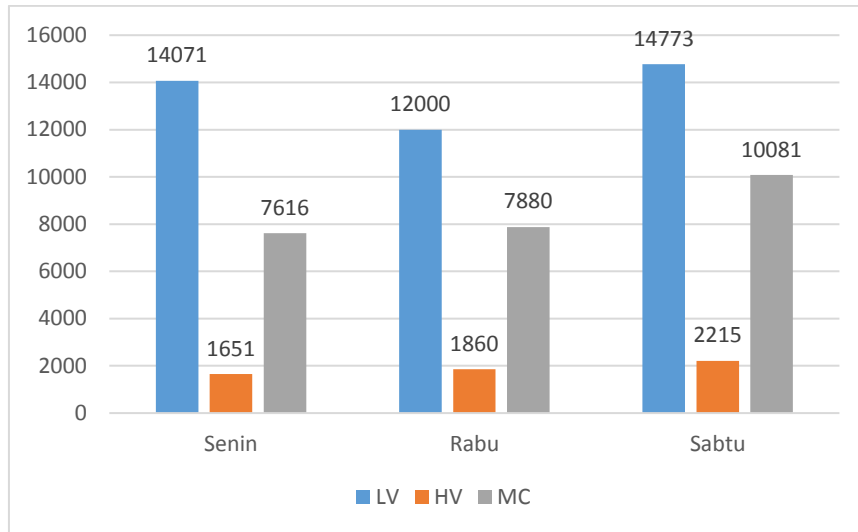
Penghitungan data volume penyeberangan pada ruas jalan Jenderal Sudirman Kota Serang dan Jalan Raya Serang-Jakarta Km.04 dilakukan agar mengetahui volume pejalan kaki yang menyeberangi ruas jalan tersebut. Analisis kebutuhan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) ini dilakukan dengan menggunakan perhitungan rumus empiris PV^2 . Untuk menilai kesesuaian fasilitas penyeberangan dengan persyaratan yang ada dan untuk merekomendasikan fasilitas yang sesuai dapat dihitung dari volume penyeberangan puncak yaitu pada saat PV^2

terbesar. Perencanaan badan jembatan penyeberangan jalan harus dilakukan sesuai dengan ketentuan lebar badan jembatan sebagai berikut: 1. Pada jembatan penyeberangan pejalan kaki yang melintas di atas jalan, sepanjang bagian bawah sisi luar sandaran dapat dipasang elemen yang berfungsi untuk menanam tanaman hias yang bentuk dan dimensinya harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku. 2. Lebar minimum jalur pejalan kaki dan tangga adalah 2,00 m. 3. Pada kedua sisi jalur pejalan kaki dan tangga harus dipasang sandaran yang mempunyai ukuran sesuai ketentuan yang berlaku. Perencanaan tangga penghubung jembatan penyeberangan jalan harus dilakukan dengan ketentuan lebar badan jembatan sebagai berikut: 1. Tangga direncanakan untuk memikul beban hidup nominal sebesar 5 kPa. 2. Lebar bebas untuk jalur pejalan kaki minimum adalah 2,00 m. 3. Perencanaan dimensi tanjakan dan injakan harus mengacu pada ketentuan: a. Tinggi tanjakan minimum 15 cm dan maksimum 21,5 cm. b. Lebar injakan minimum 21,5 cm dan maksimum 30,5 cm. 16 c. Jumlah tanjakan dan injakan ditetapkan berdasarkan tinggi lantai jembatan yang direncanakan. 4. Denah dan tipe tangga harus disesuaikan dengan ruang yang tersedia: a. Tangga tidak boleh menutup alur trotoar, oleh karena itu harus diletakkan di tepi luar trotoar. b. Pada kaki tangga harus disediakan ruang bebas (Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1995).

