BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Transportasi

Menurut Ilham, Chairul dan Komalasari, (2017) transportasi merupakan suatu sistem yang terdiri dari sarana, prasarana, yang didukung oleh tata laksana dan sumber daya manusia membentuk jaringan prasarana dan jaringan pelayanan. Banyak elemen yang terkait dalam sistem transportasi baik sarana, prasarana maupun pergerakan, antara lain: kelaikan, sertifikasi, perambuan, kenavigasian, sumber daya manusia, geografi, demografi dan lain-lain.

Terdapat lima unsur utama transportasi, yaitu:

1. Manusia, yang memerlukan transportasi.
2. Barang, yang dibutuhkan manusia.
3. Kendaraan, sarana untuk transportasi.
4. Jalan, prasarana untuk transportasi.
5. Organisasi, pengelola kegiatan transportasi.

Sebagian besar kegiatan manusia sehari-hari berhubungan dengan penggunaan alat transportasi. Dengan alat pengangkutan tersebut maka manusia lebih mudah untuk berpindah tempat atau memindahkan barang ke tujuan tertentu.

Transportasi merupakan kegiatan perpindahan orang atau barang dari unsur tempat ke tempat lain yang berlangsung dalam suatu ruang. Unsur utama sistem transportasi dalam prosesnya terdiri atas proyek (orang atau barang), sarana transportasi, prasarana dan regulasi. Transportasi sebagai sistem mencakup sub sistem prasarana berupa jalur dan simpul tempat tempat pergerakan, sistem sarana berupa kendaraan/alat pergerakan, dan sub sistem pengendalian yang memungkinkan pergerakan tersebut efisien dan efektif (Syamsul et al., 2021).

2.2. Pejalan Kaki

Pejalan kaki adalah setiap orang yang berjalan di ruang lalu lintas baik dengan maupun alat bantu (UU Nomor 22 Tahun 2009). Pedestrian berasal dari bahasa Yunani, yakni dari kata pedos yang berarti kaki, sehingga pedestrian dapat diartikan sebagai pejalan kaki atau orang yang berjalan kaki, sementara itu jalan merupakan media di atas bumi yang memudahkan manusia untuk tujuan berjalan. Oleh karena itu pedestrian memiliki arti pergerakan atau perpindahan orang atau manusia dari satu tempat sebagai titik tolak ke tempat lain sebagai tujuan dengan menggunakan moda jalan kaki. Pejalan kaki ialah satu-satunya kelompok pengguna jalan terbesar dan paling rentan, pejalan kaki tidak memerlukan izin untuk menggunakan jalan (Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2012). Berjalan kaki merupakan sebuah sarana sederhana dalam sistem transportasi yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari, sarana berjalan kaki sangat efektif digunakan karena dapat menelusuri beberapa lokasi yang tidak dapat dilalui oleh kendaraan bermotor lainnya (Erlangga et al., 2020). Pejalan kaki sangat perlu mendapatkan perhatian khusus karena pejalan kaki memiliki hak-hak yang sama dengan pengguna jalan lainnya yang menggunakan kendaraan bermotor. Permintaan pejalan kaki didapatkan dari berapa banyak volume atau jumlah dari pejalan kaki yang ada pada suatu ruas jalan (Lestari, 2020)

Hak serta Kewajiban pejalan kaki sudah diatur dalam Undang – Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pasal 131 dan 132.

Hak pejalan kaki yaitu:

a. Pejalan kaki berhak ketersediaan fasilitas pendukung yang berupa trotoar, tempat penyebrangan, dan fasilitas lain.
b. Pejalan kaki berhak mendapatkan prioritas pada saat menyebrang jalan di tempat penyebrangan.
c. Dalam hal belum tersedia fasilitas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) pejalan kaki berhak menyebrang di tempat yang dipilih dengan memperhatikan keselamatan dirinya.

Kewajiban Pejalan Kaki yaitu:

a. Menggunkan bagian jalan yang diperuntukan bagi pejalankaki atau lahan yang paling tepi.
b. Menyebrang di tempat yang telah ditentukan.
c. Dalam hal tidak terdapat tempat penyebrangan yang ditentukan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b, pejalan kaki wajib memperlihatkan keselamatan dan kelancaran lalu lintas.
d. Pejalan kaki penyandang cacat harus mengenakan tanda khusus yang jelas dan mudah dikenali pengguna jalan lain.

2.3. Fasilitas Pejalan Kaki

Berdasarkan Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakya Nomor 18/SE/Db/2023 tentang Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. Jalur pedestrian adalah ruang untuk kegiatan pejalan kaki melakukan aktivitas dan untuk memberikan pelayanan kepada pejalan kaki sehingga dapat meningkatkan rasa nyaman dan aman sekaligus kelancaran bagi pejalan kaki pada saat melintas (Mujahidul Anwari, n.d.). Fasilitas pejalan kaki dibutuhkan pada daerah-daerah perkotaan dengan jumlah penduduk yang tinggi, pada daerah-daerah yang memmiliki aktivitas kebutuhan atau permintaan yang tinggi dengan periode pendek seperti stasiun, terminal, sekolah, rumah sakit, lapangan olahraga, dan juga pada lokasi yang memiliki permintaan yang tinggi untuk hari tertentu seperti tempat ibadah, gelanggang olahraga, tempat ibadah dan daerah rekreasi (Wardiana et al., 2024).

Fasilitas pejalan kaki merupakan suatu sarana kelengkapan dalam kawasan kota seharusnya selalu ada di lokasi jaringan jalan itu berada karena tanpa adanya jalur pejalan kaki maka berarti keberadaan para pejalan kaki diabaikan atau dianggap tidak ada. Aktivitas berjalan kaki merupakan aktivitas yang murah dan mudah untuk dilakukan seseorang dan memberikan dampak peningkatan Kesehatan (Arellana et al., 2021). Semua orang yang melakukan kegiatan berjalan kaki perlu dibantu (Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2012).

Fasitas pejalan kaki merupakan sarana yang digunakan oleh pejalan kaki dalam melakukan aktivitas pada ruang lalu lintas yang bertujuan untuk

memberikan keselamatan, keamanan dan kenyamanan terhadap pejalan kaki. Trotoar memiliki suatu fungsi sebagai akses pejalan kaki (Khilda et al., 2023).

1. Trotoar
    a. Definisi Trotoar/sidewalk

        Trotoar adalah bagian jalan yang disediakan untuk pejalan kaki, sejajar dengan jalan, dan dipisahkan dari jalur jalan oleh kereb (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023).

        Trotoar adalah jalur pejalan kaki yang sejajar dan bersebelahan dengan jalur lalu lintas yang diperkeras dengan konstruksi perkerasan (PUPR, 2023)

    b. Fungsi Trotoar

        Trotoar berfungsi sebagai komponen yang terintegrasi dari sistem jalan yang aman dan ramah bagi pejalan kaki di mana mereka mendapatkan rasa nyaman, aman, aksesibilitas, dan pergerakan yang efisien.

    c. Dimensi Trotoar

        Lebar trotoar harus dapat melayani volume pejalan kaki yang ada. Trotoar yang sudah ada perlu ditinjau kapasitas (lebar), keadaan dan penggunaannya apabila terdapat pejalan kaki yang menggunakan jalur lalu lintas kendaraan. Kebutuhan lebar trotoar dihitung berdasarkan volume pejalan kaki rencana (V), V dihitung berdasarkan survei penghitungan pejalan kaki yang dilakukan setiap interval 15 menit selama 6 jam paling sibuk dalam satu hari untuk 2 arah.

        1) Tinggi Trotoar

            Trotoar dengan ketinggian tertentu bertujuan untuk memberikan keselamatan bagi pejalan kaki dari lalu lintas kendaraan. Ketinggian trotoar berdasarkan SE Menteri PUPR Nomor 18 tahun 2023 terbagi menjadi 4 (empat) kategori berdasarkan kondisi sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Kondisi Penerapan Tinggi Trotoar

No	Tinggi Trotoar	Kondisi Penerapan
1	0 – 6 cm	Diterapkan pada daerah perkotaan dengan segmen trotoar yang memiliki proteksi berupa pagar, pembatas tanaman/pohon yang menerus dan/atau jalan yang hanya dikhususkan untuk pejalan kaki, pesepeda, dan transportasi umum dengan pembatasan kecepatan kendaraan.
2	6 – 15 cm	Diterapkan pada daerah perkotaan dengan segmen lahan yang memiliki tepi halaman parkir. Ketentuan luasan dan kemiringan mengikuti ketentuan akses jalan keluar masuk suatu persil.
3	15 – 20 cm	Diterapkan pada ruas jalan arteri dan kolektor atau ruas jalan lain yang memiliki lalu lintas padat dan kecepatan kendaraan yang cukup tinggi.
4	20 – 25 cm	Diterapkan pada jalan dengan fungsi arteri yang rutin dilalui oleh kendaraan berat.

Sumber: Surat Edaran Kementrian PUPR NO 18, 2023

standar tinggi trotoar ditentukan berdasarkan fungsi jalan, kepadatan lalu lintas, dan tingkat proteksi pejalan kaki.

2) Lebar Trotoar

Perhitungan lebar trotoar minimum menggunakan rumus di bawah ini:

$$\mathbf{W} = \frac{\boldsymbol{V}}{\mathbf{35}} + \boldsymbol{n} \qquad (2.1)$$

Keterangan:

W : adalah lebar efektif minimum trotoar (m)

V : adalah volume pejalan kaki (orang/meter/menit)

N : adalah lebar tambahan ditentukan pada Tabel 2. 2

Nilai **N** ditentukan berdasarkan tingkat bangkitan pejalan kaki pada suatu kawasan. Klasifikasi nilai **N** dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Keterangan Nilai N

N (meter)	Keadaan
1,5	Jalan di area dengan bangkitan pejalan kaki tinggi
1,0	Jalan di area dengan bangkitan pejalan kaki sedang
0,5	Jalan di area dengan bangkitan pejalan kaki rendah

Sumber: Surat Edaran Kementrian PUPR NO 18, 2023

Berdasarkan Tabel 2.2, semakin tinggi bangkitan pejalan kaki pada suatu kawasan, maka semakin besar nilai **N** yang digunakan dalam perhitungan. Sebaliknya, kawasan dengan bangkitan pejalan kaki rendah menggunakan nilai **N** yang lebih kecil.

2. Penyebrangan Sebidang

a. Penentuan Fasilitas Penyebrangan

Penentuan fasilitas penyebrangan didapatkan dengan membandingkan arus pejalan kaki yang menyebrang (P) dan arus rata-

rata pada jam sibuk (V). Pertimbangan fasilitas yang akan diberikan adalah sebagai berikut :

1) Pulau Pelindung

Pulau pelindung merupakan salah satu fasilitas penyeberangan yang ditempatkan pada bagian tengah jalan untuk memberikan ruang aman bagi pejalan kaki ketika menyeberang jalan yang memiliki lebar atau jumlah lajur yang cukup besar. Fasilitas ini memungkinkan pejalan kaki berhenti sejenak sebelum melanjutkan penyeberangan ke sisi jalan berikutnya,



gambar 2. 1 Pulau Pelindung

Berdasarkan Gambar 2.1, pulau pelindung dilengkapi dengan ruang tunggu yang memiliki lebar minimum 1,2 meter dan panjang minimum 1,8 meter sehingga dapat mengakomodasi pejalan kaki, termasuk pengguna kursi roda. Selain itu, pemasangan bollard dengan jarak antar bollard minimum 0,9 meter berfungsi mencegah kendaraan memasuki area tunggu tanpa menghambat akses pengguna disabilitas.

2) Zebra Cross,

Zebra cross merupakan fasilitas penyeberangan sebidang yang ditandai dengan marka garis-garis melintang berwarna putih pada permukaan jalan. Fasilitas ini berfungsi memberikan prioritas kepada pejalan kaki saat menyeberang serta meningkatkan keteraturan dan keselamatan lalu lintas. Zebra cross umumnya diterapkan pada ruas jalan dengan kecepatan

kendaraan yang relatif rendah hingga sedang dan memiliki jarak pandang yang memadai sehingga pengemudi dapat melihat keberadaan pejalan kaki dengan jelas.



