

TUGAS AKHIR

***ANALISIS EFEKTIFITAS JEMBATAN PENYEBERANGAN
TERHADAP KINERJA LALU LINTAS POROS JALAN
PERINTIS KEMERDEKAAN STUDI KASUS JEMBATAN
PENYEBERANGAN MAKASSAR TOWN SQUARE***

***ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF PEDESTRIAN
BRIDGE ON THE PERFORMANCE OF PERINTIS
KEMERDEKAAN ROAD TRAFFIC CASE STUDY OF
MAKASSAR TOWN SQUARE PEDESTRIAN BRIDGE***

**BERLIAN ZETH LOLODATU ARWAM
D011 18 1702**



**PROGRAM SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2023**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**ANALISIS EFEKTIFITAS JEMBATAN PENYEBERANGAN TERHADAP KINERJA
LALU LINTAS POROS JALAN PERINTIS KEMERDEKAAN STUDI KASUS
JEMBATAN PENYEBERANGAN MAKASSAR TOWN SQUARE**

Disusun dan diajukan oleh:

BERLIAN ZETH LOLODATU ARWAM

D011 18 1702

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 12 April 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

menyetujui,

Pembimbing I,



Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmitha, Msi, M.Eng.Sc,Ph.D
NIP: 196404221993031001

Pembimbing II,



Prof. Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, MT
NIP: 195812281986012001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. H. M. Wihardi Tjaronge, ST, M.Eng
NIP: 196805292002121002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, nama Berlian Zeth Lolodatu Arwam, dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Analisis Efektifitas Jembatan Penyeberangan Terhadap Kinerja Lalu Lintas Poros Jalan Perintis Kemerdekaan (Studi Kasus :Jembatan Penyeberangan Makassar Town Square”**, adalah karya ilmiah penulis sendiri, dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar apapun dan dimanapun.

Karya ilmiah ini sepenuhnya milik penulis dan semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Gowa, 12 April 2023

Yang membuat pernyataan,



Berlian Z. L. Arwam
NIM: D011 18 1702

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai salah satu syarat yang diajukan untuk menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Departemen Teknik Sipil Universitas Hasanuddin.

Tugas akhir ini memerlukan proses yang tidak singkat. Perjalanan yang dilalui penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari tangan-tangan berbagai pihak yang senantiasa memberikan bantuan, baik berupa materi maupun dorongan moril. Olehnya itu, ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu, yaitu kepada:

1. Ibunda Tercinta, yaitu **Irene D. Lolodatu** atas kasih sayang dan segala dukungan selama ini, baik spritual maupun material karena penulis tidak akan mampu sampai di titik ini jika tanpa nasihat, motivasi dan doa yang tiada hentinya terpanjatkan kepada Tuhan Yesus.
2. Bapak **Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T.**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.
3. Bapak **Prof. Dr. H. Muh. Wihardi Tjaronge, ST. M.Eng**, selaku Ketua Departemen Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.
4. Bapak **Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmata, MSi, M.Eng.Sc, Ph.D** selaku dosen pembimbing I, atas segala arahan, bimbingan, dan wawasan, serta waktu yang telah diluangkannya dari awal dan hingga terselesainya tugas akhir ini.
5. Ibu **Prof. Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid, MT.**, selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, waktu, wawasan, dan pengarahan mulai dari awal hingga terselesainya penulisan tugas akhir ini.
6. Seluruh Dosen Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
7. Seluruh staf dan karyawan Departemen Teknik Sipil serta seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah banyak membantu dalam mendukung penulisan tugas akhir ini.
8. Pihak **Makassar Town Square** yang telah membantu dalam pengambilan data, untuk melengkapi data dalam penulisan tugas akhir ini.
9. Keluarga **Lantang** yang selalu ada membantu penulis dalam segala hal.
10. Keluarga **KMKO SIPIL dan LEVEL UP** yang senantiasa memberikan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

11. Sodara-sodara TRANSISI 2019 yang senantiasa memberikan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
12. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu dengan semua bantuan, dan dukungan hingga terselesainya skripsi ini.

Tiada imbalan yang dapat diberikan penulis selain memohon kepada Tuhan Yang Maha Kuasa agar melimpahkan berkat-Nya kepada kita semua, Amin. Akhir kata penulis menyadari bahwa di dalam tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan dan memerlukan perbaikan, sehingga dengan segala keterbukaan penulis mengharapkan masukan dari semua pihak. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Gowa, 12 April 2023

Hormat Saya



Berlian Z. L. Arwam

ABSTRAK

Jembatan penyeberangan merupakan fasilitas pejalan kaki yang diperuntukkan untuk menyeberangi jalan raya yang memiliki intensitas tinggi dengan volume kendaraan yang cukup padat dan memiliki badan jalan yang lebar, yang memisahkan lalu lintas dan orang (pejalan kaki) secara fisik. Jembatan penyeberangan orang dibutuhkan dalam ruas-ruas jalan yang memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang tinggi, seperti halnya daerah perkotaan. Dimana fungsi prasarana dan sara jaringan pejalan kaki yang dibuat pemerintah ini, adalah untuk memfasilitasi pergerakan pejalan kaki dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menjamin aspek keselamatan, keamanan dan kenyamanan pejalan kaki.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas jembatan penyeberangan terhadap kinerja lalu lintas, menganalisis jenis penyeberangan yang lebih efektif pada lokasi jembatan penyeberangan yang ditinjau dari jumlah penyeberangan (P) dan volume lalu lintas (V), menganalisis tingkat keefektifan jembatan penyeberangan berdasarkan volume pejalan kaki.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diperoleh efektivitas jembatan penyeberangan terhadap kinerja lalu lintas dinilai tidak efektif, tingkat efektivitas penggunaan jembatan penyeberangan pada hari Minggu "efektif" dengan nilai persentase sebesar 61% dan untuk hari Senin "cukup efektif" dengan nilai persentase sebesar 58%. Adapun hasil analisis yang diperoleh untuk jembatan penyeberangan, nilai $PV^2 > 2 \times 10^8$, dengan P berada pada 50-100 orang/jam dan V berada pada >750 kendaraan/jam, maka sesuai dengan keputusan Direktorat Jendral Bina Marga tahun 1995, fasilitas penyeberangan yang sesuai untuk jembatan penyeberangan ini adalah fasilitas penyeberangan Pelician dengan lapak tunggu.

Kata Kunci: Efektivitas, Penyeberangan, Pejalan kaki

ABSTRACT

A pedestrian bridge is a pedestrian facility intended to cross a high-intensity highway with a fairly dense vehicle volume and has a wide body that physically separates traffic and people (pedestrians). People's crossing bridges are needed on roads that have a high level of traffic density, such as urban areas. Where the function of the pedestrian network infrastructure and facilities created by the government is to facilitate the movement of pedestrians from one place to another by guaranteeing aspects of safety, security and pedestrian comfort.

This study aims to analyze the effectiveness of pedestrian bridges on traffic performance, analyze which type of crossing is more effective at the location of the pedestrian bridge in terms of the number of crossings (P) and traffic volume (V), analyze the level of effectiveness of pedestrian bridges based on the volume of pedestrians.

Based on the results of the analysis carried out, it was found that the effectiveness of the pedestrian bridge on traffic performance was considered ineffective, the level of effectiveness of using the pedestrian bridge on Sunday was "effective" with a percentage value of 61% and for Monday "quite effective" with a percentage value of 58%. As for the results of the analysis obtained for crossing bridges, the PV2 value is $> 2 \times 10^8$, with P being at 50-100 people/hour and V being at > 750 vehicles/hour, then according to the decision of the Directorate General of Highways in 1995, crossing facilities are suitable for This pedestrian bridge is a Pelician crossing facility with waiting stalls.

Keywords: Effectiveness, Crossing, Pedestrians

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	I
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	II
KATA PENGANTAR	III
ABSTRAK	V
ABSTRACT	VI
DAFTAR ISI	VII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL	XI
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan	6
D. Ruang Lingkup	6
E. Manfaat Penelitian.....	7
F. Sistematika Penulisan	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Pejalan Kaki	9
B. Jenis Jalur Pejalan Kaki	14
C. Fasilitas Penyeberangan.....	16

D. Jenis-Jenis Penyeberangan Pejalan Kaki	16
E. Jembatan Penyeberangan Orang (JPO)	25
F. Ketentuan Pembangunan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO)	26
G. Kriteria Tingkat Keefektivan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO).....	34
H. Jalan Perkotaan	35
I. Karakteristik Jalan	37
J. Karakteristik Arus Lalu Lintas.....	39
K. Kinerja Lalu Lintas.....	44
L. Analisa Oprasional	45
M. Parameter Efektifitas Jembatan Penyeberangan	55
N. Peniliti Sebelumnya.....	58
BAB 3. METODOLOGI	62
A. Rancangan Penelitian	62
B. Metode Pengumpulan Data.....	64
C. Cara Menganalisis	67
D. Perlengkapan Survei.....	71
E. Waktu Survei.....	71
F. Deskripsi Jalan Pada Lokasi Penelitian.....	72
G. Lokasi Penelitian	73
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	74

A. Volume Pejalan Kaki Dan Volume Kendaraan	74
B. Analisis Kinerja Lalu Lintas	84
C. Analisis Efektivitas Jembatan Penyeberangan.....	104
BAB 5. PENUTUP.....	111
A. Kesimpulan	111
B. Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA.....	113
LAMPIRAN.....	115
Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hubungan penyeberangan jalan dengan arus lalu lintas dua arah (Departemen Pekerjaan Umum, 1995).	19
Gambar 2. Bagan Alir Penelitian	63
Gambar 3. Denah lokasi jembatan penyeberangan ,Jalan Perintis Kemerdekaan.....	73
Gambar 4. Volume Pejalan Kaki yang menyeberang diJalan Perintis Kemerdekaan.....	75
Gambar 5. Volume Arus Total, Rata – Rata, dan Volume Maksimal Lalu Lintas	78
Gambar 6. Volume Kendaraan Berdasarkan Tipe kendaraan Jalan Perintis Kemerdekaan (Tello-Tamalanrea)	79
Gambar 7. Volume Arus Total, Rata – Rata, dan Volume Maksimal Lalu Lintas (Tamalanrea-Tello).....	82
Gambar 8. Volume Kendaraan Berdasarkan Tipe kendaraan Jalan Perintis Kemerdekaan (Arah Tamalanrea-Tello).....	83
Gambar 9. Kecepatan Jalan Perintis Kemerdekaan (Tello-Tamalanrea) .	86
Gambar 10. Kecepatan Jalan Perintis Kemerdekaan (Tamalanrea-Tello)	88
Gambar 11. Geometrik Jalan Perintis Kemerdekaan.....	91
Gambar 12. Nilai Hambatan Samping Jalan Perintis Kemerdekaan.....	93
Gambar 13. Nilai Hambatan Samping Jalan Perintis Kemerdekaan (Tamalanrea-Tello)	95
Gambar 14. Pelican Dengan Lapak Tunggu.....	108