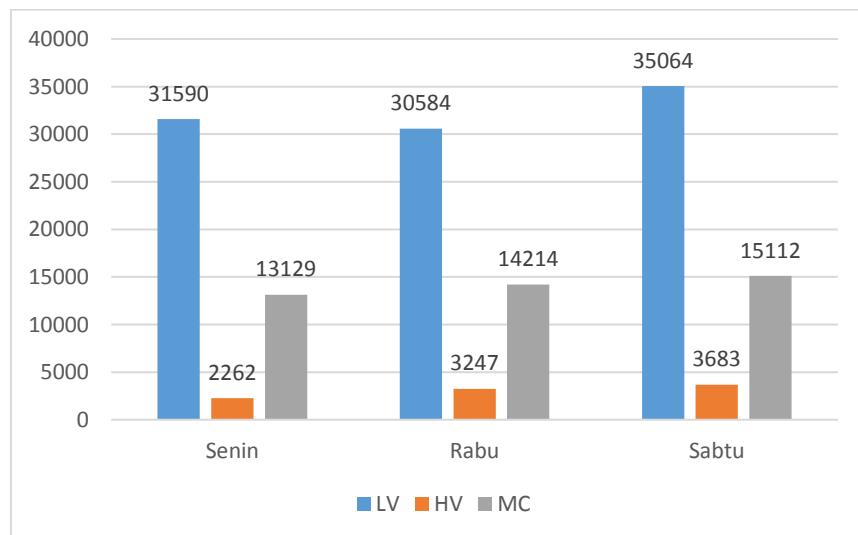
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam kegiatan pengumpulan data karakteristik pengguna jalan dilakukan survey lalu lintas dan survey penyeberang jalan. Karakteristik arus lalu lintas ditunjukkan oleh parameter lalu lintas berupa arus, kecepatan dan kepadatan yang dapat memberikan gambaran tentang kinerja dan efisiensi penggunaan jalan/ Survei volume atau arus lalu lintas dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu: - Perhitungan secara manual - Perhitungan secara otomatis (SaThierbach et al., 2015). menentukan fasilitas penyeberangan peneliti menggunakan metode berdasarkan rumus empiris PV^2 dimana P adalah volume penyeberangan dan V adalah volume arus lalu lintas. Dan untuk mengetahui fasilitas yang dibutuhkan data hasil survei lapangan. Data yang dibutuhkan adalah Volume lalu lintas, Volume penyeberangan orang, setelah mendapatkan volume arus lalu lintas dan volume penyeberangan orang, dilanjutkan menganalisis menggunakan rumus empiris PV^2 , dan setelah didapatkan hasil dari PV^2 , lalu tahap berikutnya adalah penentuan atau rekomendasi fasilitas penyeberangan sesuai dengan hasil dari PV^2 . Berikut adalah grafik data hasil survei lalu lintas.

Dari Gambar 2 dan 3 terlihat bahwa jumlah volume lalu lintas total pada hari Senin, Rabu dan Sabtu pada ruas jalan Jl. Jendral Sudirman paling tinggi terjadi pada hari Sabtu, didominasi oleh kendaraan ringan sebanyak 14.773 smp/jam. Sedangkan pada ruas Jl. Raya Serang-Jakarta Km .04 masih sama, didominasi oleh jenis kendaraan ringan sebanyak 35.064 smp/jam. Hal ini menunjukkan bahwa pada hari Sabtu terjadi aktifitas lalu lintas yang cukup tinggi jika dibandingkan hari lainnya pada kedua ruas jalan tersebut. Volume rata-rata penyeberang jalan pada Jl. Jend. Sudirman sepanjang waktu survey hari Senin, Rabu dan Sabtu adalah sebanyak 680 orang dan pada ruas Jl. Raya Serang-Jakarta Km .04 sebanyak 732 orang, relatif lebih banyak per hari nya. Tabel volume penyeberangan orang dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 2. Volume Lalu Lintas Total Jalan Jendral Sudirman (Arah Jakarta –Serang)



Gambar 3. Volume Lalu Lintas Total Jalan Raya Serang-Jakarta KM.04 (Arah Serang-Jakarta)

Tabel 2. Volume Penyeberang Jalan (orang)

Hari	Jalan Jendral Sudirman	Jalan Raya Serang-Jakarta KM.04
Senin	500	176
Rabu	626	653
Sabtu	913	966
Rata-rata	680	732
Penyeberangan orang per jam		