Gambar 2. 2 Zebra Cross

Berdasarkan Gambar 2.2, zebra cross dirancang dengan marka penyeberangan yang jelas sehingga mudah dikenali oleh pengguna jalan. Fasilitas ini dilengkapi dengan area pendekat, jalur pemandu (guiding block), ramp, serta ruang yang mendukung aksesibilitas bagi penyandang disabilitas dan pengguna kursi roda. Keberadaan zebra cross yang didukung perlengkapan jalan tersebut diharapkan dapat meningkatkan keselamatan, kenyamanan, dan kemudahan pejalan kaki dalam melakukan penyeberangan sekaligus mendorong pengendara untuk memberikan prioritas kepada pejalan kaki sesuai ketentuan yang berlaku.

3) Pelican Crossing

Pelican crossing merupakan fasilitas penyeberangan sebidang berupa zebra cross yang dilengkapi dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) khusus bagi pejalan kaki. Fasilitas ini memberikan kesempatan kepada pejalan kaki untuk menyeberang secara aman melalui pengaturan fase lampu lalu lintas, sehingga konflik antara kendaraan dan pejalan kaki dapat diminimalkan. Pelican crossing umumnya diterapkan pada ruas

jalan dengan volume lalu lintas dan aktivitas penyeberangan yang tinggi.



Gambar 2. 3 Pelican Crossing

Berdasarkan Gambar 2.3, pelican crossing dilengkapi dengan zebra cross, APILL kendaraan dan pejalan kaki, tombol penyeberangan (push button), guiding block, ramp, serta bollard sebagai pelindung area pejalan kaki. Kombinasi fasilitas tersebut memberikan waktu yang aman bagi pejalan kaki untuk menyeberang sekaligus meningkatkan keteraturan arus lalu lintas. Dengan adanya pelican crossing, tingkat keselamatan, kenyamanan, dan aksesibilitas bagi seluruh pengguna jalan, termasuk penyandang disabilitas, dapat lebih terjamin.

4) Penyebrangan jalan tidak sebidang,

Penyeberangan jalan tidak sebidang merupakan fasilitas penyeberangan yang memisahkan pergerakan pejalan kaki dengan arus kendaraan melalui perbedaan elevasi, baik di atas maupun di bawah permukaan jalan. Fasilitas ini dapat berupa Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) atau terowongan penyeberangan dan umumnya diterapkan pada ruas jalan dengan volume lalu lintas serta kecepatan kendaraan yang tinggi. Tujuan penyediaannya adalah untuk menghilangkan konflik langsung antara kendaraan dan pejalan kaki sehingga tingkat keselamatan dapat ditingkatkan.



Gambar 2. 4 Penyebranga Tidak Sebidang

Berdasarkan Gambar 2.4, penyeberangan jalan tidak sebidang berupa jembatan penyeberangan orang (JPO) dilengkapi dengan jalur landai (ramp), struktur pelindung, pagar pengaman, serta ruang berjalan yang memadai untuk mendukung kenyamanan pengguna. Penggunaan ramp memberikan kemudahan akses bagi seluruh pejalan kaki, termasuk penyandang disabilitas, lansia, dan pengguna kursi roda. Dengan memisahkan pergerakan pejalan kaki dari lalu lintas kendaraan, fasilitas ini mampu meningkatkan keselamatan, mengurangi potensi kecelakaan, serta menciptakan pergerakan pejalan kaki yang lebih aman dan tertib.

b. Ketentuan Teknis Perencanaan Fasilitas Penyebrangan Fasilitas penyeberangan dapat dipasang dengan ketentuan sebagai berikut:

1) Zebra Cross

Zebra cross ditempatkan dijalan dengan jumlah aliran penyeberangan jalan atau arus kendaraan yang relatif rendah sehingga penyeberang masih mudah memperoleh kesempatan yang aman untuk menyeberang. Zebra Cross dipasang dengan ketentuan sebagai berikut:

a) Zebra Cross harus dipasang pada jalan dengan arus lalu lintas, kecepatan lalu lintas dan arus pejalan kaki yang relative rendah.

b) Lokasi Zebra Cross harus mempunyai jarak pandang yang cukup, agar tundaan kendaraan yang diakibatkan oleh

penggunaan fasilitas penyeberangan masih dalam batas yang aman.

2) Zebra Cross Dengan Lampu Kedip

Pada fasilitas ini menyeberang diperbolehkan menyeberang pada saat arus lalu lintas memberikan kesempagan yang cukup untuk menyeberang dengan aman. Setiap kendaraan diingatkan untuk mengurangi kecepatan dan atau berhenti, memberi kesempatan kepada pejalan kaki untuk menyeberang terlebih dahulu. Tipe fasilitas ini dianjurkan ditempatkan pada:

a) Jalan dengan 85% arus lalu lintas kendaraan berkecepatan (56 Km / Jam).
b) Jalan didaerah pertokoan yang ramai atau terminal dimana arus penyeberangan jalan tinggi dan terus menerus sehingga dapat mendominasi penyeberangan dan menimbulkan kelambatan bagi arus kendaraan yang cukup besar.
c) Jalan dimana kendaraan besar yang lewat cukup banyak (300 kend/jam selama 4 jam sibuk).

3) Pelican Crossing

Adalah zebra cross yang dilengkapi dengan lampu pengatur bagi penyeberang jalan dan kendaraan. Fase berjalan bagi penyeberang dihasilkan dengan menekan tombol, pengatur dengan lama periode berjalan yang telah ditentukan. Fasilitas ini bermanfaat bila di tempatkan dijalan dengan arus penyeberang jalan yang tinggi. Pelican Crossing harus dipasang pada lokasi sebagai berikut:

a) Pada kecepatan lalu lintas kendaraan dan arus penyeberang tinggi.
b) Lokasi pelikan dipasang pada jalan dekat persimpangan.
c) Pada persimpangan dengan lampu lalu lintas, dimana pelican crossing dapat dipasang menjadi satu kesatuan dengan rambu lalu lintas (traffic signal).

3. Penyeberangan Tidak Sebidang

Jembatan Penyeberangan dan terowongan. Fasilitas ini bermanfaat jika ditempatkan dijalan dengan arus penyeberang jalan dan kendaraan yang tinggi, khususnya pada jalan dengan arus kendaraan berkecepatan tinggi. Pembuatan terowongan bawah tanah untuk penyeberangan membutuhkan perencanaan yang lebih rumit dari pada pembuatan jembatan penyeberangan. Pembangunan jembatan penyeberangan disarankan memenuhi ketentuan sebagai berikut:

a) Bila fasilitas penyeberangan dengan menggunakan Zebra Cross dan Pelican Cross sudah mengganggu lalu lintas yang ada.
b) Pada ruas jalan dimana frekuensi terjadinya kecelakaan yang melibatkan pejalan kaki cukup tinggi
c) Pada ruas jalan yang mempunyai arus lalu lintas dan arus pejalan kaki yang tinggi.

2.4. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada suatu segmen jalan dalam satuan waktu tertentu (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023). Untuk mengukur besarnya arus lalu lintas, volume lalu lintas umumnya dinyatakan dalam satuan kendaraan per hari (kendaraan/hari), kendaraan per jam (kendaraan/jam), atau satuan mobil penumpang per jam (smp/jam), tergantung pada tujuan analisis yang dilakukan.

Data pencacahan volume lalu lintas merupakan salah satu data dasar yang sangat penting dalam bidang transportasi. Data ini digunakan sebagai acuan dalam berbagai tahapan, mulai dari perencanaan, perancangan, pengelolaan, hingga pengoperasian jalan. Selain itu, data volume lalu lintas juga berperan dalam mengevaluasi kinerja ruas jalan, menentukan kapasitas jalan, mengidentifikasi tingkat pelayanan (*Level of Service*/LOS), serta menjadi dasar dalam pengambilan keputusan terkait penanganan kemacetan dan peningkatan keselamatan lalu lintas.

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam interval waktu tertentu, seperti per menit, per jam,

atau per hari. Besarnya volume lalu lintas dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain karakteristik tata guna lahan di sekitar jalan, waktu pengamatan, jenis kendaraan yang melintas, serta aktivitas masyarakat di wilayah tersebut. Oleh karena itu, pengumpulan data volume lalu lintas perlu dilakukan secara teliti agar hasil analisis yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi lalu lintas yang sebenarnya dan menjadi dasar yang akurat dalam penyusunan kebijakan maupun perencanaan transportasi.

2.5. Kinerja Ruas Jalan

Kinerja lalu lintas menyatakan kualitas pelayanan suatu segmen jalan terhadap arus lalu lintas yang dilayaninya yang dinyatakan oleh nilainilai derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh(Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023). Nilai tingkat pelayanan jalan dijadikan sebagai parameter kineja ruas. Untuk dapat menyelesaikan permasalahan lalu lintas yang terjadi di suatu ruas jalan, maka diperlukan evaluasi kinerja ruas jalan yang dapat memberikan gambaran kondisi ruas jalan saat ini.

Evaluasi kinerja ruas jalan dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu ruas jalan dalam melayani volume lalu lintas yang melintas serta mengidentifikasi tingkat efisiensi dan kenyamanan bagi pengguna jalan. Hasil evaluasi tersebut dapat memberikan gambaran mengenai kondisi lalu lintas eksisting, seperti tingkat kemacetan, hambatan terhadap arus lalu lintas, serta kapasitas jalan yang tersedia. Dengan demikian, permasalahan lalu lintas yang terjadi pada suatu ruas jalan dapat diidentifikasi secara komprehensif sehingga dapat dirumuskan alternatif penanganan yang tepat untuk meningkatkan kapasitas, kelancaran, keselamatan, dan kualitas pelayanan ruas jalan.

Dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, evaluasi kinerja ruas jalan dilakukan melalui beberapa parameter utama, seperti kapasitas, derajat kejenuhan (DJ), kecepatan tempuh, dan tingkat pelayanan (Level of Service/LOS). Parameter-parameter tersebut saling berkaitan dalam menggambarkan kondisi operasional suatu ruas jalan. Hasil evaluasi ini menjadi dasar dalam menentukan apakah suatu ruas jalan masih mampu

melayani arus lalu lintas secara optimal atau memerlukan upaya penanganan dan peningkatan kinerja sesuai dengan kondisi yang dihadapi.

2.6. Kapasitas Ruas Jalan

Jalan perkotaan, jalan luar kota, jalan bebas hambatan masing-masing memiliki kapasitas yang berbeda-beda. Untuk jalan dua lajur mempunyai kapasitas untuk lalu lintas dua arah gabungan. Namun, untuk jalan multi lajur mempunyai kapasitas per lajur.

Dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia terdapat 6 (enam) bagian perhitungan kapasitas, 3 (tiga) bagian perhitungan kapasitas ruas jalan yaitu:

a. Kapasitas Jalan Bebas Hambatan (JBH)

Memberikan keterangan serta penjelasan mengenai kebutuhan dan cara menghitung kapasitas jalan untuk perancangan dan evaluasi kinerja operasional lalu lintas suatu ruas JBH. Kapasitas jalan (C) dan kinerja lalu lintas jalan dihitung dengan menggunakan nilai derajat kejenuhan (DJ), kecepatan perjalanan (VT) dan/atau waktu tempuh (WT). Segmentasi ruas JBH yang mempunyai spesifikasi penyediaan prasarana jalan dengan empat lajur lajur dua arah terbagi (4/2T), enam lajur dua arah terbagi (6/2T), dan delapan lajur dua arah terbagi (8/2T) dapat menggunalan pedoman ini.

$$\mathbf{C = n \times C_0 \times FCLe} \tag{2.2}$$

keterangan:

C : kapasitas jalur lalu lintas, dalam SMP/jam.

n : jumlah lajur dalam jalur lalu lintas yang ditinjau.