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standar disain trotoar berdasarkan lokasi (Keputusan Menteri Perhubungan, 1993).	15
Tabel 2. Standar disain trotoar berdasarkan jumlah pejalan kaki (Keputusan Menteri Perhubungan, 1993).	15
Tabel 3. Kriteria penentuan penyeberangan orang untuk sebidang (Direktorat Jendral Bina Marga, 1995).	18
Tabel 4. Kriteria penentuan penyeberangan orang untuk tidaksebidang (Direktorat Jendral Bina Marga, 1995)	24
Tabel 5. Persentase Efektivitas JPO (Hariman (dalam Nadjam, A., dkk., 2018))	35
Tabel 6. Nilai Normal untuk Komposisi Lalu Lintas	40
Tabel 7. Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP) untuk jalan perkotaan tak terbagi.....	41
Tabel 8. Ekuivalen Mobil Penumpang (emp) Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah	42
Tabel 9. Kelas Hambatan Samping.	45
Tabel 10. Tipe Frekuensi Hambatan Samping.....	46
Tabel 11. Kecepatan arus bebas dasar (FVo) untuk jalan perkotaan	48
Tabel 12. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar lalu lintas (FVw)	48
Tabel 13. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Hambatan Samping	49
Tabel 14. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Ukuran Kota (FFVcs)	50
Tabel 15. Kapasitas Dasar(Co) Jalan Perkotaan.....	51
Tabel 16. Faktor Penyesuaian Kapasitas Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw). 51	51
Tabel 17. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FCsp).....	52
Tabel 18. Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FCsf)	52

Tabel 19. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran kota (FCcs).....	53
Tabel 20. Tingkat pelayanan menggunakan batas lingkup Q/C.....	55
Tabel 21. Penelitian Terdahulu	59
Tabel 22. Waktu Arus Lalu Lintas Puncak dan Rendah.....	72
Tabel 23. Volume Pejalan Kaki Yang Menyeberang Diarea Jembatan Penyeberangan Makassar Town Square.....	74
Tabel 24. Volume Lalu Lintas Jalan Perintis Kemerdekaan (Arah Tello- Tamalanrea).....	76
Tabel 25. Volume Lalu Lintas Jalan Perintis Kemerdekaan (Arah Tamalanrea-Tello).....	80
Tabel 26. Komposisi Lalu lintas Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan (Tello- Tamalanrea).....	84
Tabel 27. Komposisi Lalu lintas Jalan Perintis Kemerdekaan Arah (Tamalanrea-Tello)	84
Tabel 28. Kecepatan Lalu lintas Jalan Perintis Kemerdekaan (Tello- Tamalanrea).....	85
Tabel 29. Kecepatan Lalu lintas Jalan Perintis Kemerdekaan (Tamalanrea- Tello).....	87
Tabel 30. Kepadatan Lalu Lintas pada Ruas Jalan Perintis.....	89
Tabel 31. Data Geometrik Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan	92
Tabel 32. Hambatan Samping Jalan Perintis Kemerdekaan (Tello – Tamalanrea).....	92
Tabel 33. Hambatan Samping Jalan Perintis Kemerdekaan (Tamalanrea- Tello).....	94
Tabel 34. Penentuan Frekwensi Kejadian Pada Hari Minggu di ambil pada jam puncak.....	96
Tabel 35. Penentuan Frekwensi Kejadian Pada Hari Senin diambil pada Jam puncak.....	96
Tabel 36. Penentuan Kelas Hambatan Samping	97
Tabel 37. Penentuan Frekwensi Kejadian Pada Hari Minggu di ambil pada jam puncak (PED = 0).....	97

Tabel 38. Penentuan Frekwensi Kejadian Pada Hari Senin diambil pada Jam puncak (PED = 0).....	98
Tabel 39. Penentuan Kelas Hambatan Samping	98
Tabel 40. Membandingkan Kelas Hambatan Samping Pada saat Nilai PED=0	98
Tabel 41. Persamaan Kecepatan Arus Bebas	99
Tabel 42. Nilai Kapasitas (C)	101
Tabel 43. Derajat Kejenuhan	102
Tabel 44. Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan (Hari Libur)	104
Tabel 45. Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan (Hari Kerja)	104
Tabel 46. Nilai Efektivitas Jembatan Penyeberangan.....	105
Tabel 47. Perhitungan PV^2	106
Tabel 48. Rata-rata Nilai P, V dan PV^2	107
Tabel 49. Rata-rata Nilai P, V dan PV^2 (kedua Hari).....	107
Tabel 50. Fasilitas Penyeberangan Yang Efektiv.....	107
Tabel 51. Efektivitas JPO berdasarkan Jumlah Pejalan Kaki Existing Terhadap Kinerja Lalu Lintas	109

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi merupakan bagian yang mendukung berbagai aktivitas manusia, baik melakukan pekerjaan yang menyangkut dengan pemindahan barang, maupun sampai dengan pemindahan orang dari suatu tempat ke tempat yang lainnya. Menurut Morlok (1981), pengertian transportasi adalah kegiatan memindahkan atau mengangkut sesuatu dari suatu tempat ketempat lainnya.

Dalam mewujudkan sarana pendukung yang baik dalam memajukan prasarana transportasi, maka dibutuhkan suatu pelayanan yang baik pula. Mulai dari pemenuhan fasilitas jalan, sampai dengan perbaikan serta perawatan fasilitas yang sudah ada.

Menurut Ramdlon Naning (1983) lalu lintas yaitu gerak pindah manusia dengan atau tanpa alat penggerak dari satu tempat ke tempat lainnya. Menurut Muhammad Ali (2009), lalu lintas adalah berjalan, bolak balik, perjalanan di jalan. Menurut pasal 1 undang-undang nomor 22 tahun 2009, lalu lintas didefinisikan sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan, adalah prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang dan atau barang berupa jalan dengan fasilitas pendukungnya. Pengertian dan definisi-definisi diatas dapat disimpulkan bahwa lalu lintas dalam arti luas adalah setiap hal yang berhubungan dengan sarana jalan umum sebagai sarana utama untuk tujuan yang ingin

dicapai. Selain dapat ditarik kesimpulan juga pengertian lalu lintas dalam arti sempit yaitu hubungan antar manusia dengan atau tanpa disertai alat penggerak dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan jalan sebagai ruang gerakanya.

Pejalan kaki adalah orang yang bergerak dalam satu ruang dengan berjalan kaki. Semua orang adalah pejalan kaki, bahkan pengendara kendaraan bermotor pun termasuk pejalan kaki untuk dapat berpindah dari kendaraan lainnya, untuk menuju ke tempat lain atau sebaliknya (Listianto,2006). Menurut Sirvani (1985), jalur pejalan kaki merupakan elemen penting perancangan kota. Ruang pejalan kaki dalam konteks kota dapat berperan untuk menciptakan lingkungan manusiawi. Jalur pejalan kaki mempunyai kaitan antara asal dan tujuan pergerakan orang. Adanya hubungan antara fungsi jalur pejalan kaki dengan fungsi lainnya. Perilaku pejalan kaki dalam suatu ruang publik antar lain bergerak dari satu tempat menuju ke tempat lain, berinteraksi sosial, dll. Namun dari itu yang utama adalah sirkulasi pejalan kaki atau pergerakan pejalan kaki dari satu tempat ke tempat lain (Lang,1994).

Untuk memenuhi aspek keselamatan, keamanan dan kenyamanan bagi pejalan kaki Ketika menyeberang, maka disediakan fasilitas penyeberangan yang baik, diantaranya yaitu fasilitas pejalan kaki yang menyeberang jalan. Dimana fungsi prasarana dan sara jaringan pejalan kaki yang dibuat pemerintah ini, adalah untuk memfasilitasi pergerakan pejalan kaki dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menjamin aspek

keselamatan, keamanan dan kenyamanan pejalan kaki (SE Menteri PUPR, 2018).

Keberadaan pejalan kaki tersebut memerlukan fasilitas bagi pejalan kaki, termasuk fasilitas penyeberangan jalan seperti Jembatan Penyeberangan Orang (JPO), dimana JPO tersebut dipasang apabila diharuskan tidak ada pertemuan sebidang antara arus pejalan kaki dengan arus lalu lintas (Koswara, Roestaman & Walujodjati,2014)

Jembatan penyeberangan adalah struktur akses yang secara estetis menghubungkan dua area berbeda sebagai aspek pelengkap lanskap dan desain perkotaan (Demirarslan,2017). Jembatan penyeberangan adalah suatu sarana umum (publik) yang dirancang sebagai pengaman atau jalur khusus bagi pejalan kaki di perkotaan. Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) di buat dengan tujuan agar sirkulasi pada lalu lintas yang tidak mengganggu transportasi yang lain, dengan begitu jalur ke tujuan yang ditentukan dapat berjalan dengan lancar (Sitti Wardiningsih & Deddy Hendarto,2019). Jembatan penyeberangan pejalan kaki adalah jembatan yang hanya diperuntukkan bagi lalu lintas pejalan kaki. Viaduct merupakan sebutan untuk jembatan yang melintas diatas jalan. Jembatan penyeberangan berfungsi untuk melewati jalan yang terputus karena adanya hambatan seperti saluran, sungai, kanal, selat, lembah, jalan, dan rel kereta api (Kementerian PU, 1995).

Jembatan penyeberangan orang merupakan fasilitas pejalan kaki yang diperuntukkan untuk menyeberangi jalan raya yang memiliki intensitas

tinggi dengan volume kendaraan yang cukup padat dan memiliki badan jalan yang lebar, yang memisahkan lalu lintas dan orang (pejalan kaki) secara fisik. Jembatan penyeberangan orang dibutuhkan dalam ruas-ruas jalan yang memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang tinggi, seperti halnya daerah perkotaan.

Pendapat H. Emerson yang dikutip Soewarno Handyaningrat S. (1994) yang menyatakan bahwa “Efektivitas adalah pengukuran dalam arti tercapainya tujuan yang telah ditentukan sebelumnya”. Pengertian efektifitas secara umum menunjukkan sampai seberapa jauh tercapainya suatu tujuan yang terlebih dahulu ditentukan sebelumnya.

Dikota Makassar terdapat beberapa fasilitas jembatan penyeberangan orang, salah satunya berada pada ruas jalan Perintis Kemerdekaan kilometer 7, yakni didepan Makassar Town Square. Makassar Town Square merupakan salah satu mall dimakassar dengan pengunjung rata-rata perhari berjumlah 490 orang (sumber data diambil dari divisi property Mall Makassar Town Square, periode September 2022) . Jalan Perintis Kemerdekaan sendiri merupakan jalan yang memiliki volume kendaraan cukup padat dan memiliki badan jalan yang lebar, dengan tipe jalan 6/2 D yang berarti jalan tersebut memiliki enam lajur dan dua arah serta memiliki median jalan.