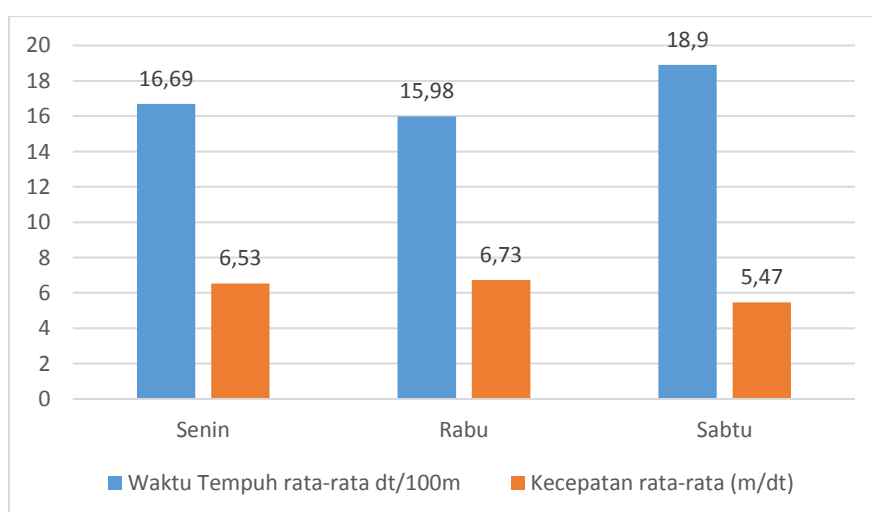
Tabel 3. Data Geometrik Jalan

No	Jl. Jenderal Sudirman		Jl. Raya Serang-Jakarta Km.04	
	Uraian	Keterangan	Uraian	Keterangan
1	Lebar Jalan	14,0 m	Lebar Jalan	14,0 m
2	Jumlah Lajur	3 lajur 1 arah	Jumlah Lajur	3 lajur 1 arah
3	Lebar Lajur	3,5 m	Lebar Lajur	3,5 m
4	Lebar Trotoar	2,0 m	Lebar Trotoar	1,5 m
No	Jl. Jenderal Sudirman		Jl. Raya Serang-Jakarta Km.04	
	Uraian	Keterangan	Uraian	Keterangan
5	Lebar Bahu Jalan	3,5 m	Lebar Bahu Jalan	3,5 m
6	Ukuran Kota	(Besar) 100.000 – 1 Juta Jiwa	Ukuran Kota	(Besar) 100.000 – 1 Juta Jiwa
7	Tipe Daerah	Komersial dan Perkantoran	Tipe Daerah	Komersial dan Perkantoran

Untuk memperhitungkan faktor keamanan maka dilakukan juga survei kecepatan terhadap kendaraan yang melintas pada lokasi penelitian. Dilakukan satu kali dalam satu jam dan masing-masing tiga sampel pada setiap jam nya. Dari hasil survei yang dilakukan di lokasi didapatkan data kecepatan kendaraan pada ruas jalan Jalan Jendral Sudirman dan arah Jalan Raya Serang – Jakarta KM.04 dengan tiga sampel jenis kendaraan yaitu motor, mobil dan truk.

Tabel 4. Data Kecepatan Rata-rata kendaraan Jl. Jendral Sudirman

Hari	Panjang Interval	Waktu Tempuh rata-rata	Kecepatan Rata-Rata
	(meter)	(detik/100 meter)	(m/det)
Senin	100	16,69	6,53
Rabu	100	15,98	6,73
Sabtu	100	18,90	5,47