C_0 : kapasitas dasar, dalam SMP/jam.

FCLE : faktor koreksi perbedaan lebar lajur efektif segmen jalan

b. Kapasitas Jalan Luar Kota (JLK)

Membahas tentang ketentuan dan tata cara perhitungan kapasitas jalan untuk evaluasi dan perencanaan kinerja operasional lalu lintas ruas JLK. Meliputi kapasitas jalan (C), kinerja lalu lintas jalan dapat diukur melalui derajat kejenuhan (DJ), waktu tempuh (WT), kecepatan perjalanan (V), dan derajat pendampingan (DI). Pada ruas Jalan Luar Kota (JLK) memiliki spesifikasi penyediaan prasarana Jalan Kecil dan

Jalan Menengah 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2-TT).

$$\mathbf{C = C0 \times FCL \times FCPA \times FCHS} \quad (2.3)$$

Keterangan:

C : kapasitas segmen atau segmen khusus, SMP/jam.

C0 : kapasitas dasar segmen, SMP/jam.

FCL : faktor koreksi kapasitas akibat lebar lajur jalan

FCPA : faktor koreksi kapasitas akibat pemisahan arah arus

FCHS : faktor koreksi kapasitas akibat adanya hambatan samping

c. Kapasitas Jalan Perkotaan (JK)

Menetapkan aturan serta metode perhitungan kapasitas jalan untuk desain dan evaluasi ruas jalan perkotaan. Kinerja lalu lintas jalan meliputi kapasitas jalan (C) dan kinerja lalu lintas jalan yang diukur dengan menggunakan derajat kejenuhan (DJ), kecepatan perjalanan (VT), dan waktu tempuh (WT). Sebagian besar ruas jalan di lingkungan perkotaan dengan kelas Jalan Kecil dan Jalan Menengaj 2/2TT, serta Jalan Raya kelas 4/2T, 6/2T, dan 8/2T dapat digunakan sesuai dengan pedoman ini.

Untuk jalan terbagi tipe 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T, C ditentukan secara terpisah per arah dan per lajur. Untuk tipe jalan tidak terbagi, 2/2-TT, C ditentukan untuk jumlah volume lalu lintas 2 (dua) arah. Secara umum ruas jalan C dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\mathbf{C = C0 \times FCPA \times FCHS \times FCUK} \quad (2.4)$$

Keterangan:

C : kapasitas ruas jalan, dalam satuan smp/jam.

FCLJ : faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur

FCPA : koreksi kapasitas akibat Pemisah Arah lalu lintas

FCHS : faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS

FCUK : faktor koreksi kapasitas karena ukuran kota

Kondisi kapasitas dasar ialah jalan dengan kondisi geometrik lurus, panjang minimal 300 m, dengan lebar lajur efektif rata-rata 3,50 m, memiliki pemisahan arus lalu lintas 50%:50%, telah menutupi gerbong atau bahu jalan, ukuran kota 1-3 juta jiwa, dan KHS rendah.

Nilai C0 untuk tipe jalan tidak terbagi (2/2-TT) dilakukan secara bersamaan untuk dua arah lalu lintas. Sedangkan pembagian tipe jalan (4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T) dilakukan per tiap arah.

Tabel 2. 3 Kapasitas Dasar

Tipe Jalan	CO (smp/jam)	Catatan
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T Atau Jalan satu-arah	1700	Per Lajur (Satu Arah)
2/2-TT	2800	Per dua arah

Sumber: Pedoman Kapasitas jalan 2023

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), jalan terbagi (4/2-T, 6/2-T, 8/2-T) dan jalan satu arah memiliki kapasitas dasar sebesar 1.700 smp/jam per lajur, sedangkan jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2-TT) memiliki kapasitas dasar sebesar 2.800 smp/jam untuk dua arah. Nilai kapasitas dasar tersebut merupakan kapasitas pada kondisi ideal, yaitu ketika karakteristik geometrik jalan, lingkungan, dan arus lalu lintas memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan dalam PKJI. Apabila kondisi eksisting berbeda dari kondisi ideal, maka kapasitas dasar perlu disesuaikan dengan menggunakan faktor-faktor koreksi, seperti lebar lajur, pemisah arah, hambatan samping, dan ukuran kota, sehingga diperoleh nilai kapasitas yang lebih mencerminkan kondisi operasional ruas jalan di lapangan.

Penentuan kecepatan arus bebas dan kapasitas dasar suatu ruas jalan didasarkan pada kondisi segmen jalan ideal sebagaimana diatur dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Kondisi ideal tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan karakteristik operasional ruas jalan sebelum dilakukan penyesuaian terhadap kondisi eksisting di lapangan. Beberapa faktor yang menjadi pertimbangan meliputi karakteristik geometrik jalan, jumlah lajur, lebar lajur, pemisahan arah lalu lintas, serta kondisi lingkungan di sekitar ruas jalan. Adapun spesifikasi kondisi segmen jalan ideal yang digunakan sebagai dasar perhitungan tersebut disajikan pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Kondisi Segmen Jalan Ideal untuk menentukan kecepatan arus bebas dan kapasitas dasar

No	Uraian	Spesifikasai Penyediaan Sarana			
		Jalan sedang tipe 2/2-TT	**Jalan raya tipe 4/2-T**	**Jalan raya tipe 4/2-T**	**Jalan satu arah tipe 1/1, 2/1, 3/1**
1	Lebar lajur lalu lintas (m)	7	4 x 3	6 x 3,5	2 x 3,5
2	Lebar bahu efektif kedua sisi (m)	1,5	Tanpa bahu, tapi dilengkapi kereb kedua sisinya		2
3	Jarak terdekat kereb ke pengalang (m)	-	2	2	2
4	Median	Tdak ada	Ada tanpa bukaan	Ada tanpa bukaan	Ada tanpa bukaan
5	Pemisah arah	50-50	50-50	50-50	50-50
6	KHS	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
7	Ukuran Kota, juta jiwa	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0
8	Tipe alinemen jalan	Datar	Datar	Datar	Datar
9	Komposisi, MP:KS :SM	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%
10	Faktor K	0,08	0,08	0,08	-

Sumber: PKJI 2023

Berdasarkan Tabel 2.4, kondisi segmen jalan ideal meliputi lebar lajur, lebar bahu efektif, jarak kereb terhadap penghalang, keberadaan median, pemisah arah, kelas hambatan samping (KHS), ukuran kota, tipe alinemen, komposisi kendaraan, serta faktor K. Parameter-parameter tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan kecepatan arus bebas dan kapasitas dasar.

Kapasitas dasar suatu ruas jalan dipengaruhi oleh kondisi geometrik jalan, salah satunya adalah lebar lajur lalu lintas. Perbedaan lebar lajur terhadap kondisi ideal akan memengaruhi kemampuan ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas, sehingga diperlukan faktor koreksi lebar lajur (FCLJ) untuk memperoleh nilai kapasitas yang lebih sesuai dengan kondisi eksisting. Nilai faktor koreksi akibat perbedaan lebar lajur disajikan pada Tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FCLJ

Tipe Jalan	**L_{LE} atau L_{JE} (m)**	**FC_{LJ}**
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu-arah	LLE = 3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2-TT	LJE2 arah = 5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,12
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber: PKJI 2023

Berdasarkan Tabel 2.5, nilai faktor koreksi lebar lajur (FCLJ) bervariasi sesuai dengan tipe jalan dan lebar lajur efektif yang tersedia. Semakin besar lebar lajur, umumnya nilai FCLJ semakin tinggi karena ruang gerak kendaraan menjadi lebih leluasa sehingga kapasitas jalan meningkat. Sebaliknya, lebar lajur yang lebih sempit menghasilkan nilai FCLJ yang lebih kecil dan menunjukkan adanya penurunan kapasitas dibandingkan kondisi ideal. Faktor koreksi ini digunakan dalam perhitungan kapasitas aktual ruas jalan sesuai dengan kondisi geometrik di lapangan.

Selain dipengaruhi oleh lebar lajur, kapasitas jalan dua arah tak terbagi juga dipengaruhi oleh proporsi pembagian arus lalu lintas pada masing-masing arah. Ketidakseimbangan distribusi arus kendaraan dapat mengurangi efisiensi pelayanan ruas jalan sehingga diperlukan faktor koreksi pemisah arah (FCPA) dalam perhitungan kapasitas. Nilai faktor koreksi berdasarkan proporsi arus lalu lintas disajikan pada Tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FCPA

PA %-%	**50-50**	**55-45**	**60-40**	**65-35**	**70-30**
FC_{PA}	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber: PKJI 2023

Berdasarkan Tabel 2.6, nilai faktor koreksi pemisah arah (FCPA) ditentukan oleh proporsi distribusi arus lalu lintas pada kedua arah jalan. Nilai FCPA sebesar 1,00 diperoleh pada kondisi pembagian arus yang seimbang (50:50), sedangkan semakin besar ketidakseimbangan arus antar arah, nilai FCPA semakin kecil. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi lalu lintas yang tidak merata dapat menurunkan kapasitas ruas jalan dua arah tak terbagi, sehingga faktor koreksi ini perlu diterapkan dalam perhitungan kapasitas sesuai dengan kondisi lalu lintas di lapangan.

Nilai FCHS untuk tipe jalan 6/2-T dan 8/2-T dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut. Persamaan ini digunakan karena nilai FCHS untuk kedua tipe jalan tersebut tidak disajikan secara langsung dalam tabel PKJI 2023. Perhitungan dilakukan

dengan menggunakan nilai FCHS pada jalan tipe 4/2-T sebagai acuan, kemudian disesuaikan melalui persamaan yang telah ditetapkan. Hasil perhitungan tersebut selanjutnya digunakan sebagai faktor koreksi dalam menentukan kapasitas aktual ruas jalan. Nilai FC_{HS} untuk tipe jalan 6/2-T dan 8/2-T dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\mathbf{FC6HS = 1 - \{0,8\,x\,(1 - FC4HS)\}} \quad (2.3)$$

Keterangan :

FC6HS : faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 6/2-T atau 8/2-T.

FC4HS : faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4/2-T.

Persamaan (2.3) digunakan untuk menentukan nilai faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping (FCHS) pada jalan tipe 6/2-T dan 8/2-T. Perhitungan dilakukan dengan mengacu pada nilai FCHS untuk jalan tipe 4/2-T yang kemudian disesuaikan menggunakan persamaan tersebut. Hasil perhitungan ini digunakan sebagai faktor penyesuaian kapasitas sehingga nilai kapasitas ruas jalan lebih sesuai dengan kondisi operasional akibat pengaruh hambatan samping pada jalan berlajur banyak.

Kapasitas ruas jalan juga dipengaruhi oleh tingkat hambatan samping (KHS) dan lebar bahu efektif yang tersedia. Aktivitas di sisi jalan, seperti kendaraan berhenti, pejalan kaki, kendaraan keluar-masuk akses, dan aktivitas lainnya, dapat mengganggu kelancaran arus lalu lintas. Oleh karena itu, diperlukan faktor koreksi hambatan samping pada jalan dengan bahu (FCHS) untuk menyesuaikan kapasitas dasar dengan kondisi operasional di lapangan. Nilai faktor koreksi tersebut disajikan pada Tabel 2.7.

Tabel 2. 7 Faktor Koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FCHS

Tipe Jalan	**KHS**	**FCHS**			
		Lebar Bahu Efektif LBE, m			
		≤0,5	1,0	1,5	**≥2,0**
4/2-T	Sangat Rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: PKJI 2023

Berdasarkan Tabel 2.7, nilai faktor koreksi hambatan samping (FCHS) dipengaruhi oleh tingkat kelas hambatan samping (KHS) dan lebar bahu efektif. Semakin rendah tingkat hambatan samping dan semakin lebar bahu efektif, nilai FCHS cenderung semakin besar sehingga kapasitas jalan dapat dipertahankan mendekati kondisi ideal. Sebaliknya, meningkatnya hambatan samping dan sempitnya bahu jalan akan menurunkan nilai FCHS, yang menunjukkan berkurangnya kapasitas ruas jalan. Faktor koreksi ini digunakan dalam perhitungan kapasitas aktual agar hasil analisis lebih mencerminkan kondisi lalu lintas yang terjadi di lapangan.