Pada survei pendahuluan yang dilakukan dilapangan, peneliti mendapati masih ada pejalan kaki yang tidak memakai fasilitas jembatan penyeberangan ini, dimana pejalan kaki masih menyeberang dengan

sembarangan. Ketika menyeberangi jalan pejalan kaki seharusnya menggunakan fasilitas jembatan penyeberangan orang yang telah disediakan oleh pemerintah untuk kenyamanan dan keselamatan dalam menyeberangi jalan, sehingga konflik yang terjadi antara pejalan kaki yang akan menyeberangi jalan dengan para pengguna kendaraan bermotor yang melintas tidak akan terjadi lagi.

Dari latar belakang diatas, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Analisis Efektifitas Jembatan Penyeberangan Terhadap Kinerja Lalu Lintas Poros Jalan Perintis Kemerdekaan” Studi Kasus Jembatan Penyeberangan Makassar Town Square.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana volume pejalan kaki dan volume kendaraan pada area jembatan penyeberangan Makassar Town Square?
2. Bagaimana kinerja lalu lintas pada area jembatan penyeberangan Makassar Town Square?
3. Bagaimana efektivitas penyeberangan pada area penyeberangan Makassar Town Square?

C. Tujuan

1. Untuk menganalisis volume pejalan kaki dan volume kendaraan pada area jembatan penyeberangan Makassar Town Square.
2. Untuk menganalisis kinerja lalu lintas pada area jembatan penyeberangan Makassar Town Square.
3. Untuk menganalisis efektivitas penyeberangan pada area penyeberangan Makassar Town Square.

D. Ruang Lingkup

1. Ruas jalan yang ditinjau ada pada ruas jalan Perintis Kemerdekaan kilometer 7 atau didepan Makassar Town Square.
2. Volume penyeberangan yang menggunakan jembatan penyeberangan dan yang tidak menggunakan jembatan penyeberangan.
3. Volume lalu lintas pada 2 arah yang melintas dibawah jembatan penyeberangan.
4. Pelaksanaan survei dilakukan dengan jarak 100 meter dengan jarak 50 meter ke arah barat dan 50 meter ke arah timur dari jembatan penyeberangan.
5. Pejalan kaki yang dimaksud disini adalah pejalan kaki yang menyeberang diruas jalan Perintis kemerdekaan didepan MTOS yang menyeberang menggunakan jembatan penyeberangan dan yang tidak menyeberang menggunakan jembatan penyeberangan.

6. Indikator efektivitas jembatan penyeberangan terhadap kinerja lalu lintas yaitu; hambatan samping, kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dapat diperoleh yaitu untuk mengetahui keefektifan dari jembatan penyeberangan terhadap kinerja lalu lintas poros jalan Perintis Kemerdekaan. Adapun manfaat yang lain juga adalah:

1. Untuk menjadi referensi bagi peneliti yang membahas hal yang serupa.
2. Untuk memberi masukan kepada pihak pengelola dalam mengelola prasarana jembatan penyeberangan orang.

F. Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan yang dimuat didalam penelitian ini.

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bagian bab ini, membahas mengenai latar belakang dari penelitian ini, kemudahan rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas literasi dari berbagai istilah dan dari berbagai sumber pengertian baik dari sisi terminologi, maupun pendapat pakar yang ada dan disinggung didalam penelitian ini.

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas alur penelitian yang dimulai dari awal hingga akhir, baik metode yang dipakai, teknik pengumpulan data dan lain-lain.

4. BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, hasil dan pembahasan diuraikan, dengan menggunakan persentase nilai dari hitung-hitungan yang diperoleh melalui hasil observasi langsung dilapangan.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian yang terakhir menguraikan kesimpulan secara ringkas dan padat dari apa yang telah dibahas dalam bab pembahasan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pejalan Kaki

Pejalan kaki adalah orang yang melakukan aktifitas berjalan kaki. Dalam peraturan Menteri Pekerjaan Umum tahun 2014, sebutkan bahwa seorang yang disebut pejalan kaki merupakan setiap orang yang berjalan pada ruang lalu lintas jalan.

Peraturan pemerintah (dalam Wiguna, A., 2014), menjelaskan bahwa pejalan kaki harus berjalan pada bagian jalan yang diperuntukkan bagi pejalan kaki, atau pada bagian pejalan kaki, atau pada bagian jalan yang paling kiri apabila tidak terdapat bagian jalan yang diperuntukkan bagi pejalan kaki.

A.1. Keragaman Pejalan Kaki

Menurut Dewar, R (dalam Mulyawati, E., 2016) penyeberang jalan dengan kondisi fisik yang mendapat perhatian khusus dapat dibagi menjadi 3, yaitu:

a. Penyeberang yang cacat fisik

Penyeberang yang cacat fisik adalah pengguna jalan/penyeberang yang cacat fisiknya atau mempunyai keterbatasan fisiknya, oleh karena itu perlu diberikan fasilitas khusus.

b. Penyeberang anak-anak

Penyeberang anak-anak adalah penyeberang pada usia anak-anak (0-12 tahun) yang sering terjadi kecelakaan dibanding dengan golongan lainnya. Sebab dalam fakta yang ada di lapangan, anak-anak banyak yang belum mengerti bagaimana bahaya dalam menyeberangan di jalan raya.

c. Penyeberang usia lanjut

Penyeberang usia lanjut lebih cenderung mengalami kecelakaan dari pada usia yang lainnya disebabkan oleh:

- Kelemahan fisik
- Membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menyeberang (karena faktor usia). Hal ini didukung oleh kondisi penglihatan yang tidak lagi berfungsi dengan baik oleh pengguna jalan yang sudah lanjut usia.

A.2. Perilaku Pejalan Kaki

Karakteristik pejalan kaki menurut Shane (dalam Mulyawati, E., 2016) secara umum meliputi:

- a. Kecepatan menyeberang, V (meter/detik).
- b. Volume pejalan kaki, V (pejalan kaki/menit/meter).
- c. Kepadatan, D (pejalan kaki/meter persegi).

A.3. Analisis Kelayakan Pejalan Kaki

Parameter yang digunakan dalam menganalisis kelayakan pejalan kaki, secara umum adalah sebagai berikut:

a. Kecepatan Pejalan Kaki

Kecepatan pejalan kaki merupakan kecepatan rerata pejalan kaki yang dinyatakan dalam satuan m/detik.

$$\text{Kecepatan (V)} = \frac{\text{Panjang daerah penelitian (meter)}}{\text{Satuan waktu (detik)}} \quad (1)$$

b. Arus Rerata Pejalan Kaki

Arus rerata pejalan kaki merupakan jumlah pejalan kaki yang melintas suatu titik dalam suatu satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam pejalan kaki/15 menit (Ped/15 menit).

$$\text{Arus rerata pejalan kaki (Q)} = \frac{\text{Jumlah pejalan kaki tiap 15 menit (ped)}}{\text{Luas trotoar dalam tinjauan (m}^2\text{)}} \quad (2)$$

c. Kepadatan Pejalan Kaki

Kepadatan pejalan kaki merupakan jumlah rerata area jalan atau area antrian yang dinyatakan dalam satuan pejalan kaki per meter persegi (ped/m²).

$$\text{kepadatan pejalan kaki (D)} = \frac{\text{Jumlah pejalan kaki tiap siklus (ped)}}{\text{Luas trotoar dalam tinjauan (m}^2\text{)}} \quad (3)$$

A.4. Fungsi Pejalan Kaki

Fungsi utama jalur pejalan kaki adalah sebagai berikut:

- a) Sebagai pemisah antar jalur kendaraan dengan pejalan kaki.
- b) Sebagai jalur pejalan kaki yang berperan dalam menghubungkan antar tempat fungsional dengan tempat fungsional lainnya.
- c) Sebagai tempat transit, dimana pada jalur pejalan kaki terdapat halte, tempat beristirahat dan lain-lain.

Sebagai wadah pergerakan pejalan kaki, yang memungkinkan pejalan kaki melakukan berbagai aktivitas.

A.5. Jalur Pejalan Kaki

Berdasarkan keputusan Direktur Jendral Bina Marga (1999), jalur pejalan kaki merupakan lintasan yang diperuntukkan untuk pejalan kaki. Jalur pejalan kaki dapat berupa trotoar, penyeberangan sebidang (penyeberangan *zebra cross* atau penyeberangan *pelican cross*) dan penyeberangan tak sebidang (jembatan penyeberangan dan terowongan).

Perencanaan dan perancangan jalur pejalan kaki yang baik akan mendukung kegiatan yang dilakukan oleh penggunaannya dengan aman dan nyaman. Jalur pejalan kaki juga merupakan ruang bagi manusia melakukan kegiatan seperti berbelanja, berinteraksi dan menjadi ciri khas dari suatu lingkungan.

Jalur pejalan kaki dan perlengkapannya harus direncanakan sesuai ketentuan. Ketentuan tersebut secara umum adalah sebagai berikut:

- a. Fasilitas pejalan kaki tidak dikaitkan dengan fungsi jalan.
- b. Pada hakekatnya pejalan kaki untuk mencapai tujuannya ingin menggunakan lintasan sedekat mungkin, dengan nyaman, lancar dan aman dari gangguan .
- c. Adanya kontinuitas jalur pejalan kaki, yang menghubungkan antara tempat asal ke tempat tujuan dan begitu juga sebaliknya
- d. Jalur pejalan kaki harus dilengkapi dengan fasilitas-fasilitasnya seperti: rambu-rambu, penerangan, marka, dan perlengkapan jalan lainnya, sehingga pejalan kaki lebih mendapat kepastian dalam berjalan, terutama bagi pejalan kaki penyandang cacat.
- e. Jalur pejalan kaki harus diperkeras dan dibuat sedemikian rupa sehingga apabila hujan permukaannya tidak licin, tidak terjadi genangan air, serta disarankan untuk dilengkapi dengan peneduh.
- f. Untuk menjaga keselamatan dan keleluasaan pejalan kaki, sebaiknya dipisahkan secara fisik dari jalur lalu lintas kendaraan.

Pertemuan antara jenis jalur pejalan kaki yang menjadi satu kesatuan harus dilakukan sedemikian rupa sehingga memberikan keamanan dan kenyamanan serta pejalan kaki.

B. Jenis Jalur Pejalan Kaki

B.1. Trotoar

Berdasarkan Keputusan Direktorat Jendral Bina Marga tentang Pedoman Perencanaan Jalur Pejalan Kaki pada Jalan Umum (1999), trotoar merupakan jalur pejalan kaki yang terletak pada daerah milik jalan yang diberi lapisan permukaan dengan elevasi yang lebih tinggi dari permukaan perkerasan jalan, serta pada umumnya sejajar dengan lalu lintas kendaraan.

Agar dapat memberikan pelayanan yang optimal bagi pejalan kaki maka trotoar harus diperkeras dan diberi pembatas yang dapat berupa kereb atau batas penghalang. Perkerasan dapat terdiri atas blok-blok beton, perkerasan aspal atau perkerasan semen.