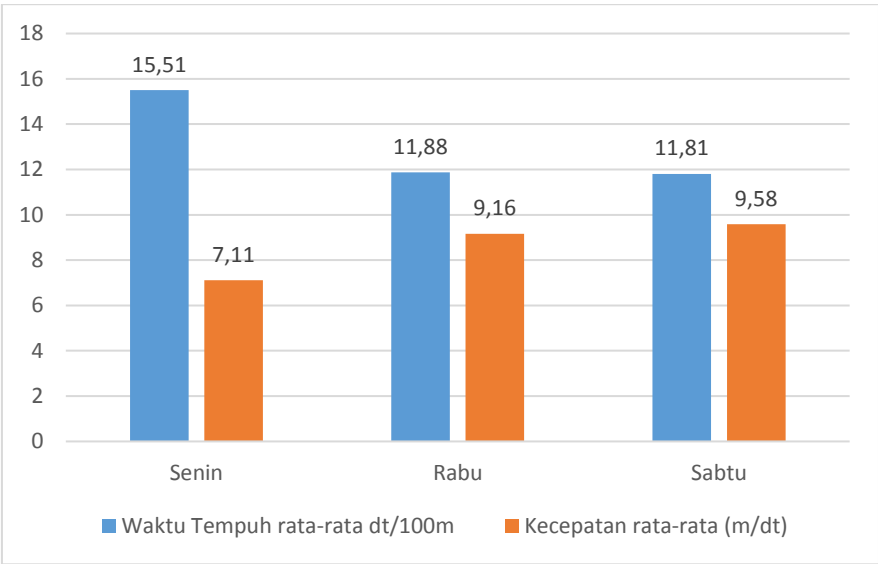


Gambar 4. Data Kecepatan Rata-rata kendaraan Jl. Jendral Sudirman

Tabel 4 dan Gambar 4 menampilkan waktu tempuh dan kecepatan rata-rata pada ruas Jl. Jendral Sudirman. Waktu tempuh tercepat pada hari Rabu, 15.98 dt/100 m dengan kecepatan rata-rata kendaraan adalah 6.73 m/dt. Sedangkan waktu tempuh paling lama pada hari Sabtu, 18.9 dengan kecepatan rata-rata kendaraan adalah 5.47 m/dt.

Tabel 5. Data Kecepatan Rata-rata kendaraan Jalan Raya Serang-Jakarta

Hari	Panjang Interval	Waktu Tempuh rata-rata	Kecepatan Rata-Rata
	(meter)	(detik/100 meter)	(m/det)
Senin	100	15,51	7,11
Rabu	100	11,88	9,16
Sabtu	100	11,81	9,58



Gambar 5. Data Kecepatan Rata-rata kendaraan Jl. Raya Serang-Jakarta

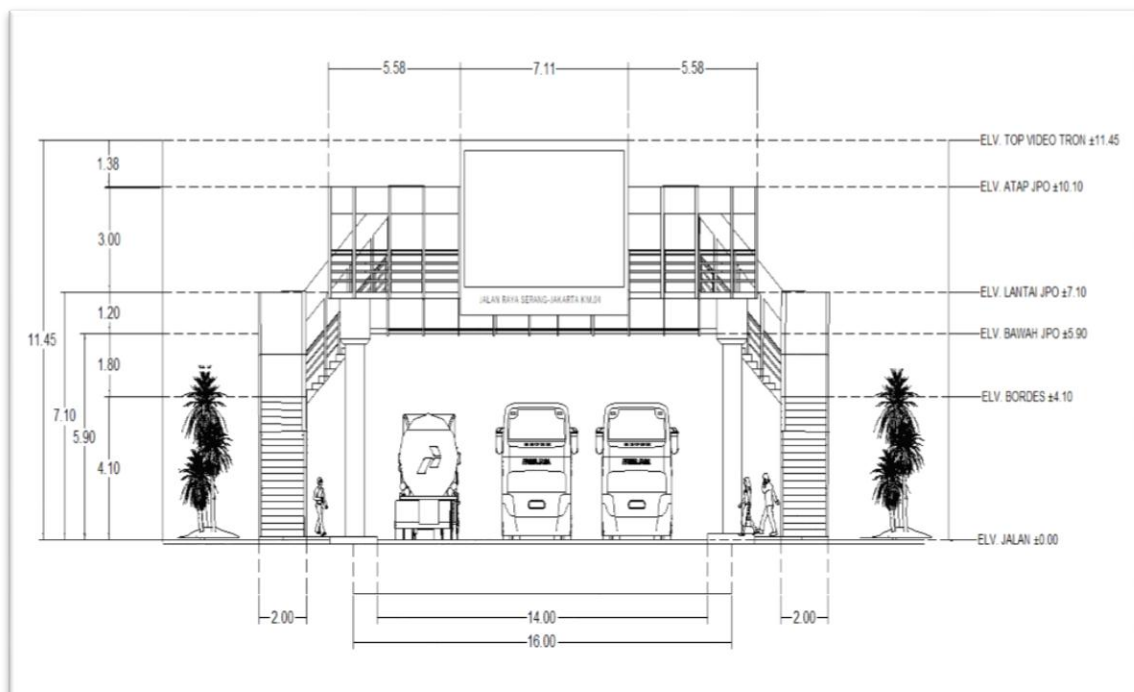
Tabel 5 dan Gambar 5 menampilkan waktu tempuh dan kecepatan rata-rata pada ruas Jl Raya Serang Jakarta. Waktu tempuh tercepat pada hari Sabtu, 11.81 dt/100 m dengan kecepatan rata-rata kendaraan adalah 9.58 m/dt. Sedangkan waktu tempuh paling lama pada hari Senin, 15.51 dengan kecepatan rata-rata kendaraan adalah 7.11 m/dt. Dari hasil survey volume lalu lintas, waktu tempuh dan kecepatan rata-rata kendaraan yang melintasi ruas jalan Jend. Sudirman dan Jl. Raya Serang-Jakarta Km. 04, bisa ditarik hubungan bahwa pada saat volume lalu lintas tinggi, maka waktu tempuh rendah (lama) dan kecepatan rendah. Data - data yang telah dianalisis sebelumnya yaitu data analisis arus pejalan kaki dan data analisis arus kendaraan selanjutnya dianalisis dengan metode dari Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 1995 (Tata Cara Perencanaan Fasilitas Pejalan Kaki di Daerah Perkotaan). Dari hasil pengolahan data telah didapatkan nilai P, nilai V. Yang dimana data yang digunakan sebagai dasar perhitungan adalah data survei hari Sabtu, 29 juni 2024, karena pada hari tersebut terjadi puncak arus lalu lintas dan arus penyeberangan orang, maka analisis perhitungan volume penyeberangan