Keberadaan kereb membatasi ruang gerak kendaraan di sisi jalan sehingga pengaruh aktivitas samping terhadap arus lalu lintas menjadi lebih besar. pada jalan berkereb (FCHS) untuk menyesuaikan kapasitas dasar dengan kondisi eksisting. Nilai faktor koreksi tersebut disajikan pada Tabel 2.8.

Tabel 2. 8 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, FCHS

Tipe Jalan	**KHS**	**FCHS**			
		Lebar Bahu Efektif LBE, m			
		≤0,5	1,0	1,5	**≥2,0**
4/2-T	Sangat Rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah

Sumber: PKJI 2023

Berdasarkan Tabel 2.8, nilai faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping pada jalan berkereb (FCHS) dipengaruhi oleh tingkat kelas hambatan samping (KHS) dan lebar ruang samping yang tersedia. Semakin tinggi tingkat hambatan samping, nilai FCHS semakin kecil sehingga kapasitas jalan mengalami penurunan. mencerminkan kondisi operasional ruas jalan yang sebenarnya.

Selain dipengaruhi oleh kondisi geometrik dan lingkungan jalan, kapasitas ruas jalan juga dipengaruhi oleh karakteristik wilayah yang dilayani. Salah satu faktor yang diperhitungkan adalah ukuran kota, karena jumlah penduduk berpengaruh terhadap intensitas aktivitas dan pergerakan lalu lintas. Oleh karena itu, digunakan faktor koreksi ukuran kota (FCUK) untuk menyesuaikan kapasitas jalan sesuai dengan kategori kota. Nilai FCUK disajikan pada Tabel 2.9. Faktor ini menjadi salah satu komponen penting dalam perhitungan kapasitas menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.

Tabel 2. 9 Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FCUK

Ukuran Kota (Juta jiwa)	**Kelas kota/kategori kota**		**Faktor koreksi ukuran kota, (FC_{UK})**
<0,1	Sangat Kecil	Kota kecil	0,86
0,1-0,5	Kecil	Kota kecil	0,90
0,5-1,0	Sedang	Kota menengah	0,94
1,0-3,0	Besar	Kota besar	1,00
>3,0	Sangat Besar	Kota metropolitan	1,04

Sumber: PKJI 2023

Berdasarkan Tabel 2.9, nilai faktor koreksi ukuran kota (FCUK) ditentukan berdasarkan jumlah penduduk yang mengelompokkan kota ke dalam kategori sangat kecil, kecil, sedang, besar, dan metropolitan. Semakin besar ukuran kota, nilai FCUK cenderung meningkat karena karakteristik lalu lintas yang berbeda pada setiap kategori wilayah. Faktor koreksi ini digunakan dalam perhitungan kapasitas untuk memperoleh hasil analisis yang lebih sesuai dengan kondisi lalu lintas pada daerah penelitian. Dengan demikian, penggunaan nilai FCUK membantu menghasilkan analisis kapasitas jalan yang lebih akurat dan representatif terhadap kondisi wilayah yang dikaji.

Kelas hambatan samping (KHS) dihitung berdasarkan hasil pengamatan lapangan terhadap berbagai aktivitas di sisi jalan selama periode pengamatan satu jam pada ruas jalan yang ditinjau. Nilai KHS diperoleh dengan mengalikan frekuensi kejadian masing-masing jenis hambatan samping dengan bobot yang telah ditetapkan sesuai tingkat pengaruhnya terhadap arus lalu lintas. Hasil pembobotan dari seluruh jenis hambatan samping kemudian dijumlahkan untuk memperoleh nilai total hambatan sampingKlasifikasi KHS ini menjadi dasar dalam penentuan faktor koreksi kapasitas sehingga hasil analisis kapasitas dapat menggambarkan kondisi operasional lalu lintas yang sebenarnya. Tabel 2.10 menunjukkan pembobotan setiap jenis hambatan samping yang digunakan dalam proses perhitungan KHS menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.

Tabel 2. 10 Pembobotan hambatan samping

No	Jenis Hambatan Samping Utama	Bobot
1	Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0 0,7
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping	0,4
4	kendaraan yang memiliki kecepatan lambat (kendaraan tak bermotor)	

Sumber: PKJI 2023

Berdasarkan Tabel 2.10, setiap jenis hambatan samping memiliki bobot yang berbeda sesuai dengan tingkat pengaruhnya terhadap kelancaran arus lalu lintas. Kendaraan yang berhenti memperoleh bobot tertinggi karena memberikan dampak paling besar terhadap kapasitas jalan, sedangkan kendaraan berkecepatan lambat memiliki bobot terendah. Pembobotan ini digunakan untuk menentukan tingkat kelas hambatan samping (KHS) yang selanjutnya menjadi dasar dalam perhitungan faktor koreksi kapasitas ruas jalan.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai hambatan samping, selanjutnya dilakukan pengelompokan ke dalam kelas hambatan samping (KHS). Kriteria pengelompokan tersebut disajikan pada Tabel 2.11.

Tabel 2. 11 Kriteria kelas hambatan samping

KHS	**Jumlah nilai frekuensi kejadian (di kedua sisi jalan) dikali bobot**	**Ciri-ciri khusus**
Sangat Rendah (SR)	<100	Daerah permukiman, tersedia jalan lingkungan (frontage road)
Rendah ®	100-299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkutan kota)
Sedang (S)	300-499	Daerah Industri, ada beberapa di sepanjang sisi jalan.
Tinggi (T)	500-899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat Tinggi (ST)	≥900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

Sumber: PKJI 2023

Berdasarkan Tabel 2.11, kelas hambatan samping ditentukan berdasarkan jumlah nilai frekuensi kejadian yang telah dikalikan dengan bobot masing-masing jenis hambatan samping. Semakin tinggi nilai yang diperoleh, semakin tinggi pula kelas hambatan samping yang menunjukkan besarnya pengaruh aktivitas di sisi jalan terhadap kinerja lalu lintas.

1. Derajat kejenuhan dan Ekuivalensi Mobil Penumpang

Faktor utama yang digunakan untuk mengukur kinerja ruas jalan ialah Derajat Jenuh. Nilai Derjat Jenuh menunjukkan kualitas kinerja lalu lintas. Nilai nol menunjukkan arus tidak jenuh yang berarti kondisi arus tenang di mana keberadaan kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan lain. Nilai satu menunjukkan kondisi saat ini berada pada kondisi Kritis kapasitas. Dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\mathbf{Dj} = \frac{\boldsymbol{q}}{\boldsymbol{C}} \qquad (2.4)$$

Keterangan :

Dj : merupakan derajat kejenuhan

q : merupakan kapasitas segmen jalan dalam SMP/jam

C : merupakan volume lalu lintas, dalam SMP/jam

Dalam analisis kapasitas, q harus dikonversikan ke dalam satuan SMP/jam menggunakan nilai-nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang. Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang untuk mobil penumpang satu dan Ekuivalensi Mobil Penumpang untuk jenis kendaraan-kendaraan yang lain ditunjukkan dalam table dibawah untuk tipe jalan tak terbagi.

Tabel 2. 12 EMP Untuk Jalan Tak Terbagi

Tipe Jalan	**Volume lalu lintas total dua arah (kend/jam)**	**EMP_{KS}**	**EMP_{SM}**	
			Ljalur ≤6m	**Ljalur > 6m**
2/2-TT	<1800	1,3	0,5	0,40
	≥1800	1,2	0,35	0,25

Sumber: PKJI 2023

2. Kecepatan arus bebas

VB untuk jenis MP ditetapkan sebagai kriteria untuk menetapkan kinerja segmen jalan. VB untuk KS dan SM ditetapkan hanya sebagai referensi atau untuk tujuan lain. VB

untuk MP biasanya 10–15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. VB dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\mathbf{VB = (VBD + VBL) \text{ x } FVBHS \text{ x } FVBUK} \quad (2.5)$$

2.7. Standar Desain Fasilitas Pejalan Kaki

Didalam merencanakan fasilitas pejalan kaki yang berkeselamatan, aman dan nyaman pada suatu ruas jalan diperlukan standar-standar tertentu yang sesuai dengan fungsi jalan. Fungsi jalan sangat berpengaruh terhadap standar fasilitas pejalan kaki yang hendak direncanakan. Standar fasilitas pejalan kaki yang diperlukan meliputi standar fasilitas pejalan kaki menyusuri dan fasilitas pejalan kaki menyeberang. Berikut ini merupakan standar desain perencanaan dimensi trotoar berdasarkan fungsi jalan:

Tabel 2. 13 Standar Desain Perencanaan Dimensi Trotoar Berdasarkan Fungsi

Lokasi		**Arus Pejalan Kaki Maksimum**	**Zona**				**Dimensi Total**
			Tipe Faslitas				
			Kereb	**Jalur Fasilitas**	**Lebar Efektif**	**Bagian Depan Gedung**	
Jalan Arteri	Pusat kota Sepanjang taman, sekolah, serta pusat pembangkit pejalan kaki	80 pejalan kaki/menit	0,15 m	1,2 m	2,75 – 2,75 m	0,75 m	5 – 6 m

Sumber: Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/P/BM/2023

Tabel 2. 13 Standar Desain Perencanaan Dimensi Trotoar Berdasarkan Fungsi (lanjutan)

Lokasi		**Arus Pejalan Kaki Maksimum**	**Zona**				**Dimensi Total**
			Tipe Faslitas				
			Kereb	**Jalur Fasilitas**	**Lebar Efektif**	**Bagian Depan Gedung**	
Jalan Kolektor	Pusat kota Sepanjang taman, sekolah, serta Pusat pembangkit pejalan kaki utama lainnya	60 pejalan kaki/menit	0,15 m	0,9 m	2 – 2,75 m	0,35 m	3,5 – 4 m
Jalan Lokal	Pelayanan iklusif	50 pejalan kaki/menit	0,15 m	0,75 m	3 m	0,15 m	4 m
	Wilayah Perumahan	35 pejalan kaki/menit	0,15 m	0,6 m	1,5 m	0,15 m	2,5 m
	Lainnya	50 pejalan kaki/menit	0,15 m	0,75 m	1,9 m	0,15 m	3 m

Sumber: Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/P/BM/2023

Perencanaan teknis fasilitas pejalan kaki memiliki beberapa standar yang harus dipenuhi dalam merencanakan fasilitas pejalan kaki, baik untuk fasilitas pejalan kaki menyusuri jalan maupun fasilitas penyeberangan (Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 02/SE/M/2018, n.d.). Seperti pada Tabel di atas, dapat diketahui bahwa standar dimensi fasilitas pejalan kaki menyusuri berupa trotoar pada jalan arteri meliputi arus pejalan kaki maksimum sebesar 80 pejalan kaki per menit, tinggi

kerb 0,15 meter, lebar jalur fasilitas 1,2 meter, lebar efektif trotoar sebesar 2,75–3,75 meter, ruang bagian depan gedung 0,75 meter, serta dimensi total trotoar yang dibulatkan menjadi 5–6 meter.