Lebar jalur pejalan kaki yang berada di kedua tepi jalan harus cukup untuk menampung volume pejalan kaki dilokasi tersebut. Standar desain jalur pejalan kaki atau trotoar berdasarkan beberapa kriteria dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berdasarkan keputusan Menteri Perhubungan Tahun 1993 yang digunakan untuk mendisain trotoar atau jalur pejalan kaki pada setiap kondisi dari lokasi trotoar.

Tabel 1. Standar disain trotoar berdasarkan lokasi (Keputusan Menteri Perhubungan, 1993).

No	Lokasi Trotoar	Lebar Trotoar Minimal (m)
1.	Jalan di daerah pertokoan dan kaki lima	4 meter
2.	Diwilayah perkantoran utama dan diwilayah industri	3 meter
3.	a. Pada jalan primer	3 meter
	b. Pada jalan akses	3 meter
4.	a. Pada jalan primer	2,25 meter
	b. Pada jalan akses	2 meter

Tabel 2. Standar disain trotoar berdasarkan jumlah pejalan kaki (Keputusan Menteri Perhubungan, 1993).

No	Jumlah pejalan kaki/detik/meter	Lebar minimum trotoar(m)
1.	6 orang	2,3 - 5,0
2.	3 orang	1,5 – 2,3
3.	2 orang	0,9 – 1,5
4.	1 orang	0,6 – 0,9

B.2. Lapak Tunggu

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga (1999), lapak tunggu adalah fasilitas untuk berhenti sementara pejalan kaki dalam melakukan penyeberangan, penyeberangan dapat berhenti sementara sambil menunggu kesempatan melakukan penyeberangan berikutnya. Fasilitas tersebut diletakkan pada median jalan.

B.3. Penyeberangan

Menurut Dinas Pekerjaan Umum, fasilitas penyeberangan terdiri dari dua jenis, yaitu penyeberangan sebidang dan penyeberangan tidak sebidang.

C. Fasilitas Penyeberangan

Pada hakikatnya, aktivitas pejalan kaki bertujuan untuk menempuh jarak sesingkat mungkin antara satu tempat dengan tempat lain dengan nyaman dan aman dari gangguan. Fasilitas penyeberangan adalah fasilitas pejalan kaki untuk menyeberang jalan.

D. Jenis-Jenis Penyeberangan Pejalan Kaki

Jenis penyeberangan bagi pejalan kaki terdiri atas penyeberangan sebidang dan penyeberangan tidak sebidang.

D.1. Penyeberangan Sebidang

Penyeberangan sebidang digunakan untuk pejalan kaki yang sebidang dengan jalan. Penyeberang sebidang yang dimaksud terdiri dari tipe seperti berikut:

- *Zebra Cross*
- *Pelician Cross*
- *Zebra Cross dengan lapak tunggu*
- *Pelician Cross dengan lapak tunggu*

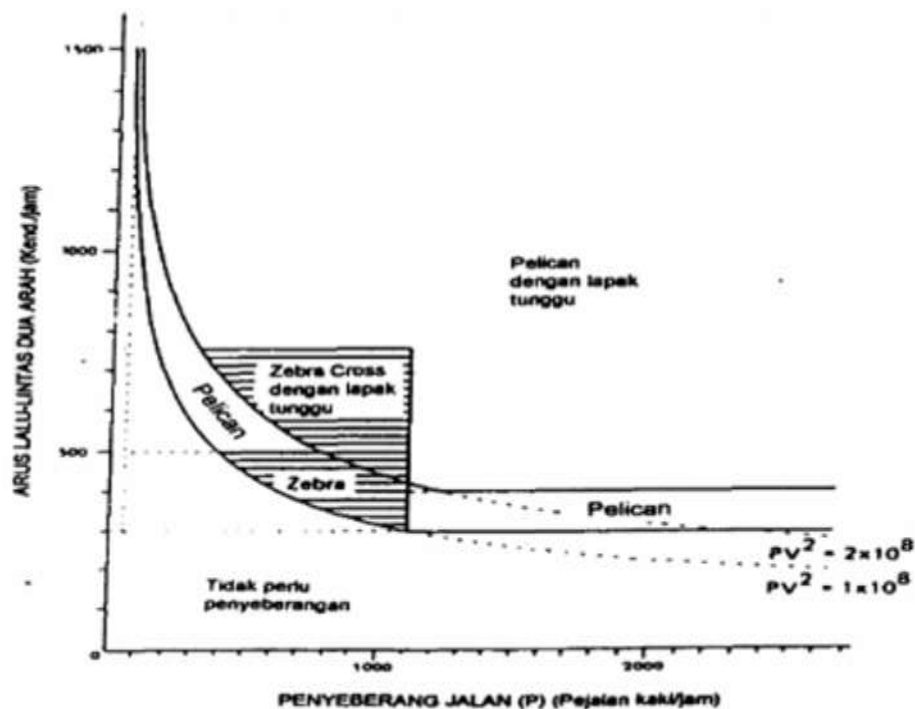
Dengan menggunakan rumus empiris;

$$P \times V^2 \tag{4}$$

1. Didasarkan pada rumus empiris ($P.V^2$), dimana P adalah arus pejalan kaki yang menyeberang jalan sepanjang 100 m tiap jam-nya. (pejalan kaki/jam) dan V adalah arus kendaraan tiap jam dalam 2 arah (kendaraan/jam).
2. P dan V merupakan arus rata-rata pejalan kaki yang menyeberang dan kendaraan pada 4 jam sibuk.

Tabel 3. Kriteria penentuan penyeberangan orang untuk sebidang (Direktorat Jendral Bina Marga, 1995).

P.V ² (jam)	P (Orang/jam)	V (Kend/jam)	Tipe Fasilitas
> x 10 ⁸	50 – 100	300 - 500	<i>Zebra cross</i>
> 2 x 10 ⁸	50 – 1100	400 – 750	<i>Zebra cross</i> dengan lapak tunggu
>10 ⁸	50 – 1100	> 500	<i>Pelician</i>
>10 ⁸	> 1100	> 300	<i>Pelician</i>
> 2 x 10 ⁸	50 – 100	> 750	<i>Pelician</i> dengan lapak tunggu
>2 x 10 ⁸	> 1100	> 400	<i>Pelician</i> dengan lapak tunggu



Gambar 1. Hubungan penyeberangan jalan dengan arus lalu lintas dua arah (Departemen Pekerjaan Umum, 1995).

Keterangan :

P = Arus lalu-lintas penyeberang jalan yang menyeberang jalur lalu lintas sepanjang 100 meter, dinyatakan dengan pejalan kaki/jam.

V = Arus lalu-lintas dua arah per jam, dinyatakan dalam kendaraan/jam.

Catatan :

1. Arus penyeberang jalan dan arus lalu-lintas adalah rata-rata arus lalu-lintas pada jam-jam sibuk.
2. Lebar jalan merupakan faktor penentu untuk perlu atau tidaknya dipasang lapak tunggu.

Penyeberangan sebidang terdiri atas 2 macam yaitu :

a. Penyeberangan Zebra (*Zebra Cross*)

Zebra Cross adalah fasilitas penyeberangan yang ditandai dengan garis-garis berwarna putih searah arus kendaraan dan dibatasi garis melintang lebar jalan. Zebra cross ditempatkan di jalan dengan jumlah aliran penyeberang jalan atau arus yang relatif rendah sehingga penyeberang masih mudah memperoleh kesempatan yang aman untuk menyeberang. Persyaratan penggunaan zebra cross antara lain:

1. Apabila persimpangan diatur dengan lampu pengatur lalu lintas, pemberian waktu penyeberangan bagi pejalan kaki menjadi satu kesatuan dengan lampu pengatur lalu lintas persimpangan.
2. Apabila persimpangan tidak diatur dengan lampu pengatur lalu lintas, maka kriteria batas kecepatan kendaraan bermotor adalah < 40 km/jam.

b. Penyeberangan Pelican (*Pelican Cross*)

Pelican adalah zebra cross yang dilengkapi dengan lampu pengatur bagi penyeberang jalan dan kendaraan. Fase berjalan bagi penyeberang jalan dihasilkan dengan menekan tombol pengatur dengan lama periode berjalan yang telah ditentukan. Fasilitas ini bermanfaat bila ditempatkan di jalan dengan arus penyeberang jalan yang tinggi. Penggunaan dari Pelican dengan syarat :

1. Dipasang pada ruas jalan, minimal 300 meter dari persimpangan.
2. Jalan dengan kecepatan operasional rata-rata lalu lintas kendaraan > 40 km/jam.

D.2. Penyeberangan Tidak Sebidang

Penyeberangan tidak sebidang merupakan fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki yang terletak di atas atau di bawah permukaan tanah. Menurut SE Menteri PUPR (2018) bahwa penyeberangan orang merupakan fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki yang terletak di atas jalan (jembatan) atau di bawah jalan (terowongan), agar jalur pejalan kaki yang ada tidak terputus dan untuk memudahkan pada pergantian jalur yang berbeda.

Penyeberangan tidak sebidang terdiri atas 2 kategori yaitu, terowongan bawah tanah dan jembatan (*elevated*).

1. Terowongan (*Underground*)

Sama halnya dengan jembatan penyeberangan, namun pembangunan terowongan dilakukan dibawah tanah. Pembuatan terowongan bawah tanah untuk penyeberangan membutuhkan perencanaan yang lebih rumit dan lebih mahal dari pada pembuatan jembatan penyeberangan, namun sistem terowongan ini lebih indah karena bisa dapat menjaga kebersihan dan keindahan lingkungan. Underground/terowongan digunakan apabila :

- a. Jenis jalur penyeberangan dengan menggunakan jembatan/*elevated* tidak dimungkinkan untuk diadakan.
- b. Lokasi lahan memungkinkan untuk dibangun terowongan/*underground*.

2. Jembatan (*Elevated*)

Jembatan disini adalah jembatan yang dibuat khusus bagi para pejalan kaki. Fasilitas ini bermanfaat jika ditempatkan di jalan dengan arus penyeberang jalan dan kendaraan yang tinggi, khususnya pada jalan dengan arus kendaraan berkecepatan tinggi.

Jembatan penyeberangan akan dapat berfungsi dengan baik apabila bangunannya landai atau tidak terlalu curam. Jembatan penyeberangan dapat membantu mengurangi kemacetan arus lalu lintas yang salah satu penyebab adalah banyaknya orang yang menyeberang di jalan. Persyaratan penggunaan jembatan penyeberangan antara lain :

1. Jenis/jalur penyeberangan tidak dapat menggunakan penyeberangan zebra.
2. Pelikan sudah mengganggu lalu lintas kendaraan yang ada.
3. Pada ruas jalan dengan frekuensi terjadinya kecelakaan pejalan kaki yang cukup tinggi.
4. Pada ruas jalan yang mempunyai arus lalu lintas dengan kecepatan tinggi dan arus pejalan kaki yang cukup ramai.

Jembatan penyeberangan pejalan kaki adalah jembatan yang hanya diperuntukan bagi lalu lintas pejalan kaki yang melintas diatas jalan raya atau jalan kereta api (Direktorat Jendral Bina Marga, 1995).