dan volume lalu lintas kendaraan rata-rata pada Jalan Jendral Sudirman didapatkan hasil PV2 maksimum terjadi pada jam 17.00-18.00 yaitu 951236793 ($0,192 \times (5 \times 10^9)$). Dari hasil ini lalu dimasukan kedalam metode penentuan fasilitas penyeberangan orang dari Bina Marga maka hasilnya sesuai dengan Bina Marga Tahun 1995 (Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1995). Analisis perhitungan volume penyeberangan dan volume lalu lintas kendaraan rata-rata pada Jalan Raya Serang-Jakarta KM.04 didapatkan hasil PV2 maksimum terjadi pada jam 17.00-18.00 yaitu 10250104541 ($1,025 \times 10^{10}$) Dari hasil ini lalu dimasukan kedalam metode penentuan fasilitas penyeberangan orang dari Bina Marga maka hasilnya sesuai dengan Bina Marga Tahun 1995.(Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1995).

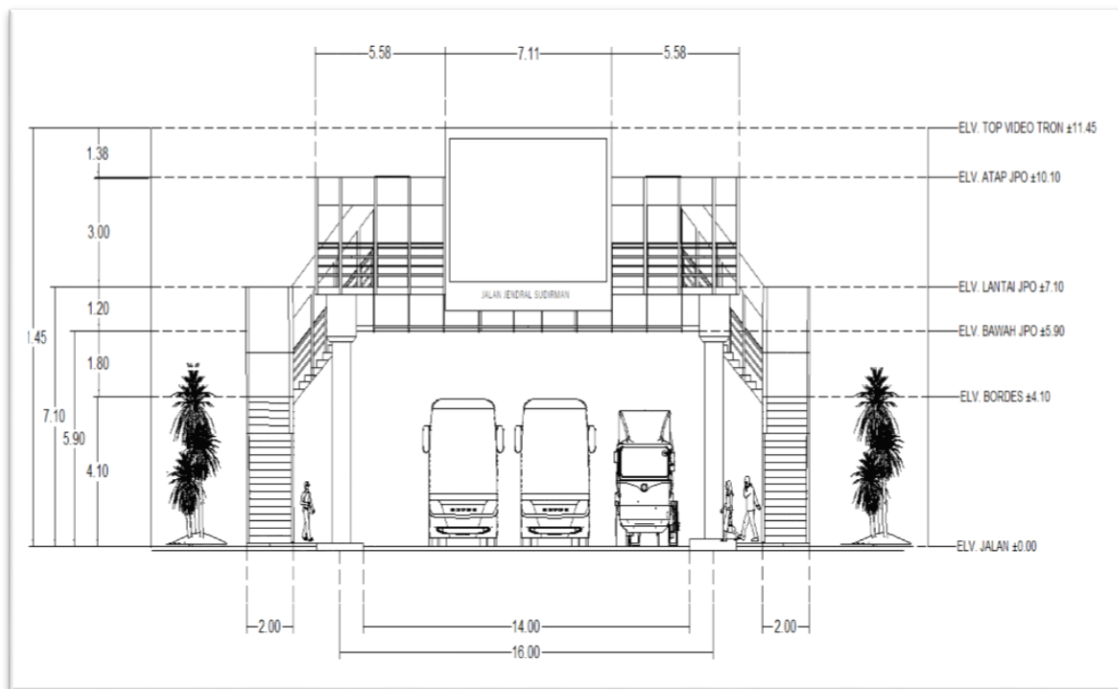
Tabel 6. Hasil Rekomendasi Fasilitas Penyeberangan Orang pada setiap titik penelitian