Tabel 2. 14 Kebutuhan Minimum Jalur Pejalan kaki di Kawasan Perkotaan

Sistem Jaringan jalan	**Fungsi Jalan**	**Batas Kecepatan Operasional (km/jam)**	**Tipe Jalan**	**Jenis Jalur Pejalan Kaki**	**Penyeberangan**	
					Jenis	**Fasilitas Pendukung**
Primer	Arteri	≤40	2/2 TT	Trotoar berpagar dengan akses pada penyeberangan dan halte bus	Sebidang	Rambu, marka, APILL, penerangan
		≤40	4/2 TT	Trotoar berpagar dengan akses pada Penyeberangan dan halte bus	Sebidang	Rambu, marka, APILL, lapak tunggu, penerangan
		≤60	6/2 TT	Trotoar berpagar dengan akses pada penyeberangan dan halte bus	Sebidang atau tidak sebidang	rambu, marka, APILL, lapak tunggu, penerangan Penyeberangan tidak sebidang: jembatan atau terowongan

Sumber: Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/P/BM/2023

Tabel 2. 14 Kebutuhan Minimum Jalur Pejalan kaki di Kawasan Perkotaan (Lanjutan)

Sistem Jaringan jalan	Fungsi Jalan	Batas Kecepatan Operasional (km/jam)	Tipe Jalan	Jenis Jalur Pejalan Kaki	Penyeberangan	
					Jenis	Fasilitas Pendukung
Primer	Kolektor	≤40	2/2 TT	Trotoar berpagar dengan akses pada penyeberangan dan halte bus	sebidang	Rambu, Marka
		≤40	4/2 TT	Trotoar berpagar dengan akses pada penyeberangan dan halte bus	Sebidang	Rambu, marka, APILL, lapak tunggu
		≤60	6/2 TT	Trotoar berpagar dengan akses pada Penyeberangan dan halte bus	Sebidang	Rambu, marka, APILL, lapak tunggu

Sumber: Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/P/BM/2023

Tabel 2. 14 Kebutuhan Minimum Jalur Pejalan kaki di Kawasan Perkotaan (lanjutan)

Sistem Jaringan jalan	Fungsi Jalan	Batas Kecepatan Operasional (km/jam)	Tipe Jalan	Jenis Jalur Pejalan Kaki	Penyeberangan	
					Jenis	Fasilitas Pendukung
Sekunder	Arteri	≤30	2/2 TT	Trotoar	Sebidang	Rambu, marka APILL
		≤30	4/2 TT	Trotoar	Sebidang	Rambu, marka APILL, lapak tunggu
	Kolektor	≤30	2/2 TT	Trotoar	Sebidang	Rambu, marka
		≤30	4/2 TT	Trotoar	Sebidang	Rambu, marka APILL, lapak tunggu
		≤30	2/2 TT	Trotoar	Sebidang	Rambu, mark

Sumber: Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/P/BM/2023

Berdasarkan Tabel 2.14, kebutuhan minimum jalur pejalan kaki di kawasan perkotaan ditentukan berdasarkan sistem jaringan jalan, fungsi jalan, batas kecepatan operasional, dan tipe jalan. Setiap klasifikasi jalan memiliki ketentuan yang berbeda mengenai jenis jalur pejalan kaki, jenis fasilitas penyeberangan, serta fasilitas pendukung yang harus disediakan. Pada jalan dengan fungsi dan kecepatan operasional yang lebih tinggi, fasilitas pejalan kaki umumnya dilengkapi dengan trotoar berpagar, APILL, lapak tunggu, penerangan jalan, serta pada kondisi tertentu memerlukan penyeberangan tidak sebidang berupa jembatan atau terowongan.

Pemilihan tipe fasilitas penyeberangan pejalan kaki harus disesuaikan dengan fungsi dan karakteristik ruas jalan. Pertimbangan tersebut bertujuan agar fasilitas yang disediakan mampu menjamin keselamatan, keamanan, dan kelancaran pergerakan pejalan kaki maupun

kendaraan. Rekomendasi pemilihan tipe penyeberangan berdasarkan fungsi jalan disajikan pada Tabel 2.15.

Tabel 2. 15 Pemilihan Tipe Penyeberangan sesuai dengan fungsi jalan

Fungsi	**Penyeberan di Bawah**	**Operrasional Rambu Pejalan Kaki**	**Pejalan Kaki pada Penyeberangan Sebidang**	**Pejalan Kaki pada Pulau Jalan**
Arteri	A	C	C	C
Bebas Hambatan				
Dua Lajur	B	A	C	C
Satu Lajur	B	A	C	C
Sub Arteri				
Dua Jalur	B	A	B	B
Satu Jalur	B	A	B	B
Kolektor				
Satu Jalur	C	B	B	A
Lingkungan				
Satu Jalur	C	C	C	C

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03/PRT/M/2014

Keterangan:

A = Layak

B = Semi Layak

C = Tidak Layak

Penyediaan prasarana jaringan pejalan kaki berdasarkan karakteristik atau fungsi jalan harus mempertimbangkan:

a. Dimensi atau ketersediaan ruang pada ruang milik jalan yang cukup;
b. Volume dan kecepatan kendaraan;
c. Jumlah penduduk, pengunjung, dan jumlah unit rumah;

d. Tingkat pelayanan jalan dan tingkat pelayanan trotoar yang memadai; dan
e. Interkoneksi antarmoda transportasi dan ketersediaan sistem angkutan umum.

2.8. Pergerakan Menyebrang Jalan

Untuk menentukan fasilitas penyeberangan dilakukan dengan cara mengalikan rata-rata jalan kaki pada 4 jam sibuk dengan volume kendaraan rata-rata pada 4 jam sibuk. Dalam menentukan fasilitas penyeberangan, di bawah ini merupakah rumus yang dapat digunakan:

$$\mathbf{PV^2 = P \times V^2} \qquad (2.6)$$

Keterangan:

P : Volume pejalan kaki yang menyeberang jalan per jam.

V : Volume kendaraan setiap jam 2 arah pada 4 jam sibuk.

Setelah nilai diperoleh, langkah selanjutnya ialah disesuaikan dengan kriteria fasilitas penyeberangan sebagai berikut:

Tabel 2. 16 Kriteria Fasilitas Penyeberangan

PV^2	**P (Orang)**	**V (Kend/Jam)**	**Rekomendasi Awal**
$>10^8$	50 – 1.100	300 – 500	Zebra Cross atau pedestrian platform**
$>2 \times 10^8$	50 – 1.100	400 – 750	Zebra Cross dengan lapak tunggu
$>10^8$	50 – 1.100	>500	Pelican
	>1.100	>300	
$>2 \times 10^8$	50 – 1.100	>750	Pelican Crossing dengan lapak tunggu
$>2 \times 10^8$	>1.100	>400	

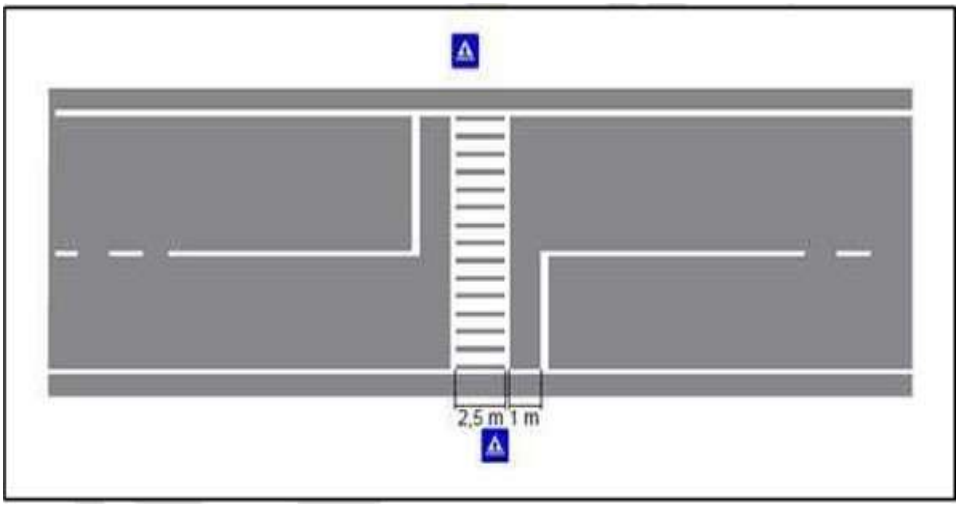
Sumber: Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/P/BM/2023

Prosedur pengumpulan data P dan V diatur dalam pedoman terpisah

1. Zebra Cross

Ditempatkan pada kaki persimpangan tanpa atau dengan alat pemberi isyarat lalu lintas atau di ruas jalan. Jika persimpangan dikendalikan dengan lampu pengatur lalu lintas, pemberian waktu penyeberangan bagi pejalan kaki menjadi satu kesatuan dengan lampu pengendali lalu lintas persimpangan. Jika persimpangan tak diatur dengan lampu pengendali lalu lintas, maka kriteria batas kecepatan kendaraan bermotor adalah <30 km/jam (Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/P/BM/2023).

1. *Zebra cross* tanpa perlindungan
2. *Zebra cross* dengan perlindungan



Gambar 2. 5 Zebra Cross

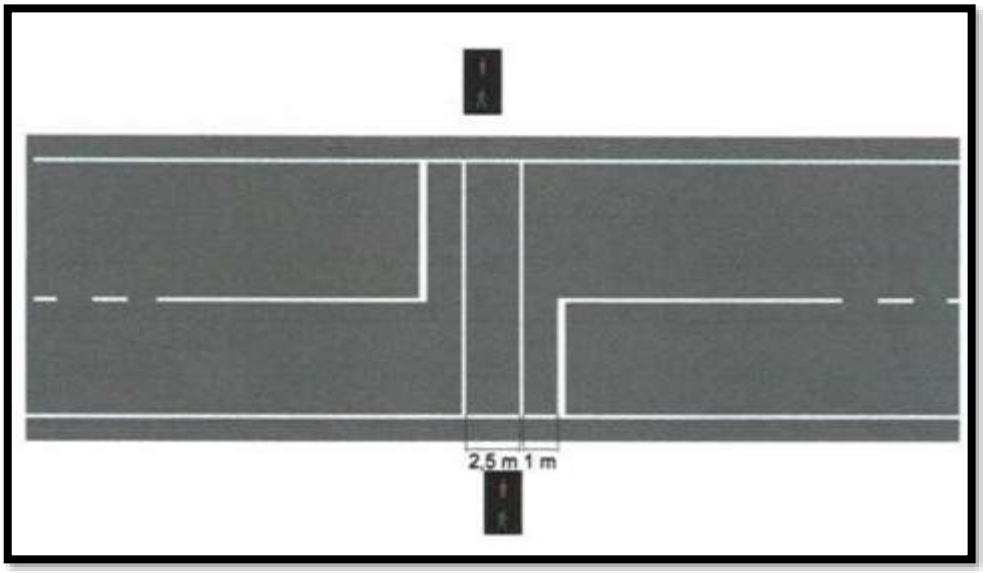
Sumber: (Pedoman Bidang Lingkungan Dan Keselamatan Jalan No. 07/ P/ BM/ 2023 Tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki, 2023)

2. Pelican Crossing

Menurut keputusan Direktur Jenderal Bina Marga dalam Buku panduan Teknis 1 Rekayasa Keselamatan Jalan, Penyeberangan Pelican adalah penyeberangan pejalan kaki yang digerakkan oleh pejalan kaki yang berkedip kuning tepat sebelum penyeberangan pejalan kaki hijau bagi pengemudi. Ditempatkan di ruas jalan setidaknya 300 m dari persimpangan, disediakan informasi audiovisual yang menandakan waktu menyeberang, pada tombol penyeberangan dapat diakses oleh semua pengguna dengan ketinggian

90 – 120 cm dari permukaan trotoar dan terletak di sisi kanan jalur pemandu pola peringatan pada pelandaian trotoar menuju penyeberangan dengan jarak antara 30 – 60 cm, atau Jalan dengan kecepatan operasional rata-rata lalu lintas kendaraan >40 km/jam.

1. Pelican tanpa perlindungan
2. Pelican dengan perlindungan



Gambar 2. 6 Zebra Cross Pelican Crossing

Sumber: Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/P/BM/2023

Jika Hasil perhitungan PV^2 menunjukkan kepada pemilihan Pelican Crossing, maka diperlukan perhitungan untuk menentukan waktu hijau minimum untuk Pelican Crossing. Berikut ini rumus untuk menghitung waktu hijau minimum untuk Pelican Crossing:

$$\mathbf{PT = L/Vt + 1,7(N/W - 1)} \qquad (2.7)$$

Keterangan:

PT : Waktu hijau minimum untuk pelican (detik).