Dalam penyediaan jembatan penyeberangan orang berdasarkan dengan kondisi fisik jembatan harus sesuai dengan standar ketentuan perencanaan teknik jembatan penyeberangan untuk pejalan kaki di

perkotaan berdasarkan ketentuan tata cara perencanaan jembatan penyeberangan untuk pejalan kaki di perkotaan.

Tujuan tata cara ini adalah untuk menjamin perencanaan teknis jembatan penyeberangan yang memenuhi ketentuan kekuatan dan estetika, keseragaman bentuk dan tipe, serta keselamatan, keamanan, dan kenyamanan bagi pemakai jalan.

Konsep efektivitas menurut Novita (dalam Nadjam, A., dkk., 2018) bahwa, efektivitas adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh (kuantitas, kualitas, dan waktu) telah tercapai. Dimana makin besar persentase target yang dicapai maka makin tinggi efektivitasnya.” Menurut Cambel J.P (dalam Nadjam, A., dkk., 2018), pengukuran efektivitas secara umum dan paling menonjol adalah :

1. Keberhasilan program
2. Keberhasilan sasaran
3. Kepuasan terhadap program
4. Tingkat input dan output
5. Pencapaian tujuan menyeluruh

Fasilitas ini ditempatkan pada ruas jalan yang memiliki kriteria sebagai berikut :

1. Pada ruas jalan dengan kecepatan rencana > 70 km/jam
2. Pada Kawasan strategis, tetapi para penyeberang jalan tidak memungkinkan.

3. Untuk menyeberang jalan, kecuali hanya pada jembatan penyeberangan.

4. $P.V^2 >$

Dengan :

$P > 1100$ orang/jam

$V > 750$ kend/jam (nilai V yang diambil yang diambil adalah arus rata-rata selama 4 jam tersibuk).

Tabel 4. Kriteria penentuan penyeberangan orang untuk tidaksebidang (Direktorat Jendral Bina Marga, 1995)

P.V (jam)	P (orang/ jam)	V (kend/jam)	Tipe Fasilitas
$> 5 \times 10^8$	100 - 1250	2000 - 5000	<i>Zebra Cross</i>
$> 10^8$	100 - 1250	3000 - 7000	<i>Zebra Cross</i> dengan lampu pengatur
5×10^9	100 - 1250	> 5000	Dengan lampu pengatur/ jembatan
5×10^9	> 1250	> 2000	Dengan lampu pengatur/ jembatan
$> 10^{10}$	100 - 1250	> 7000	Jembatan
$> 10^{10}$	> 1250	> 3500	jembatan

Idealnya fasilitas penyeberangan jalan memang harus dipisahkan dari arus kendaraan berupa jembatan penyeberangan (overpass/ crossing bridge/ foot bridge), penyeberangan bawah tanah, (skywalk) sehingga tidak terjadi konflik antara pejalan kaki dengan kendaraan serta tidak menimbulkan tundaan bagi kendaraan. Fasilitas tersebut tidak dimanfaatkan secara maksimal dikarenakan pejalan kaki enggan untuk mengubah level ketinggian jalur yang dilewatinya.

Selain itu, penyeberangan bawah tanah banyak mengalami kendala antara lain: keamanan, ventilasi, pencahayaan serta drainase. Akan tetapi penyeberangan bawah tanah lebih mampu melindungi pejalan kaki dari cuaca panas dan hujan ketika menyeberang.

E. Jembatan Penyeberangan Orang (JPO)

Menurut Nunggraeni, H, A., (dalam Nadjam, A., dkk., 2006) jembatan penyeberangan yang disingkat menjadi (JPO) ini merupakan fasilitas bagi pejalan kaki yang digunakan untuk menyeberang jalan yang ramai dan lebar, atau menyeberang jalan tol dengan menggunakan jembatan, sehingga orang dan kendaraan terpisah secara fisik.

Jembatan penyeberangan orang (JPO) sebagai alat penyeberangan merupakan salah satu kebutuhan manusia dalam menyeberang jalur lalu lintas karena akhir-akhir ini banyak terjadi kecelakaan yang menimpa para penyeberang jalan. Hal ini disebabkan alur penyeberang jalan dan pengendara kendaraan menjadi satu serta tidak terpisah secara fisik. Meski telah ada fasilitas zebra cross, tetapi alur penyeberang jalan dan pengendara kendaraan tetap tidak terpisah secara fisik sehingga masih ada kemungkinan terjadinya kecelakaan.

Jembatan penyeberangan orang (JPO) adalah jembatan yang letaknya bersilangan dengan jalan raya atau jalur kereta api, letaknya berada di atas kedua objek tersebut, dan hanya diperuntukkan bagi pejalan kaki yang melintas/menyeberang jalan raya atau jalur kereta api.

Jembatan penyeberangan orang juga dapat diartikan sebagai fasilitas pejalan kaki untuk menyeberangi jalan yang ramai dan lebar, menyeberang jalan tol, atau jalur kereta api dengan menggunakan jembatan tersebut, sehingga alur sirkulasi orang dan lalu lintas kendaraan dipisah secara fisik dan kemungkinan terjadi kecelakaan dapat dikurangi. Jembatan penyeberangan juga digunakan untuk menuju tempat pemberhentian bus, seperti busway transjakarta di Indonesia. Karena posisinya yang lebih tinggi dari tanah, untuk memberikan akses kepada penderita cacat yang menggunakan kursi roda. Langkah lain yang juga dilakukan untuk memberikan kemudahan akses bagi penderita cacat adalah dengan menggunakan tangga berjalan ataupun dengan menggunakan lift, sehingga mereka dapat dengan mudah menggunakan fasilitas meskipun cacat.

F. Ketentuan Pembangunan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO)

Berdasarkan pedoman yang dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga (1995):

1. Bila fasilitas penyeberangan dengan menggunakan zebra cross dan pelican cross sudah mengganggu lalu lintas yang ada.
2. Pada ruas jalan dimana frekuensi terjadinya kecelakaan yang melibatkan pejalan kaki cukup tinggi.
3. Pada ruas jalan yang mempunyai arus lalu lintas dan arus pejalan kaki yang tinggi, serta arus kendaraan memiliki kecepatan tinggi.

Perencanaan teknik jembatan penyeberangan untuk pejalan kaki di perkotaan harus dilakukan berdasarkan ketentuan yang berlaku serta mempertimbangkan faktor-faktor sebagai berikut:

1. Jembatan penyeberangan untuk pejalan kaki yang dibangun melintas di atas jalan raya atau jalur kereta:
 - a) Pelaksanaannya cepat dan lebih mudah.
 - b) Tidak mengganggu kelancaran lalu lintas.
 - c) Memenuhi kriteria keselamatan dan kenyamanan para pemakai jembatan serta keamanan bagi pemakai jalan yang melintas dibawahnya.
 - d) Pemeliharaan cepat dan mudah tidak perlu dilakukan secara intensif.
2. Memenuhi tuntutan estetika dan keserasian dengan lingkungan dan sekitarnya.

Dalam perencanaan jembatan penyeberangan untuk pejalan kaki di perkotaan harus memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

- a) Perencanaan jembatan penyeberangan harus dilakukan dengan salah satu metoda:
 - Kondisi batas ultimit dengan mengambil faktor keamanan $> 1,10$.
 - Kondisi batas layan dengan mengambil $> 1,10$.
 - Kondisi batas beban kerja dengan mengambil faktor keamanan $> 2,0$.
- b) Analisis perencanaan harus dilakukan dengan cara-cara mekanika yang baku.

- c) Analisis dengan komputer, harus memberitahukan prinsip program dan harus ditunjukkan dengan jelas data masukan serta data keluaran.
- d) Bila metoda perencanaan menyimpang dari tata cara ini, harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:
- Struktur yang dihasilkan dapat dibuktikan dengan perhitungan dan atau percobaan cukup aman.
 - Tanggung jawab atas penyimpangan dipikul oleh perencana dan pelaksana yang bersangkutan.
- e) Dokumen perencanaan harus dilengkapi dengan tanggal, nama, dan tanda tangan penanggung jawab perencanaan serta disetujui oleh pejabat instansi yang berwenang.
- Ketentuan jembatan penyeberangan yang melintas di atas jalan raya.
- a) Tangga dan kepala jembatan diletakkan di luar jalur trotoar.
- b) Pilar tengah diletakkan di tengah median.
- Ketentuan jembatan penyeberangan yang melintas di atas jalur kereta api.
- a) Tangga dan kepala jembatan diletakkan di luar daerah milik jalur kereta api.
- b) Pilar tengah diletakkan berdasarkan ketentuan instansi yang terkait.
- Ketentuan lebar badan jembatan:
- a) Lebar minimum jalur pejalan kaki dan tangga adalah 2,00 m.
- b) Pada kedua sisi jalur pejalan kaki dan tangga harus dipasang sandaran yang mempunyai ukuran sesuai ketentuan yang berlaku.

- c) 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.

Perencanaan gelagar dan lantai jembatan. Perencanaan bangunan atas jembatan penyeberangan untuk lalu lintas pejalan kaki harus dilakukan mengikuti ketentuan sebagai berikut:

1. Bangunan atas jembatan penyeberangan yang melintas jembatan jalan raya dan jalan kereta api harus menggunakan elemen beton pracetak.
2. Bentuk dan tipe elemen beton pracetak untuk gelagar harus dipilih salah satu dari tipe yang tercantum di bawah.
3. Bila digunakan tipe balok tipe I dan T, maka lantai jembatan dapat direncanakan dengan menggunakan pelat beton pracetak atau pelat beton yang dicor setempat dan merupakan struktur monolit.
4. Penggunaan gelagar beton pracetak prategang pratarik tipe pelat beton berongga harus sesuai dengan ketentuan: Spesifikasi elemen beton pracetak pratarik tipe pelat berongga untuk gelagar jembatan bentang 6-16 m, kapasitas beban BM-70.
5. Penggunaan gelagar beton pracetak prategang pratarik tipe balok T harus sesuai dengan ketentuan: spesifikasi elemen beton pracetak pratarik tipe balok T untuk gelagar jembatan bentang 20-35 m, kapasitas beban BM-70.

6. Penggunaan gelagar beton pracetak prategang pasca tarik tipe balok T harus sesuai dengan ketentuan: spesifikasi elemen beton pracetak pasca tarik tipe balok T untuk gelagar jembatan bentang 20-35 m, kapasitas beban BM-70.
7. Penggunaan gelagar beton pracetak prategang pratarik tipe balok I harus sesuai dengan ketentuan: spesifikasi elemen beton pracetak pratarik tipe balok I untuk gelagar jembatan bentang 20-35 m, kapasitas beban BM-70.
8. Penggunaan gelagar beton pracetak prategang pratarik tipe I harus sesuai dengan ketentuan : Spesifikasi elemen beton pracetak prategang pratarik tipe balok I untuk gelagar jembatan bentang 20-35 m, kapasitas beban BM-70.
9. Penggunaan gelagar beton pracetak prategang tipe lainnya harus direncanakan sesuai ketentuan yang berlaku.
10. Pada permukaan pelat beton lantai jembatan harus dipasang lapisan jenis latasir atau lataston tebal maksimum 4 cm miring 3% ke arah tepi.
Perencanaan sandaran jembatan penyeberangan pejalan kaki harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:
 1. Tinggi minimum sandaran jembatan penyeberangan untuk pejalan kaki adalah 1,35 m dihitung mulai dari permukaan lantai sampai dengan tepi atas sandaran.