Titik Penelitian	P	V	P.V ²	Rekomendasi
Jalan Jendral Sudirman	217	2094	951236793	Dengan Lampu Pengatur/Jembatan
Jalan Raya Serang-Jakarta KM.04	216	6889	10250104541	Jembatan

Desain jembatan penyeberangan orang ini dibuat menggunakan *software Skectup Pro2018* dan *Autocad 2020* sebagaimana terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Potongan Memanjang JPO Jalan Jendral Sudirman



Gambar 7. Potongan Memanjang JPO Jalan Raya Serang-Jakarta KM.04

Dari hasil analisis keseluruhan, maka kesimpulannya adalah fasilitas penyeberangan orang yang dibutuhkan di Jalan Jendral Sudirman, Kota Serang dan Jalan Raya Serang-Jakarta KM.04 adalah fasilitas jembatan penyeberangan orang (JPO). Desain jembatan penyeberangan orang dapat dilihat pada gambar 6 dan 7. Alasan memilih jembatan penyeberangan orang juga mempertimbangkan keselamatan pejalan kaki dan juga dan juga pengendara kendaraan bermotor.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian perencanaan Jembatan Penyeberangan Orang di Taman Tugu Debus Kota Serang maka penulis memberikan kesimpulan bahwa volume lalu lintas rata-rata yang diamati pada hari Senin, Rabu, dan Sabtu pada Jalan Jendral Sudirman adalah 24049 kendaraan. Dan rata rata volume arus lalu lintas per satuan jam adalah 1503 smp/jam, Volume arus lalu lintas rata-rata Jalan Raya Serang-Jakarta KM.04 adalah 49629 kendaraan. Dan rata rata volume arus lalu lintas per satuan jam adalah 3101 smp/jam; volume penyeberangan orang rata-rata dan volume penyeberangan orang maksimum dalam satuan orang per jam yang terjadi pada hari Senin, Rabu, dan Sabtu di Jalan Jenderal Sudirman adalah 680 orang/hari, dan volume maksimum penyeberangan orang terjadi pada hari Sabtu adalah 217 orang/jam. Di Jalan Raya Serang-Jakarta adalah 732 orang/hari. Volume maksimum penyeberangan orang terjadi pada hari Sabtu, jam 17.00-18.00 adalah 216 orang/jam; kecepatan rata-rata kendaraan di Jalan Jendral Sudirman adalah 22,47 km/jam dan memiliki rata-rata kecepatan maksimum terjadi pada hari Senin yaitu 27,24 km/jam, di Jalan Raya Serang-Jakarta KM.04 adalah 31,02 km/jam dan memiliki rata-rata kecepatan maksimum terjadi pada hari Rabu, yaitu 42,03 km/jam. Hasil Analisis menunjukkan bahwa pada Jalan Jendral Sudirman menunjukkan bahwa volume penyeberangan orang (P) adalah 217 orang/jam, volume lalu lintas (V) adalah 2094 kendaraan/jam. Dan nilai PV^2 adalah 951236793 ($0,192 \times (5 \times 10^9)$). Angka-angka inilah yang dijadikan dasar untuk menentukan