Vt : Kecepatan berjalan kaki.

L : Lebar pejalan kaki yang menyeberang per siklus

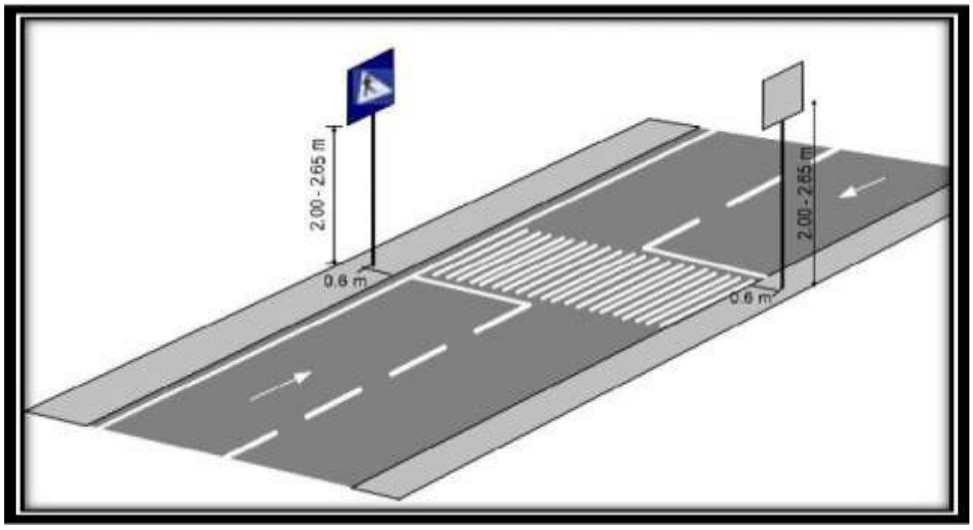
W: Lebar bagian jalan yang digunakan menyeberang

Selanjutnya data kecepatan berjalan kaki (Vt) diperoleh dari survei spot speed pada pejalan kaki yang menyeberang, lebar bagian jalan yang akan diseberangi (L) diperoleh dari survei inventarisasi,

jumlah pejalan kaki yang menyeberang (N) diperoleh dari survei pejalan kaki dan yang diambil adalah rata rata jumlah pejalan kaki pada jam tersibuk, dan lebar bagian jalan yang digunakan untuk menyeberang (W) didapat dari panjang marka Zebra Cross dengan catatan untuk di Indonesia standar panjangnya adalah 2,5 m.

3. Rambu

Rambu merupakan fasilitas pendukung pejalan kaki. Penempatan rambu di lokasi fasilitas pejalan kaki minimum 2,00 meter dan maksimum 2,65 meter diukur dari permukaan fasilitas pejalan kaki sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah atau papan tambahan bagian bawah, apabila rambu dilengkapi dengan papan tambahan.



Gambar 2. 7 Penempatan Rambu di Lokasi Fasilitas Pejalan Kaki

Sumber: Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan Direktorar Jendral

2.9. Fasilitas Pendukung Pejalan Kaki

Fasilitas pendukung pejalan kaki terdiri dari rambu, marka, puita penggaduh, lapak tunggu, lampu penerangan jalan, pagar pengaman, pelindung/peneduh, jalur hijau, tempat duduk, tempat sampah, halte/tempat pemberhentian bus, bollard, parkir sepeda, emergency box, pemberi informasi.

1. Rambu dan Marka

Rambu dan marka merupakan perlengkapan jalan yang berfungsi mengatur, memberikan peringatan, serta memberikan petunjuk kepada pengguna jalan, termasuk pejalan kaki. Jenis-jenis rambu dan marka yang berkaitan dengan fasilitas pejalan kaki disajikan pada Tabel 2.17.

Tabel 2. 17 Rambu dan Marka

Rambu	Jenis Rambu	Keterangan
	Rambu Larangan, yaitu rambu yang digunakan untuk menyatakan perbuatan yang dilarang dilakukan oleh pengguna jalan dalam hal ini pejalan kaki.	Larangan masuk bagi pejalan kaki.
	Rambu Peringatan, yaiti rambu yang digunakan untuk memberi peringatan kemungkinan ada bahaya atau tempat berbahaya di bagian jalan didepannya	Peringatan banyak lalu lintas pejalan kaki.
		Peringatan banyak lalu lintas pejalan kaki anakanak.

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas.

Tabel 2. 17 Rambu dan Marka (Lanjutan)

Rambu	Jenis Rambu	Keterangan
	Rambu Peringatan, yaiti rambu yang digunakan untuk memberi peringatan kemungkinan ada bahaya atau tempat berbahaya di bagian jalan didepannya	Peringatan banyak lalu lintas menggunakan fasilitas penyebrangan.
		Peringatan banyak lalu lintas penyandang disabilitas
		Peringatan alat pemberi isyarat
		Peringatan lampu isyarat penyeberang jalan

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas.

Tabel 2. 17 Rambu dan Marka (Lanjutan)

Rambu	Jenis Rambu	Keterangan
	Rambu Peringatan, yaiti rambu yang digunakan untuk memberi peringatan kemungkinan ada bahaya atau tempat berbahaya di bagian jalan didepannya	Peringatan arus lalu lintas
	Rambu Perintah, yaitu rambu yang digunakan untuk menyatakan perintah yang wajib dilakukan oleh pengguna jalan	Perintah menggunakan jalur atau lajur lalu lintas khusus pejalan kaki.
	Rambu Petunjuk, yaitu rambu yang digunakan untuk menyatakan petunjuk mengenai jurusan, jalan, situasi, kota, tempat.	Petunjuk lokasi Fasillitas penyeberangan pejalan kaki.

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas.

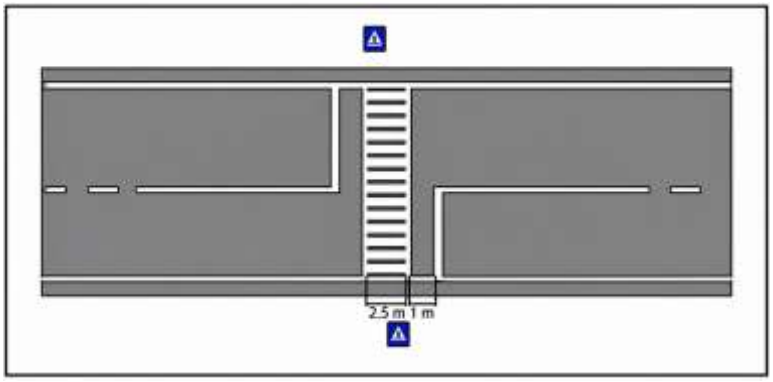
Berdasarkan Tabel 2.17, rambu untuk pejalan kaki terdiri atas rambu larangan, rambu peringatan, rambu perintah, dan rambu petunjuk yang masing-masing memiliki fungsi berbeda dalam mengatur dan meningkatkan keselamatan pengguna jalan. Pemasangan rambu yang sesuai dengan kondisi jalan dan didukung oleh marka yang jelas dapat meningkatkan keselamatan, ketertiban, serta kelancaran pergerakan pejalan kaki maupun kendaraan.

2. Marka untuk pejalan kaki

Detail marka mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 67 Tahun 2018 tentang perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan atau perubahannya. Marka yang digunakan untuksuatu fasilitas pejalan kaki adalah marka melintang, sebagai marka penyeberangan pejalan kaki, yang berupa zebra cross dan marka dua garis utuh melintang.

a. Marka Zebra Cross

1) Marka ini berupa garis utuh yang membujur tersusun melintang jalur lalu lintas (*zebra cross*) tanpa alat pemberi isyarat lalu lintas untuk menyeberang (*pelican crossing*);
2) Garis utuh yang membujur harus memiliki panjang paling sedikit 2,5 (dua koma lima) meter dan lebar 30 (tiga puluh) sentimeter; dan
3) Jarak di antara garis utuh yang membujur paling sedikit memiliki lebar sama atau tidak lebih dari 2 (dua) kali lebar garis membujur tersebut (Pedoman Bidang Lingkungan Dan Keselamatan Jalan No. 07/ P/ BM/ 2023 Tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki, 2023)

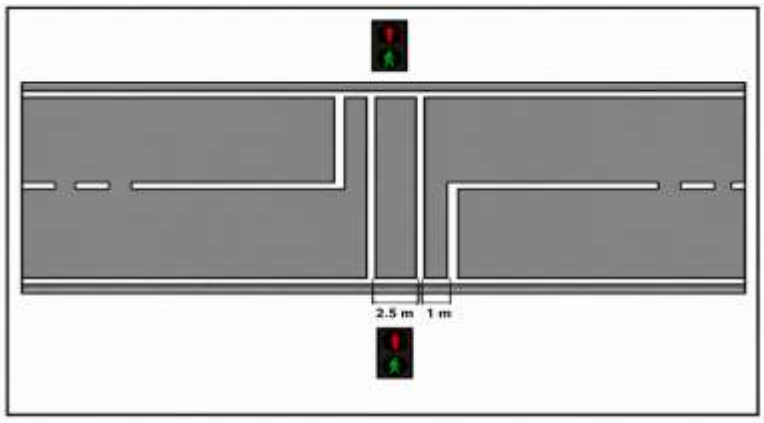


Gambar 2. 8 Marka zebra cross pada ruas jalan, dilengkapi dengan rambu penyeberangan jalan

Kombinasi penempatan rambu pada jarak 2,5 meter sebelum dan 1 meter sesudah zebra cross diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih efektif kepada pengemudi, sehingga keselamatan dan ketertiban lalu lintas di lokasi penyeberangan dapat terjaga.

b. Marka 2 (dua) garis utuh melintang

a) Marka ini berupa dua garis utuh yang melintang jalur lalu lintas dengan alat pemberi isyarat lalu lintas untuk menyeberang (*pelican crossing*), sebagaimana ditunjukkan pada gambar di bawah ini;



Gambar 2. 9 Marka penyeberangan dua garis melintang sejajar

Sumber: Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 07/P/BM/2023

3. Pita Pengaduh

   Pita penggaduh pada jalan yang berfungsi untuk membuat pengemudi lebih meningkatkan kewaspadaan yang mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 14 Tahun 2021

4. Lapak Tunggu

   Terdapat beberapa yang sangat perlu diperhatikan pada pemasangan lapak tunggu agar penyeberangan jalan bisa menyeberang dengan mudah dan aman adalah:

   a. Lapak tunggu dipasang pada jalan dengan volume lalu lintas;
   b. Lapak tunggu dipasang pada median jalan sesuai karakteristik jalan;
   c. Lebar lapak tunggu (median jalan) minimum adalah 1,20 meter dan panjang minimum 1,85 meter
   d. Lapak tunggu dapat dilengkapi dengan bollard mengikuti ketentuan yang berlaku;
   e. Jika terdapat perbedaan titik awal dan akhir penyebrangan, maka dapat diimplementasikan jenis penyebrangan berjenjang (staggered crossing) yang dilengkapi pagar untuk mengarahkan pejalan kaki; dan
   f. Lapak tunggu pada persimpangan dilengkapi dengan pelindung (buffer) Contoh lapak tunggu dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. 10 lapak tunggu

5. Lampu Penerangan

   Lampu Penerangan Fasilitas Pejalan Kaki Terletak setiap 10 meter dengan tinggi maksimal 4 meter, dan bahan yang digunakan adalah bahan dengan daya tahan yang tinggi seperti metal dan beton cetak. Lampu penerangan pejalan kaki diprioritaskan pada lokasi-lokasi seperti penyeberangan pejalan kaki sebidang dan non sebidang. Ketentuan Lampu penerangan fasilitas pejalan kaki mengacu Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 27 Tahun 2018 tentang Alat Penerangan Jalan.