2. Setiap batang sandaran harus diperhitungkan mampu memikul gaya vertikal dan horizontal yang bekerja secara bersamaan sebesar 0,75 kN/m
3. Tipe sandaran dapat dipilih salah satu dari bentuk yang tercantum pada gambar, yaitu:
 - a. Tiang sandaran dari pipa logam dengan 3 batang sandaran dari pipa logam
 - b. Tiang sandaran dari pipa logam dengan 2 batang sandaran dari pipa logam
 - c. Tiang sandaran dari alumunium aloy yang menumpu di atas beton dengan 2 batang sandaran dari pipa logam
4. Pada jembatan penyeberangan yang melintas di atas jalan raya dengan lalu lintas kecepatan tinggi, struktur sandaran harus berfungsi sebagai dinding pengaman yang dilapisi kawat kasa 12 x 12 mm serta tinggi minimum 3 m
5. Bila panjang jembatan lebih dari 40 m, harus dipasang pelindung terhadap panas matahari dan hujan
 - a. Pelindung panas dan hujan dipasang pada bingkai pipa logam.
 - b. Setiap pelindung dari pelat *fiber glass*.
 - c. Bingkai pelindung harus direncanakan kuat menahan tekanan angin.Perencanaan tangga penghubung jembatan penyeberangan harus dilakukan mengikuti ketentuan sebagai berikut:

1. Tangga direncanakan untuk memikul beban hidup nominal sebesar 5 kPa.
2. Lebar bebas untuk jalur pejalan kaki minimum adalah 2 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 adalah 30,5 cm.
 - 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.

Bahan yang digunakan sebagai lantai jembatan penyeberangan, selain menggunakan beton untuk praktis dan efisiennya dapat menggunakan baja. Hal ini sesuai dengan ketentuan pembangunan JPO di atas bahwa pembangunannya dan pelaksanaannya yang tergolong cepat dan mudah. Selain itu, bahan lain yang dapat digunakan untuk pembuatan atap JPO adalah polikarbonat. Polikarbonat (*polycarbonate*) merupakan salah satu jenis dari *thermoplastic polimer*. Sifatnya mudah dikerjakan, dicetak dan mudah terbentuk dengan panas (*easily thermoformed*). Material ini banyak digunakan pada industri kimia modern. Material ini memiliki identifikasi kode

plastik 7. Polikarbonat lebih banyak dikenal sebagai penutup atap, tidak terkecuali untuk JPO.

Adapun berdasarkan pedoman kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat tahun 2008, pembangunan jembatan penyeberangan disarankan memenuhi:

- a. Ketentuan teknis konstruksi jembatan penyeberangan mengikuti No.027/T/Bt/1995 tentang tata cara perencanaan jembatan penyeberangan untuk pejalan kaki di kawasan perkotaan.
- b. Jembatan penyeberangan pejalan kaki merupakan bangunan jembatan yang diperuntukkan untuk menyeberang pejalan kaki dari satu sisi jalan ke sisi jalan yang lainnya. Jembatan penyeberang pejalan kaki harus dibangun dengan konstruksi yang kuat dan mudah dipelihara.
- c. Jembatan penyeberangan pejalan kaki memiliki lebar minimum 2 meter dan kelandaian tangga maksimum 20°.
- d. Bila jembatan penyeberangan juga diperuntukkan bagi sepeda, maka lebar minimal adalah 2,75 m.
- e. Jembatan penyeberangan pejalan kaki harus dilengkapi dengan pagar yang memadai.
- f. Pada bagian tengah tangga jembatan penyeberangan pejalan kaki harus dilengkapi pelandaian yang dapat digunakan sebagai fasilitas untuk kursi roda bagi penyandang cacat.

- g. Lokasi dan bangunan jembatan penyeberang pejalan kaki harus sesuai dengan kebutuhan pejalan kaki dan estetika.
- h. Penempatan jembatan tidak boleh mengurangi lebar efektif trotoar

G. Kriteria Tingkat Keefektivan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO)

Jembatan penyeberangan orang menurut Direktorat Jendral Bina Marga (1995), jembatan penyeberangan pejalan kaki adalah jembatan yang hanya diperuntukan bagi lalu lintas pejalan kaki yang melintas di atas jalan raya atau jalan kereta api. Beberapa faktor yang menjadi pertimbangan agar jembatan penyeberangan orang memberikan manfaat maksimal bagi pejalan kaki adalah :

- a) Kebebasan berjalan untuk mendahului serta kebebasan waktu berpapasan dengan pejalan kaki lainnya tanpa bersinggungan.
- b) Kemampuan untuk mendahului pejalan kaki lainnya.
- c) Memberikan tingkat kenyamanan pejalan kaki yang optimal seperti jarak tempuh, faktor kelandaian dan serta rambu rambu petunjuk pejalan kaki sehingga memudahkan pejalan kaki untuk melintas di jembatan penyeberangan.
- d) Memberikan tingkat keamanan bagi pejalan kaki dengan adanya lampu penerangan, adanya pembatas dengan lalu lintas kendaraan.

Menurut Hariman (dalam Nadjam, A., dkk., 2018), efektivitas jembatan penyeberangan dihitung berdasarkan persamaan (5).

$$(\%) = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan :

A = Jumlah pejalan kaki yang menyeberang memakai jembatan penyeberangan.

B = Jumlah pejalan kaki seluruhnya yang menyeberang jalan.

Efektivitas jembatan penyeberangan dapat diklasifikasikan menjadi 5 kategori. Adapun klasifikasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Efektivitas JPO (Hariman (dalam Nadjam, A., dkk., 2018))

Presentase	Kriteria
0 - 20	Sangat tidak efektif
21 - 40	Tidak efektif
41 - 60	Cukup efektif
61 - 80	Efektif
81 - 100	Sangat efektif

H. Jalan Perkotaan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) jalan perkotaan merupakan jalan yang daerah perkotaannya memiliki perkembangan setiap kurun waktu dan berkelanjutan hampir di semua jalan, minimal salah satu sisi pada jalan yang terjadi berupa lahan, jalan yang didekat perkotaan pada penduduk yang jumlahnya melebihi dari 100.000 orang, sedangkan pada jalan di area perkotaan pada penduduk

yang kurang dari 100.000 orang juga termasuk kelompok ini, apabila perkembangannya terus menerus.

A. Jalan perkotaan memiliki tipe jalan yaitu :

1. Jalan yang mempunyai dua lajur dua arah (2/2UD)
2. Jalan yang mempunyai empat lajur dua arah
 - a. Tak terbagi (tanpa median) (4/2UD)
 - b. Terbagi (dengan median) (4/2 D)
3. Jalan yang mempunyai enam lajur dua arah terbagi (6/2 D)
4. Jalan satu arah (1-3/1)

B. Jalan berdasarkan fungsinya dikelompokkan menjadi 4 yaitu :

1. Jalan arteri

Jalan arteri adalah sebuah jalan perkotaan yang dapat melayani perjalanan jarak jauh dengan kecepatan rata – rata tinggi serta memiliki volume kapasitas yang tinggi. Fungsi utama dari jalan arteri adalah untuk mengirimkan volume arus lalu lintas dari jalan kolektor menuju jalan bebas dan jalan ekspres, maupun antara pusat – pusat perkotaan pada tingkat pelayanan tertinggi yang memungkinkan. Beberapa jalan arteri adalah jalan akses terbatas, atau restriksi fitur pada akses pribadi.

2. Jalan lokal

Jalan Lokal adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan

lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan wilayah, antar pusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan nasional.

3. Jalan Kolektor

Jalan Kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpul / pembagi dengan ciri – ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata – rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.

4. Jalan Lingkungan

Jalan Lingkungan adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri – ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata – rata rendah.

I. Karakteristik Jalan

Karakteristik suatu jalan akan mempengaruhi kinerja jalan tersebut.

Karakteristik jalan tersebut terdiri dari atas beberapa hal, yaitu :

1. Geometrik Jalan

a. Tipe Jalan menentukan jumlah lajur dan arah pada segmen jalan dan berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada lalu lintas tertentu, misalnya :

a) 2-lajur 1-arah (2/1)

b) 2-lajur 2-arah tak-terbagi (2/2 UD)

c) 4-lajur 2-arah tak-terbagi (4/2 UD)

- d) 4-lajur 2-arah terbagi (4/2 D)
 - e) 6-lajur 2-arah terbagi (6/2 D)
- b. Jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukan untuk lalu lintas kendaraan, kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas.
 - c. Kerb adalah batas antara jalur lalu lintas dan trotoar yang berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas Jalan dengan kerb lebih kecil dari jalan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kerb atau bahu
 - d. Lebar bahu dan kondisi permukaanya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas dan kecepatan pada arus tertentu, akibat penambahan lebar bahu terutama karena hambatan yang disebabkan kejadian sisi lain.
 - e. Lebar bahu efektif merupakan lebar bahu yang tersedia setelah dikurangi oleh adanya penghalang (pohon, toko, dang bangunan penghalang lainnya).
 - f. Median adalah pembatas jalan yang membagi lajur dan jalur jalan. Median yang direncanakan dengan baik akan meningkatkan kapasitas.

2. Komposisi arus lalu lintas dan pemisah arah Volume lalu lintas dipengaruhi komposisi arus lalu lintas, setiap kendaraan yang ada harus dikonversikan menjadi suatu kendaraan standart.
3. Pengaturan lalu lintas Batas kecepatan jarang diberlakukan didaerah perkotaan Indonesia, karena hanya sedikit kegiatan samping berpengaruh pada kecepatan arus bebas. Kecepatan arus bebas didefinisikan pada saat tingkatan arus nol, sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan lain
4. Hambatan Samping Banyaknya kegiatan hambatan samping jalan sering menimbulkan konflik, sehingga menghambat arus lalu lintas.
Misalnya :
 - a. Angkutan umum dan kendaraan berhenti.
 - b. Kendaraan melambat (becak, sepeda, dan lain-lain).
 - c. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan samping jalan.
 - d. Pusat perdagangan masyarakat di Tamalanrea menggunakan lahan hambatan samping jalan.

J. Karakteristik Arus Lalu Lintas

J.1. Volume Lalu Lintas

Berdasarkan MKJI (1997) volume lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melalui titik pada jalan per satuan waktu,

dinyatakan dalam kend/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}), LHRT (Q_{LHRT}).