fasilitas penyeberangan orang. Sehingga dapat disimpulkan pada jalan Jendral Sudirman membutuhkan fasilitas lampu pengatur/jembatan, selanjutnya pada Jalan Raya Serang-Jakarta menunjukkan bahwa volume penyeberangan orang (P) adalah 216 orang/jam, volume lalu lintas (V) adalah 6889 kendaraan/jam. Dan nilai PV^2 adalah 10250104541 ($1,025 \times 10^{10}$). Angka-angka inilah yang dijadikan dasar untuk menentukan fasilitas penyeberangan orang. Sehingga dapat disimpulkan pada jalan Raya Serang-Jakarta KM.04 membutuhkan fasilitas jembatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal. (1995). Tata Cara Perencanaan Jembatan Penyeberangan untuk Pejalan Kaki di Perkotaan. In *Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga* (p. 73).
- Boakye-Agyei, K. (2009). *Undang Undang Lalu Lintas No. 22 tahun 2009*. 12–42.
- Esti, Intari D., Novi Setiawati, D., & Eliany, M. (2019). Analisis Kebutuhan Fasilitas Penyeberangan Jalan Di Depan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Kota Serang. *Jurnal Fondasi*, 8(2), 163–175.
- Fazastya, H. K., & Kartika, A. A. G. (2022). Analisis Kebutuhan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) di Jl. Transyogi Cibubur, Jatisampurna. *Jurnal Teknik ITS*, 11(3). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i3.96094>
- Firmansyah, D., Rosdiyani, T., & Prasetyo Artiwi, N. (2019). Analisa Kebutuhan Fasilitas Penyeberangan Jalan Di Depan Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten. *Journal JOSCE*, 01(02), 5–14.
- Maulana, A., Murwadi, H., & Tosulpa, M. E. (2023). Evaluasi Efektivitas Kinerja Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) di Kota Bandar Lampung. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 8(2), 176–185. <https://doi.org/10.24967/teksis.v8i2.2757>
- Menteri Pekerjaan Umum dan Pemukiman Rakyat. (2018). Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil. (2018): Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. 1–43.
- Menteri Perkerjaan Umum(2024). Peraturan Nomor 03/PRT/M/2014. Tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan. *Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia*, 2013, 8. <http://pug-pupr.pu.go.id/uploads/Produk Pengaturan/Permen PUPR No 03-2014.pdf>
- Nasional, Badan Standarisasi.(2004). Rsn-Geometri Jalan Perkotaan. *Handbook of Pediatric Retinal OCT and the Eye-Brain Connection*, 285–287.
- Pedoman Kapasitas jalan Indonesia. (2023). Pkji. *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*, 68.
- Ramadhani, Syaputra Tanjung. (2023). Skripsi Jpo Baja. *Ramadhani Syaputra Tanjung*, 1–63.
- SaThierbach, K., et all. (2015). Rekayasa Lalu Lintas dan Keselamatan Jalan. In *Proceedings of the National Academy of Sciences* (Vol. 3, Issue 1). <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2015.06.056>
[Ahttps://academic.oup.com/bioinformatics/article-abstract/34/13/2201/4852827internal-pdf://semisupervised-3254828305/semisupervised.](https://academic.oup.com/bioinformatics/article-abstract/34/13/2201/4852827internal-pdf://semisupervised-3254828305/semisupervised)
<http://dx.doi.org/10.1016/j.str.2013.02.005><http://dx.doi.org/10.1016/j.str.2013.02.005>
- Tambunan, A. F. (2020). Analisis Efektivitas Penggunaan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) Di Kota Sibolga. *Tugas Akhir : Program Studi Teknik Sipil*, 2(1607210110), 307–315. <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/11755>
- Truong, J., Strandroth, J., Logan, D. B., Job, R. F. S., & Newstead, S. (2022). Utilising Human Crash Tolerance to Design an Interim and Ultimate Safe System for Road Safety. *Sustainability (Switzerland)*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/su14063491>
- Wiyono, A. S., et all. (2023). *Rekayasa Lalu Lintas* (Issue July). <https://books.google.co.id/books>.