6. Pagar Pengaman

   1) Volume pejalan kaki di satu sisi jalan sudah > 450 orang/jam/lebar efektif (dalam meter);
   2) Volume kendaraan sudah > 500 kendaraan/jam;
   3) Kecepatan kendaraan > 40 km/jam;
   4) Diletakkan di halte;
   5) Bersisian langsung dengan saluran drainase terbuka, badan air, dan/atau memiliki beda ketinggian signifikan; dan
   6) Lokasi penyeberangan dengan kecenderungan pejalan kaki tidak menggunakan fasilitas penyeberangan.

7. Pelindung/Peneduh

   Pelindung untuk Pelaksanaan teknis pemasangan pelingdung/peneduh mengikuti Pedoman Teknik Lansekap Jalan. Pelindung/peneduh dapat berupa pohon, tanaman rambat, atau struktur *canopy*.

8. Jalur Hijau

   Jalur Hijau dapat diletakkan di trotoar tanpa mengurangi lebar efektif jalur pejalan kaki dan berfungsi sebagai pemisah antara ruang jalan dan jalur pejalan kaki. Lebarnya adalah 1,20 meter, menyesuaikan aktivitas ruang jalan. Pemilihan jenis tanaman dapat mengacu ke Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2012 tentang Pedoman Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan

9. Tempat duduk

   Tempat duduk diletakkan pada setiap jarak 110 – 120 meter dengan mempertimbangkan karakteristik lokasi. Tempat duduk memiliki lebar 40 – 50 sentimeter, panjang 120 sentimeter, tinggi 35 – 40 sentimeter dan bahan yang digunakan adalah bahan dengan daya tahan yang tinggi seperti metal dan beton cetak.

10. Tempat Sampah

    Tempat Sampah Terletak setiap 20 meter serta pada titik-titik pertemuan (misalnya persimpangan), dengan besaran sesuai kebutuhan, dan bahan yang digunakan adalah bahan dengan daya tahan yang tinggi seperti metal dan beton cetak. Ketinggian lubang sampah berada pada ketinggian maksimum 90 sentimeter dari permukaan. Lubang tempat sampah mengarah ke ruang jalan pejalan kaki.

11. Halte/Tempat

    Pemberhentian Bus Halte diletakkan dalam radius 200 – 1000 meter atau pada titik potensial kawasan dengan besaran sesuai kebutuhan. Penentuan mengenai jenis/tipe halte ditentukan lebih lanjut melalui analisis saturasi setiap rute angkutan umum dengan mengacu pada pedoman yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang.

12. *Bollard*

    Bollard bertujuan untuk melindungi pejalan kaki dari konflik dengan kendaraan bermotor. Untuk itu bollard harus memiliki ketahanan yang baik untuk memastikan keselamatan pejalan kaki dan juga pengendara bermotor jika terjadi konflik *Bollard* dipasang pada lokasi berupa:

    a. Penyeberangan sebidang
    b. Lapak Tunggu
    c. Halte/tempat pemberhentian bus
    d. Jalan keluar masuk akses kendaraan

    Bollard ditempatkan sekitar 30 sentimeter dari kereb dan memiliki ketinggian 0,60 – 1,20 meter. Jarak penempatan disesuaikan dengan kebutuhan, dengan jarak minimum 0,95 meter. *Bollard* dapat

dimodifikasi dengan bentuk portal S dengan tujuan untuk mencegah kendaraan memasuki fasilitas pejalan kaki. Portal S dapat diletakkan pada kondisi tertentu dimana terjadi rawan konflik antara kendaraan bermotor dengan pejalan kaki.

13. Parkir Sepeda

    Tempat parkir sepeda harus memenuhi aspek keamanan, kegunaan, dan estetika. Keberadaan tempat parkir dibutuhkan di tempat fasilitas publik, seperti pusat perbelanjaan, pendidikan, dan kesehatan. Penempatan parkir sepeda harus memperhatikan lebar efektif fasilitas pejalan kaki. Ketentuan lebih lanjut mengenai parkir sepeda mengacu kepada Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 05/SE/Db/2021 tentang Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda.

14. *Emergency Box*

    Emergency box merupakan salah satu upaya untuk mencegah dan menanggapi tindakan kekerasan terhadap anak, perempuan dan pejalan kaki secara menyeluruh. Penempatan *emergency box* diprioritaskan pada lokasi seperti:

    a. Halte
    b. Penyeberangan tidak sebidang (JPO dan TPO)
    c. Area yang jauh dari keramaian.

15. Pemberi informasi pejalan kaki memenuhi prinsip – prinsip sebagai berikut:

    a. Mudah dilihat keberadaannya: ditempatkan pada lokasi strategis (halte, stasiun, ruang publik, area komersial);
    b. Skala yang humanis: penempatan petunjuk informasi ditempatkan pada ketinggian yang mudah terbaca oleh pejalan kaki (informasi penting berada pada rentang ketinggian 90 – 180 cm dari permukaan tanah);
    c. Lapisan informasi yang semakin rinci jika semakin dekat dilihat: memberikan informasi secukupnya, bukan membanjiri dengan informasi yang tidak perlu;

d. Berkesinambungan: ditempatkan di setiap jarak 200 – 400 menit berjalan kaki antar petunjuk informasi;
e. Mengidentifikasi tempat pembaca berada: menginformasikan orientasi arah dimana seseorang berada, dan jarak ke fasilitas umum terdekat;
f. Mudah dipahami: tingkat keterbacaan tinggi dan bahasa visual yang digunakan konsisten; dan
g. Inklusif: disediakan dalam bentuk audio-visual, getaran, dan taktil (*braille*). Pemberi informasi pejalan kaki ditempatkan pada jalur fasilitas.

2.10. Rencana Anggaran Biaya

Estimasi biaya/anggaran biaya (RAB) merupakan perkiraan/perhitungan biaya-biaya yang diperlukan untuk tiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi, sehingga diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut (Yuliana. 2019: 165).

Rencana anggaran biaya dibuat sebelum proyek dilaksanakan, jadi masih merupakan anggaran perkiraan, bukan anggaran yang sebenarnya berdasarkan pelaksanaan (*actual cost*). Rencana anggaran biaya biasanya dibuat oleh:

a. Dinas/instasnsi pemerintah,
b. Perencana,
c. Kontraktor.

Rencana anggaran biaya dihitung berdasarkan gambar-gambar rencana dan spesifikasi yang sudah ditentukan, upah tenaga kerja, harga bahan, dan alat. Orang yang mengerjakan perhitungan dan pembuatan RAB disebut estimator atau "*Quantity Engineer*" (QE) atau "*Quantity Surveyor*" (QS) (Yuliana, 2019: 166).

RAB = ∑(Volume x Harga Satuan Pekerjaan) (2-1)

2.11. Walkability Index

Walkability merupakan konsep penting dalam pendekatan desain perkotaan yang berkelanjutan. Ini adalah ukuran seberapa ramah suatu daerah untuk pejalan kaki. *Walkability* merupakan kemampuan seorang pejalan kaki untuk mengakses atau bermobilitas di jalur pejalan kaki (Wardiana et al., 2024)."*Walkability*" adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan dan mengukur konektivitas dan kualitas trotoar, jalan setapak, atau trotoar di kota-kota. Hal ini dapat diukur melalui penilaian komprehensif dari infrastruktur yang tersedia untuk pejalan kaki dan studi yang menghubungkan permintaan dan penawaran. Tujuan utama konsep *walkability* ini adalah untuk menciptakan komunitas *walkable*, untuk memenuhi kenyamanan, keselamatan, keekonomisan dan kenyamanan ketika melakukan perjalanan dengan berjalan kaki yang dilakukan pada jarak pendek maupun jarak menengah. Lebih tepatnya adalah pada ketersediaan infrastruktur dan peraturan bagi pejalan kaki. Menyediakan suatu jalur pejalan kaki yang aman, nyaman dan sesuai standar adalah hal yang penting (Marsulaya & Kridarso, 2023). Jalur pejalan kaki yang dirancang dengan baik dan tepat mampu meningkatkan walkability dalam lingkup komunitas atau kota (Wardiana et al., 2024). Dengan adanya suatu pendekatan *Walkability*, maka tingkat keramahan suatu lingkungan terhadap pejalan kaki, melakukan perbaikan infrastruktur, lalu adanya kebijakan yang sesuai dan tepat sehingga kenyamanan, keselamatan, keamanan, dan tujuan ekonomi (Prasnanda et al., 2024).

Tingkat *walkability* di dapat dari survei wawancara yang dilakukan melalui di lakukan bersamaan dengan survei pejalan kaki menyusuri dan menyebrang. Hasil data survei wawancara ini akan diolah untuk menentukan pola pergerakan pejalan kaki dan *walkabililty index* pejalan kaki di ruas Jalan Prof. Dr. Hamka Kota Padang. Tujuan dari metode ini adalah untuk meningkatkan Walkabilty di kota-kota berkembang agar mampu membeikan kenyamanan dalam berjalan menggunakan 7 parameter. Di bawah ini merupakan 7 parameter *walkability:*

Tabel 2. 18 Parameter *Walkability*

Parameter	**Penjelasan**
1. Kondisi dan Kualitas jalur pejalan kaki	mencerminkan ketersediaan dan kondisi jalur pejalan kaki baik dari segi pemeliharaan, kualitas perkerasannya, dan kebersihannya.
2. Fasilitas pendukung (amnesti)	tujuannya untuk menilai ketersediaan fasilitas pendukung, seperti lapak tunggu, lampu penerangan, rambu, marka, pagar pembatas, peneduh, tempat sampah, bangku, toilet umum, jalur hijau, bolar, CCTV, *panic button*, dan lain sebagainya. Fasilitas pendukung ini sangat meningkatkan daya tarik dan kenyamanan lingkungan pejalan kaki, dan juga daerah di sekitarnya.
3.Infrastruktur penunjang pejalan kaki berkebutuhan khusus	menilai ketersediaan, posisi dan pemeliharaan infrastruktur untuk mendukung pergerakan pejalan kaki berkebutuhan khusus termasuk kelandaian jalur pejalan kaki (*ramp*), ketersediaan rambu yang aksesibel, pegangan tangan, ubin khusus pengarah dan
4. Penghalang	menilai adanya benda yang menghalangi jalur pejalan kaki. Penghalang yang dimaksud dapat berupa penghalang permanen atau pun penghalang sementara. Penghalang permanen dapat berupa bangunan halte, tiang listrik, pohon peneduh, pot bunga permanen serta tempat sampah yang penempatannya tidak tepat. Sedangkan penghalang sementara dapat berupa pedagang yang berjualan di jalur pejalan kaki termasuk PKL, parkir liar dan lain sebagainya.

Sumber: SE No.5/SE/Db/2023

Tabel 2. 18 Parameter *Walkability* (Lanjutan)

Parameter	Penjelasan
5.Ketersediaan penyeberangan	menilai ketersediaan dan jumlah tempat penyeberangan (zebra cross, jembatan penyeberangan, dan terowongan) serta kondisinya.
6. Konflik jalur pejalan kaki dengan moda transportasi lainnya	menilai tingkat konflik pejalan kaki yang dihadapi saat berjalan dengan moda transportasi lainnya. Ada 2 (dua) jenis konflik pejalan kaki dengan kendaraan bermotor, pertama di konflik melintang dengan
7.Keamanan dari kejahatan	mencerminkan rasa aman yang umum dari kejahatan atau sejauh mana jalur pejalan kaki dianggap aman dari kejahatan. Untuk membantu, surveyor dapat menanyakan pada pejalan kaki, penjual/PKL, polisi, dan lain-lain di daerah tersebut mengenai persepsi aman yang mereka rasakan, terutama pada malam hari. Keberadaan pos keamanan pun dapat digunakan untuk menilai parameter ini.