Volume lalu lintas dihitung berdasarkan persamaan :

$$Q = \frac{N}{T} \quad (6)$$

Dimana:

Q = Volume (kend/jam)

N = Jumlah Kendaraan (kend)

T = Waktu Pengamatan (jam)

J.2. Komposisi Arus Lalu Lintas

Menurut Sony (2001) komposisi arus lalu lintas yang di definisikan sebagai jenis atau tipe suatu kendaraan, baik kendaraan bermotor maupun kendaraan tak bermotor yang melewati suatu ruas jalan. Kendaraan yang melewati suatu ruas jalan sangat mempengaruhi arus lalu lintas. Unsur utama yang sangat mempengaruhi arus lalu lintas adalah dari segi ukuran jalan, kekuatan dan kemampuan kendaraan melakukan pergerakan pada ruas jalan. Unsur ini sangat berpengaruh pada perencanaan jalan, pengawasan dan pengaturan sistem transportasi. Nilai normal untuk komposisi lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Nilai Normal untuk Komposisi Lalu Lintas

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	LV (%)	HV (%)	MC (%)
< 0,1	45	10	45
0,1 - 0,5	45	10	45
0,5 - 1,0	53	9	38
1,0 - 3,0	60	8	32
> 3,0	69	7	24

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Penggolongan tipe kendaraan untuk jalan perkotaan berdasarkan MKJI (1997) adalah sebagai berikut :

a. Kendaraan Ringan (LV)

Kendaraan bermotor beroda empat dengan 2As berjarak 2 – 3m (termasuk kendaraan penumpang, mikrobis, pick-up dan truck kecil sesuai sistem klasifikasi Dinas Perhubungan).

b. Kendaraan Berat (HV)

Kendaraan bermotor dengan jarak lebih dari 3,5m , biasanya lebih dari 4 type kendaraan (termasuk bis, truck 2 as, truck 3 as dan truck kombinasi sesuai sistem klasifikasi Dinas Perhubungan).

c. Sepeda Motor (MC)

Kendaraan bermotor roda 2/3 (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda tiga sesuai sistem klasifikasi Dinas Perhubungan)

Berbagai jenis kendaraan diekivalenkan kesatuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan faktor ekivalen mobil penumpang (emp), emp adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan. Nilai emp untuk berbagai jenis kendaraan dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Ekivalen Mobil Penumpang (EMP) untuk jalan perkotaan tak terbagi

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arus lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu-lintas Wc(m)	
			≤ 6	> 6
Dua-lajur tak- terbagi (2/2UD)	0	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Empat-lajur tak- terbagi (4/2UD)	0	1,3	0,40
	≥ 3700	1,2	0,25

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Tabel 8. Ekuivalen Mobil Penumpang (emp) Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah

Tipe jalan:	Arus lalu-lintas per lajur (kend/jam)	emp	
		HV	MC
Jalan satu arah dan jalan terbagi	0	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
Dua-lajur satu arah (2/1) dan Empat lajur terbagi (4/2 D)	0	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

J.3. Kecepatan Lalu Lintas

Kecepatan lalu lintas adalah tingkat pergerakan lalu lintas atau kendaraan tertentu sering dinyatakan dalam kilometer /jam. kecepatan adalah jarak dibagi dengan waktu. Persamaan untuk menentukan kecepatan adalah sebagai berikut :

$$V_s = \frac{d}{t} \quad (7)$$

Dimana :

V = Kecepatan (km/jam)

d = Jarak Tempuh (km)

t = Waktu Tempuh (jam)

Kecepatan dapat di bagi dalam :

- Kecepatan titik (Spot Speed) adalah kecepatan sesaat kendaraan berada pada titik/lokasi jalan tertentu.

- b. Kecepatan rata-rata perjalanan (Average Travel Speed) dan Kecepatan perjalanan adalah total waktu tempuh kendaraan untuk suatu segmen jalan yang ditentukan. Waktu perjalanan adalah total waktu ketika kendaraan dalam keadaan bergerak (berjalan) untuk menempuh suatu segmen jalan.
- c. Kecepatan rata – rata ruang (Space Mean Speed) adalah kecepatan rata – rata kendaraan disepanjang jalan yang diamati.

$$V_s = \frac{nd}{t} \quad (8)$$

Dimana:

V_s = Kecepatan rata – rata ruang (km/jam)

d = Jarak Tempuh (meter)

t = Waktu Tempuh (detik)

n = Jumlah Kendaraan yang diamati

- d. Kecepatan rata – rata waktu (Time Mean Speed) adalah kecepatan rata –rata yang menggambarkan kecepatan rata-rata dari seluruh kendaraan yang melewati titik pengamatan tertentu.

$$V_t = \frac{V}{n} \quad (9)$$

Dimana:

V_t = Kecepatan rata –rata waktu (km/jam)

V = Kecepatan Kendaraan (km/jam)

n = Jumlah kendaraan yang diamati

J.4. Kepadatan Lalu Lintas

Kepadatan lalu lintas dapat didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati ruas jalan tertentu atau jalur tertentu umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer per lajur (pada ruas jalan tersebut terdiri dari banyak lajur). Kepadatan merupakan jumlah kendaraan yang diamati dan dibagi dengan panjang ruas jalan tersebut. Hubungan antara volume, kecepatan dan kepadatan adalah sebagai berikut:

$$k = \frac{q}{s} \quad (10)$$

Dimana:

k = Kepadatan lalu lintas (Kend/km)

q = Jumlah Kendaraan pada lintasan (Kend/jam)

s = Kecepatan lalu lintas (Km/jam)

K. Kinerja Lalu Lintas

Kinerja lalu lintas dapat ditentukan berdasarkan nilai derajat kejenuhan atau kecepatan tempuh pada suatu kondisi jalan tertentu yang terkait dengan geometrik, arus lalu lintas, dan lingkungan jalan untuk kondisi eksisting maupun untuk kondisi desain. Semakin rendah nilai derajat kejenuhan atau semakin tinggi kecepatan tempuh menunjukkan semakin baik kinerja lalu lintas.

Dalam MKJI 1997, untuk memenuhi kinerja lalu lintas yang diharapkan, diperlukan beberapa alternatif perbaikan atau perubahan jalan terutama geometrik. Persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa untuk

jalan arteri dan kolektor, jika derajat kejenuhan sudah mencapai 0,75, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya, misalnya dengan menambah lajur jalan. Untuk jalan lokal, jika derajat kejenuhan sudah mencapai 0,90, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya.

L. Analisa Oprasional

L.1. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah interaksi antara lalu lintas dengan berbagai kegiatan disamping ruas jalan bisa mengakibatkan terjadinya pengurangan ruas jalan terhadap jumlah arus jenuh serta juga dapat berpengaruh pula terhadap kapasitas serta kinerja lalu lintas tersebut.

Tabel Hambatan Samping dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kelas Hambatan Samping.

Kelas Hambatan Samping (SCF)	Kode	Jumlah Berbobot Kejadian /200m/jam(2 sisi)	Kondisi Khusus
Sangat Rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman, maupun samping jalan
Rendah	L	100 - 299	Daerah pemukiman, kendaraan umum
Tinggi	M	300 - 499	Daerah industri, beberapa toko disisi jalan.
Sedang	H	500 - 899	

			Daerah komersil, aktivitas sisi jalan tinggi.
Sangat tinggi	VH	>900	Daerah komersil, aktivitas samping jalan.

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Untuk dapat mengetahui hambatan samping yang terjadi menggunakan rumus (MKJI 1997) sebagai penentuan nilai kelasnya :

$$SCF = PED + PSV + EEV + SMV \quad (11)$$

Dimana :

SCF = Kelas Hambatan samping

PED = Bobot frekwensi pejalan kaki

PSV = Bobot frekwensi kendaraan parkir

EEV = Bobot frekwensi kendaraan masuk/keluar sisi jalan.

SMV = Bobot Frekwensi kendaraan lambat

Hambatan samping yang terutama berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah ;

- Pejalan Kaki;
- Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti maupun parkir;
- Kendaraan lambat (sepeda, gerobak, becak, dan delman);
- kendaraan masuk keluar dari lahan samping jalan.

Tabel Frekuensi Hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tipe Frekuensi Hambatan Samping

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot
Pejalan kaki	PED	0.5
Kendaraan parkir	PSV	1.0

Keluar masuk kendaraan	EEV	0.7
Kendaraan lambat	SMV	0.4

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

L.2. Kecepatan Arus Bebas

Berdasarkan MKJI (1997) kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum sebagai berikut :

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FF_{sf} \times FF_{cs} \quad (12)$$

Dimana:

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FVo = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati (km/jam)

FVw = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFsf = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu

FFVcs = Faktor Penyesuaian ukuran kota

Faktor penyesuaian Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (FVo) ditentukan berdasarkan tipe jalan dan jenis kendaraan. Nilai factor

penyesuaian kecepatan arus bebas menurut MKJI dapat dilihat pada Tabel 11 berikut ini.

Tabel 11. Kecepatan arus bebas dasar (FVo) untuk jalan perkotaan

Tipe Jalan	Kecepatan arus bebas dasar (Fvo)(km/jam)			
	Kendaraan Ringan LV	Kendaraan Berat HV	Sepeda Motor MC	Semua Kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2D) atau Tiga-lajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57
Enam-lajur terbagi (4/2D) atau dua-lajur satu-arah (2/1)	57	50	47	55
Empat-lajur takterbagi (4/2UD)	53	46	43	51
Dua-lajur takterbagi (2/2UD)	44	40	40	42

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Faktor penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas ditentukan berdasarkan tipe jalan dan lebar jalur lalu lintas (Wc) kecepatan arus bebas untuk lebar lalu lintas berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif kendaraan ringan (FVw) untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 12 berikut ini.

Tabel 12. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar lalu lintas (FVw)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	
	FVw (km/jam)	
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Perlajur	
	3,00	-4,00
	3,25	-2,00
	3,50	0,00
	3,75	2,00
	4,00	4,00
Empat lajur tak terbagi	Perlajur	
	3,00	-4,00
	3,25	-2,00
	3,50	0,00
	3,75	2,00
	4,00	4,00
Total dua arah		

Dua lajur tak terbagi	5	-9,50
	6	-3,00
	7	0,00
	8	3,00
	9	4,00
	10	6,00
	11	7,00

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping berdasarkan lebar bahu jalan (FFVsf) untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Hambatan Samping

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	FFVsf			
		Lebar bahu efektif rata-rata W_s (m)			
		≤ 0.50	1.00	1.50	≥ 2.00
Empat-lajur terbagi 4/2D	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat-lajur tak terbagi (4/2UD)	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,93	0,96	0,99	1,02
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua-lajur tak terbagi (4/2 UD) atau jalan satu arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FFVcs) ditentukan berdasarkan jumlah penduduk pada suatu kota atau daerah. Nilai faktor

penyesuaian untuk ukuran kota menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada Tabel 14 dibawah ini.