Sumber: SE No.5/SE/Db/2023

Data yang telah terkumpul kemudian diolah dan dianalisis untuk mengembangkan *walkability index*. Sebagai interprestasi nilai digunakan pendekatan yang mengelompokkan *rating walkability* ke dalam 5 (lima) kategori yaitu:

1. Rentang nilai > 80 – 100: IKB sangat baik. Nilai > 80 menggambarkan kondisi aksesibilitas dan kemudahan, keselamatan, serta kelengkapan fasilitas yang ada sangat memadai bagi pejalan kaki.
2. Rentang nilai > 65 – 80: IKB baik. Nilai > 65 menggambarkan kondisi aksesibilitas dan kemudahan, keselamatan, serta kelengkapan fasilitas yang ada memadai bagi pejalan kaki.

3. Rentang nilai > 50 – 65: IKB cukup baik. Nilai > 50 menggambarkan kondisi aksesibilitas dan kemudahan, keselamatan, serta kelengkapan fasilitas yang ada cukup memadai bagi pejalan kaki.
4. Rentang nilai > 30 – 50: IKB kurang baik. Nilai > 30 menggambarkan kondisi aksesibilitas dan kemudahan, keselamatan, serta kelengkapan fasilitas yang ada kurang memadai bagi pejalan kaki.
5. Rentang nilai Nilai < 30 menggambarkan kondisi aksesibilitas dan kemudahan, keselamatan, serta kelengkapan fasilitas yang ada sangat tidak memadai bagi pejalan kaki.

Untuk penilaian berdasarkan variabel yang telah ditentukan, mengacu pada *walkability score* yang menjadi standar dalam menentukan tingkat *walkability.* Untuk kemudahan perhitungan, nilai skor penilaian dikonversikan dalam rentang nilai/rating 0-100. Sebagai interprestasi nilai digunakan pendekatan metode Likert. Dimana dalam mengelola data membagi dengan memberikan kelompok skala jawaban dengan memiliki lima opsi.

Tabel 2. 19 Skala Nilai

1 Kondisi dan kualitas jalur pejalan kaki

Deskripsi : mencerminkan ketersediaan dan kondisi jalur pejalan kaki baik dari segi pemeliharaan, kualitas perkerasannya, dan kebersihannya.











1	2	3	4	5
Tidak ada jalur terpisah yang menandakan jalur berjalan	Permukaan jalur berjalan sebagian besar hancur, kotor, tertutup lumpur, terdapat lubang drainase yang tidak ditutup dan pemeliharaan yang sangat buruk	Jalur berjalan diperkeras dan dapat dilewati pejalan kaki, tapi pemeliharaannya tidak begitu baik. Beberapa ubin hilang dan permukaan tidak rata	Permukaan perkerasan rata, tidak berlubang, tidak licin, namun masih kurang bersih	Permukaan perkerasan rata dan rapi, tidak berlubang, tidak licin, pemeliharaan sangat baik, dan bersih

2 Fasilitas Pendukung (amenities)

Deskripsi : ketersediaan fasilitas pendukung, seperti lapak tunggu, halte, lampu penerangan, rambu, marka, pasar perbatas, peneduh, tempat sampah, bangku, toilet umum, jalur hijau, bolar, CCTV, panic button, dan lain sebagainya . Fasilitas pendukung ini sangat meningkatkan daya tarik dan kenyamanan lingkungan pejalan kaki, dan juga daerah di sekitarnya



Lapak Tunggu



Marka



Pembatas



Peneduh



Peneduh



Lampu penerangan



Jalur hijau



Tempat sampah



Toilet umum penerangan, rambu, peneduh (pohon)

1	Tidak ada fasilitas pendukung.
2	Terdapat fasilitas pendukung (hanya 1 - 2 jenis)
3	Terdapat beberapa fasilitas pendukung bagi pejalan kaki (3 jenis)
4	Terdapat beberapa fasilitas pendukung bagi pejalan kaki (3 jenis)
5	Terdapat lebih dari 4 jenis fasilitas pendukung

3 Infrastruktur Penunjang Pejalan Kaki Berkebutuhan Khusus

Deskripsi : Ketersediaan, posisi dan pemeliharaan infrastruktur untuk mendukung pergerakan pejalan kaki berkebutuhan termasuk **kelandaian jalur berjalan (ramp), pegangan tangan, ubin pengarah dan peringatan,** dan lain sebagainya







1 Tidak tersedia infrastruktur untuk pejalan kaki berkebutuhan khusus

2 Infrastruktur untuk pejalan kaki berkebutuhan khusus tersedia namun hanya terbatas dan dalam kondisi yang tidak dapat digunakan

3 Infrastruktur untuk pejalan kaki berkebutuhan khusus tersedia namun dalam kondisi yang buruk dan penempatannya tidak tepat

4 Infrastruktur untuk pejalan kaki berkebutuhan khusus tersedia, dalam kondisi yang baik, tapi tidak bersih atau penempatannya belum tepat

5 Infrastruktur untuk pejalan kaki berkebutuhan khusus tersedia, dalam kondisi yang baik, bersih, penempatan yang tepat dan dapat diakses oleh semua termasuk pengguna kursi roda

4 Penghalang

Deskripsi : Adanya penghalang permanen dan sementara di jalur pejalan kaki. Hal ini akhirnya mempengaruhi lebar efektif jalur berjalan dan dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pejalan kaki







1

Penghalang menutupi jalur pejalan kaki, lebar efektif < 1 m

3

Lebar efektif 1m - 1,5m

5

Tidak terdapat penghalang

5 Ketersediaan dan Kondisi Penyeberangan

Deskripsi : Ketersediaan dan kondisi serta kelengkapan fasilitas penyeberangan untuk menyeberang dengan mudah dan selamat. Fasilitas penyeberangan yang diamati berupa penyeberangan sebidang dan tidak sebidang (baik Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) maupun Terowongan Penyeberangan Orang (TPO)).

5.A Jarak antar penyeberangan

1	Tidak terdapat fasilitas penyeberangan.
2	Bila terdapat fasilitas penyeberangan dengan jarak sama atau lebih dari 400 m.
3	Bila terdapat fasilitas penyeberangan dengan jarak kurang dari 400 m.

5.B Kondisi dan Kelengkapan Penyeberangan Sebidang







1 Tidak tersedia kelengkapan sama sekali

3 Tersedia Zebracross

5 Tersedia Zebracross dan Pelican

5.C Kondisi dan Kelengkapan Penyeberangan Tidak Sebidang



1

JPO/TPO sangat curam, tidak tersedia ram dan tidak terawat



3

JPO/TPO tersedia ram cukup landai (6%) tetapi tidak terawat



5

JPO/TPO tersedia ram landai (6%) atau telah dilengkapi lift, terawat dengan baik

5.D Kecukupan Waktu Menyeberang di Penyeberangan Pelican serta Simpang Bersinyal



1

Tidak cukup waktu untuk semua



3

Cukup untuk pejalan kaki



5

Cukup untuk pejalan kaki berkebutuhan khusus

6 **Konflik pejalan kaki dengan moda transportasi lainnya**

Deskripsi : Parameter 6 bertujuan untuk menilai tingkat konflik pejalan kaki yang dihadapi saat berjalan dengan moda transportasi lainnya.

6.A Konflik Melintang



1

Ada 4 (empat) atau lebih akses keluar masuk kendaraan dalam 100 meter jalur pejalan kaki



2

Ada 3 (tiga) akses keluar masuk kendaraan dalam 100 meter jalur pejalan kaki



3

Ada 2 (dua) akses keluar masuk kendaraan dalam 100 meter jalur pejalan kaki



4

Ada 1 (satu) akses keluar masuk kendaraan dalam 100 meter jalur pejalan kaki



5

Tidak ada akses keluar masuk kendaraan dalam 100 meter jalur pejalan kaki

6.B Konflik Sejajar Dengan Lalu Lintas







1

Tidak ada pembatas antara jalur pejalan kaki dan lalu lintas dan atau jalur pejalan kaki digunakan kendaraan bermotor

3

Tersedia pembatas namun jalur pejalan kaki masih digunakan kendaraan bermotor

5

Tersedia pembatas dan tidak ada kendaraan bermotor yang menggunakan jalur pejalan kaki

7 **Keamanan dari kejahatan**

Deskripsi : Rasa aman yang umum dari kejahatan. Sejauh mana jalur berjalan dianggap aman dari kejahatan. Untuk membantu, surveyor dapat menanyakan pada pejalan kaki, penjual/PKL, polisi, dll di daerah tersebut mengenai persepsi aman yang mereka rasakan, terutama pada malam hari.

1	**Lingkungan terasa sangat berbahaya: pejalan kaki sangat rentan terhadap kejahatan**, sepi pejalan kaki, tidak ada toko-toko kecil, jalan terisolasi, sepi kendaraan, dan tidak ada lampu penerangan
2	**Lingkungan terasa berbahaya: pejalan kaki mendapat beberapa risiko kejahatan**, perasaan tidak aman setelah gelap, relatif sepi pejalan kaki, dengan sedikit aktivitas di sekitarnya, jalan keluar masuk terbatas, dinding yang tinggi, dan lampu penerang yang buruk.
3	**Sulit untuk memastikan tingkat keamanan yang dirasakan bagi pejalan kaki**
4	**Lingkungan terasa aman: pejalan kaki beresiko kecil terhadap kejahatan**, aktivitas sekitar cukup aktif, (relatif ramai pejalan kaki, beberapa penjual/toko kecil, beberapa jalan keluar masuk), relatif ramai kendaraan dan lampu penerang yang cukup.
5	**Lingkungan terasa sangat aman: pejalan kaki hampir tidak ada resiko kejahatan**. Suasana tepi jalan aktif (terdapat banyak penjual/toko kecil, , lampu penerangan yang baik dan kecepatan kendaraan yang relatif lambat; dapat juga didukung keberadaan pos keamanan

Sumber: (PUPR, 2023)

2.12. Penelitian Terdahulu

Kajian terhadap penelitian terdahulu dilakukan untuk memperoleh pemahaman mengenai metode penelitian, variabel yang digunakan, serta hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan evaluasi tingkat pelayanan dan perencanaan fasilitas pejalan kaki. Selain itu, penelitian terdahulu juga digunakan untuk mengidentifikasi persamaan, perbedaan, serta celah penelitian sehingga dapat memperkuat dasar penyusunan penelitian ini. Beberapa penelitian yang relevan dengan topik penelitian disajikan pada Tabel 2.20.

Tabel 2. 20 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Sopilawati dkk. (2024)	Analisis Indeks Kelayakan Berjalan (*Walkability Index*) Pada Fasilitas Pejalan Kaki	Global *Walkability Index* (GWI)	Nilai walkability masih rendah akibat kondisi trotoar dan fasilitas pendukung yang belum memadai.
2	Mulyadi dan Santosa (2021)	Tingkat Kepentingan dan Kualitas Fasilitas Pejalan Kaki dan Korelasinya terhadap Walkability pada Kawasan TOD di Jakarta	Importance Performance Analysis (IPA) dan *Walkability Index*	Tingkat *walkability* dipengaruhi oleh aksesibilitas, keamanan, keselamatan, dan kenyamanan pejalan kaki.

Tabel 2. 20 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
3	Setianto dan Joewono (2018)	Penilaian Kualitas Fasilitas Pejalan Kaki (*Walkability Assessment*)	*Walkability Assessment*	Kualitas fasilitas pejalan kaki yang baik dapat meningkatkan minat berjalan kaki masyarakat.
4	Lefrandt dkk. (2025)	Analisis Tingkat *Walkability Index* Pada Jalur Pejalan Kaki di Kota Bitung	*Pedestrian Perception Index* dan *Walkability Index*	Sebagian besar fasilitas pejalan kaki sudah baik, namun beberapa aspek masih perlu ditingkatkan.
5	Al Hamamy dan Siswanto (2025)	Evaluasi Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki di Kawasan Jalan Tunjungan Surabaya	*Walkability Index*	Peningkatan fasilitas pejalan kaki diperlukan untuk menciptakan lingkungan yang aman dan nyaman bagi pengguna.