Tabel 14. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Ukuran Kota (FFVcs)

Ukuran Kota (juta penduduk)	Faktor Penyesuaian Ukuran Perkotaan
< 0,1	0,90
0,1 - 0,5	0,93
0,5 - 1,0	0,95
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

L.3. Kapasitas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) kapasitas didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum yang melalui suatu titik dan dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Persamaan untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w + FC_{sp} + FC_{sf} + FC_{cs} \quad (13)$$

Dimana:

C = Kapasitas

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping

$FCcs$ = Faktor Penyesuaian ukuran kota

Kapasitas dasar (C_0) segmen jalan pada kondisi geometrik ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan Tabel 15.

Tabel 15. Kapasitas Dasar(C_0) Jalan Perkotaan

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan lebar jalur lalu lintas yang dapat dilihat dari Tabel 16.

Tabel 16. Faktor Penyesuaian Kapasitas Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (W_c) (m)	FCw
	Perlajur	
	3,00	0,92
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
	Perlajur	
Empat lajur tak terbagi	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
	Total dua arah	
Dua lajur tak terbagi	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Faktor Penyesuaian pemisah arah jalan didasarkan pada kondisi dan distribusi arus lalu lintas dari kedua arah jalan atau tipe jalan tanpa pembatas median. Untuk jalan satu arah atau jalan dengan median faktor koreksi pembagian arah adalah 1,0. Faktor penyesuaian pemisah arah dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FCsp)

Pemisah arah SP %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30	
FCsp	Dua-lajur (2/2)	1	0.97	0.94	0.91	0.88
	Empat-lajur (4/2)	1	0.985	0.97	0.955	0.94

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FCsf) berdasarkan lebar bahu jalan (Ws), dan kelas hambatan samping (SFC). Nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FCsf) dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FCsf)

Tipe jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FCsf			
		Lebar bahu efektif Ws			
		≤ 0.50	1.00	1.50	≥ 2.00
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau Jalan satu-arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00

M	0,89	0,92	0,95	0,98
H	0,82	0,86	0,90	0,95
VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Faktor penyesuai kapasitas untuk jalan 6 lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FCsf untuk jalan empat lajur yang diberikan pada Tabel 19, sebagaimana ditunjukkan dibawah:

$$FC_{6,SF} = 1 - 0,8 (1 - FC_{4,SF}) \quad (14)$$

Dimana:

$FC_{6,SF}$ = factor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam lajur

$FC_{4,SF}$ = factor penyesuaian kapasitas untuk jalan empat lajur

Faktor penyesuaian ukuran kota didasarkan pada jumlah penduduk, dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 19. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran kota (FCcs)

Ukuran Kota (juta penduduk)	Faktor Penyesuaian Ukuran Perkotaan
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

L.4. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) menurut MKJI (1997) yaitu sebagai rasio jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan yang terjadi harus dibawah 0,75 dan perencanaan harus dibawah 0,75 (MKJI,1997).Persamaan dasar untuk

menentukan derajat kejenuhan atau Degree of Saturation (DS) adalah sebagai berikut :

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (15)$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas.

L.5. Kecepatan dan Waktu Tempuh

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) menggunakan kecepatan dan waktu tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah untuk dimengerti, diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisis ekonomi. Persamaan untuk menghasilkan waktu yang di tempuh rata –rata (TT) adalah sebagai berikut.

$$V = \frac{L}{TT} \quad (16)$$

Dimana :

V = Kecepatan rata – rata LV (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata –rata LV (jam)

L.6. Tingkat Pelayanan

Menurut Koloway, 2009 mengungkapkan tingkat pelayanan jalan merupakan Kinerja dari ruas jalan bisa diartikan sampai dimanakah kemampuan jalan dalam menjalankan fungsinya dengan baik, apabila menurut MKJI 1997 yang dipergunakan sebagai parameter adalah Derajat Kejenuhan (DS). Menurut MKJI 1997 menjelaskan bahwa tingkat dari pelayanan jalan bisa menggunakan batas lingkup Q/C jalan sebagai bahan menghitung, seperti yang terdapat pada Tabel 20 berikut ini.

Tabel 20. Tingkat pelayanan menggunakan batas lingkup Q/C

Tingkat pelayanan	Batasan lingkup Q/C
A	0,00-0,19
B	0,20-0,44
C	0,45-0,74
D	0,75-0,84
E	0,85-1,00
F	>1,00

M. Parameter Efektifitas Jembatan Penyeberangan

Terdapat berbagai parameter yang dapat diukur untuk menentukan efektifitas jembatan penyeberangan antara lain :

M.1. Volume Pejalan Kaki

Menurut Arikunto Suharsimi., Prof. Dr., (dalam Listiati Amalia, 2005) kriteria penilaian efektifitas penggunaan jembatan penyeberangan ditinjau dari presentase volume penyeberang yang melalui jembatan penyeberangan.

M.2. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas yang dimaksudkan disini adalah jumlah kendaraan 2 arah yang melintas pada ruas jalan dibawah fasilitas jembatan penyeberangan, dan diperhitungkan nilai rerata pada keempat jam puncak jumlah kendaraan terbesar.

M.3. Kecepatan Lalu Lintas

Kecepatan lalu lintas dihitung berdasarkan jarak tempuh kendaraan dibawah jembatan penyeberangan dibagi waktu tempuhnya untuk masing-masing kendaraan. Lalu diambil nilai rerata kecepatan untuk mengetahui kesesuaian dengan kecepatan rerata yang disyaratkan untuk penggunaan fasilitas jembatan penyeberangan.

Adapun untuk menentukan efektif tidaknya penggunaan jembatan penyeberangan berdasarkan perbandingan kecepatan pada ruas jalan dibawah jembatan penyeberangan dengan pada ruas jalan yang sama diluar lokasi jembatan penyeberangan identik dengan penilaian efektivitas terhadap presentase volume penyeberang jalan.

M.4. Kesesuaian Persyaratan Desain Dan Lokasi

Persyaratan jembatan penyeberangan sesuai dengan Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat (1997), yang diberikan berdasarkan keselamatan dan kenyamanan bagi pejalan kaki dengan ketentuan sebagai berikut:

- a) Kebebasan vertical antara jembatan dan jalan raya 5,0 m
- b) Tinggi maksimum anak tangga 0,15 m
- c) Lebar anak tangga 0,30m
- d) Lebar landasan,tangga dan jalur berjalan minimal 2,0m

Dasar penetapan tersebut diatas adalah asumsi kecepatan berjalan kaki sebagai berikut :

- a) Pada jalan datar : 1,1 m/detik
- b) Pada kemiringan : 1,1 m/detik
- c) Pada tangga : 0,2 m/detik secara vertical

Fasilitas pejalan kaki ditempatkan sesuai dengan tingkat kebutuhan bagi pejalan kaki dan lalu lintas/kendaraan yang melintas pada ruas jalan yang bersangkutan. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa pejalan kaki mendapat fasilitas berjalan maupun fasilitas penyeberangan di jalan raya pada setiap daerah yang ada. Kemudian setelahnya, dilakukan perencanaan yang akurat dalam perancangan sebuah rangkaian pembangunan jembatan penyeberangan orang di sebuah perkotaan.

Sesuai dengan tata cara perencanaan jembatan penyeberangan untuk pejalan kaki di perkotaan pada Direktorat Jendral Bina Marga Tahun 1995, persyaratan yang harus dipenuhi dalam merencanakan sebuah jembatan penyeberangan untuk pejalan kaki di sebuah perkotaan adalah sebagai berikut;

- a) Pemilihan lokasi harus memenuhi syarat : mudah dilihat serta dapat dijangkau dengan aman, jarak maksimum dari pusat keramaian serta

pemberhentian bus adalah 50 m, jarak minimum dari persimpangan jalan adalah 50 m.

- b) Tinggi ruang bebas minimum 5,1 m untuk jalan yang dilalui bus susun dan 4,6 m untuk jalan yang tidak dilalui bus susun, sedang untuk jalan kereta api 6,5 m.
- c) Lebar jembatan untuk lebar minimum jalur pejalan kaki dan tangga.
- d) Bangunan atas jembatan penyeberangan yang melintas di atas jembatan jalan raya dan kereta api harus menggunakan elemen beton pracetak.
- e) Tinggi minimum sandaran jembatan penyeberangan untuk pejalan kaki adalah 1,35 m, terhitung dari permukaan lantai sampai dengan tepi atas sandaran.
- f) Lebar bebas untuk jalur pejalan kaki minimum adalah 2 m.
- g) Tinggi tanjakan minimum 15 cm dan maksimum 21,5 cm.
- h) Lebar injakan minimum 21,5 cm dan maksimum 30,5 cm.
- i) Pilar tengah diletakkan di tengah median.
- j) Pilar tepi diletakkan di tepi luar trotoar.

N. Peneliti Sebelumnya

Berikut dimana beberapa penelitian terdahulu yang digunakan sebagai literatur dalam penelitian ini.

Tabel 21. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan penelitian	Hasil Penelitian
1.	Nadjam. A, dkk (2018)	Efektivitas dan kepuasan pengguna jembatan penyeberangan orang (JPO) di Induk Kramat Jati	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat efektivitas, bagaimanakah tingkat pelayanannya serta kepuasan pengguna JPO di Induk Kramat Jati.	Hasil analisis efektivitas menunjukkan bahwa JPO tersebut tidak efektif. Tingkat pelayanan termasuk kategori A. Sebanyak 59% responden puas menggunakan JPO
2.	Silvia, Novita (2018)	penyeberang jalan terhadap fasilitas jembatan penyeberangan	bertujuan untuk mengetahui respon masyarakat	Penyebrangan Orang (JPO) terlihat kuat dan rekapitulasi setuju pada

				respon penyeberang jalan terhadap fasilitas Jembatan Penyeberangn Orang (JPO)
3.	Nawir, Daud Peneliti dan Rusmiyanti (2019)	Fasilitas jembatan penyeberangan orang di Kota Tarakan	Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan mengetahui tingkat kinerja dari fasilitas penyeberangan	Disimpulkan bahwa tingkat secara spasial berada di wilayah Jakarta
4.	Listiati Amalia (2005)	Kajian efektifitas jembatan penyeberangan pejalan kaki pada pusat	Menilai tingkat efektivitas penggunaan jembatan penyeberangan bagi pejalan kaki yang menyeberang jalan	Fasilitas belum sesuai dan yang sesuai adalah pelican dengan Pelindung

		perdagangan dikota Semarang.		
5.	Aditya Wiguna	Kajian efektivitas jembatan penyeberangan orang (JPO) di jalan Gatot Subroto Medan	Menentukan bentuk fasilitas penyeberangan pejalan kaki	Hasil yang didapat dalam menentukan fasilitas yang sesuai menurut bina marga adalah pelican cross dengan lapak tunggu.
6.	Aldi Fahmi Tambunan	Analisis Efektivitas Penggunaan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) Di Kota Sibolga	Untuk mengetahui jenis fasilitas penyeberangan orang yang lebih efektif pada lokasi jembatan penyeberangan orang (JPO) di Kota Sibolga	Hasil yang didapat dalam menentukan fasilitas yang sesuai menurut bina marga adalah zebra cross.
