

Tingkat Pelayanan Pedestrian di Jalan Jatibaru Raya: Bukti Empiris Menggunakan Metode *Greenshield*

Yana Tatiana^{*1}, Prasadja Ricardianto¹, Nida Handamari Wahyuningtias¹,
Djarot Tri Wardhono¹, Abdullah Ade Suryobuwono¹ dan Susanty Handayani¹

¹Institut Transportasi dan Logistik Trisakti
Jalan IPN No. 2, Cipinang Besar Selatan, Jakarta Timur, 13410, Indonesia
^{*}E-mail: [yana_tatiana@yahoo.co.id](mailto: yana_tatiana@yahoo.co.id)

Diterima: 10 April 2023, direvisi: 29 Agustus 2024, disetujui: 3 November 2024,
tersedia daring: 27 Desember 2024, diterbitkan: 31 Desember 2024

Abstrak

Beberapa permasalahan yang ditemukan di sepanjang ruas Jalan Jatibaru Raya, Jakarta Pusat kerusakan pada lokasi pedestrian, banyaknya pedagang kaki lima yang berjualan, dan kendaraan beroda dua yang parkir di atas pedestrian tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat pelayanan yang terdapat pada ruas Jalan Jatibaru Raya, Jakarta Pusat dan mengetahui pengaruh kecepatan, kepadatan, dan arus pejalan kaki pada ruas Jalan Jatibaru Raya. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan jumlah sampel penelitian sebanyak 6.573 orang. Sampel tersebut diperoleh pada *weekday* dan *weekend* yaitu pada hari Kamis, Jumat, dan Sabtu. Pengambilan data dilakukan menggunakan *pedestrian counting* dan observasi lapangan, kemudian dilanjutkan menggunakan metode *Greenshield* serta diolah dengan regresi linier. Hasil penelitian menunjukkan nilai arus sembilan pejalan kaki/menit/m, kecepatan 57,1792 m/min., dan nilai kepadatan sebesar 0,2189 pejalan kaki/m². Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan besarnya arus dan ruang pejalan kaki diinterval 15 menit tertinggi sehingga ruas Jalan Jatibaru Raya di kawasan Pasar Tanah Abang termasuk kategori *Level of Service* "B". Kesenjangan penelitian pada hasil penelitian sebelumnya yang dianalisis menggunakan metode *Greenshield* menunjukkan adanya pengurangan lebar jalur dan disisakan jalur dengan lebar tidak lebih dari 25% dari lebar pedestrian. Temuan lainnya adalah pedestrian yang hanya mempunyai lebar di bawah minimal 1.56 m dan banyak trotoar tidak dapat digunakan untuk orang berkebutuhan khusus. Kondisi ini sangat merugikan pejalan kaki karena mengurangi keleluasaan dan memengaruhi kelancaran pergerakan. Akhirnya, penelitian yang menghitung *Level of Service* dan beberapa analisis yang menggunakan kepadatan, kecepatan, arus, ruang pejalan kaki, kecepatan, dan pengaruh antarvariabel ini dihitung menggunakan metode *Greenshield* dengan regresi linier. Dengan demikian, poin-poin tersebut dapat disebut sebagai *state of the art* pada penelitian terkait pedestrian ini.

Kata kunci: *highway capacity manual 2000*, metode *Greenshield*, pejalan kaki, tingkat pelayanan.

Abstract

Level of Pedestrian Service on Jalan Jatibaru Raya: Empirical Evidence Using the Greenshield Method. Several problems were found along Jalan Jatibaru Raya, Central Jakarta, including damage to the pedestrian location, the presence of street vendors, and the parking of two-wheeled vehicles on the pedestrian. This study aimed to determine the level of service found on Jalan Jatibaru Raya, Central Jakarta and to determine the effect of speed, density, and pedestrian flow on Jalan Jatibaru Raya. This research employed a quantitative approach, with a sample size of 6,573 individuals collected on both weekdays and weekends (Thursday, Friday, and Saturday). Data collection was conducted using pedestrian counting and field observations, followed by analysis using the Greenshield method and processed with linear regression. The results showed a current value of nine pedestrians/minute/m², a speed of 57.1792 m/min, and a density value of 0.2189 pedestrians/m². The level of service was determined based on the amount of traffic and pedestrian space at the highest 15-minute interval so that Jalan Jatibaru Raya in the Tanah Abang Market area was included in the Level of Service category "B". A gap in prior research analyzed using the Greenshield method revealed a reduction in pathway width, with remaining pedestrian space not exceeding 25% of the original width. Another finding is that pedestrians only have a minimum width of 1.56 m and many pedestrians are unusable for people with special needs. This condition is very detrimental to pedestrians because it reduces freedom and affects the smoothness of movement. In conclusion, this study, which evaluates the Level of Service and analyzes various factors such as density, speed, pedestrian flow, available space, and the interactions among these variables, applies the Greenshield method and linear regression. Thus, these elements may be regarded as the state-of-the-art aspects of research related to pedestrian pathways.

Keywords: *greenshield method; highway capacity manual 2000; level of service; pedestrian.*

1. Pendahuluan

Pedestrian terus dikembangkan untuk menciptakan keamanan dan kenyamanan, serta menarik bagi pengguna moda. Oleh karena itu, pedestrian harus memenuhi standar pada saat perencanaan dan pembangunan. Terdapat beberapa fasilitas pelengkap di atas pedestrian seperti *signage*, halte bus, tempat sampah, lampu penerangan jalan, *bollard*, *guiding blocks*, hingga *manhole*. Di atas jalur pedestrian

terdapat beberapa aktivitas selain berjalan kaki, seperti interaksi sosial, menunggu kendaraan, hingga rekreasi. Perilaku pejalan kaki pada setiap jalan akan berbeda dikarenakan tujuan perjalanan, usia, kecepatan dan kepadatan pedestrian, kawasan jalan, hingga kebutuhan khusus dari pengguna pedestrian. Peningkatan suatu desain pedestrian akan berimplikasi pada kebijakan pengembangan transportasi perkotaan di Indonesia [1], [2], [3], [4], [5].

Ditemukan beberapa permasalahan penelitian di beberapa titik di ruas Jalan Jatibaru Raya seperti Pedagang Kaki Lima yang tidak berdagang di dalam toko, sehingga membuat pejalan kaki yang melintas menjadi menurunkan kecepatan berjalannya dan memengaruhi pejalan kaki yang lain. Selain pedagang kaki lima yang berjualan di atas jalur pejalan kaki, terdapat kendaraan roda empat dan roda dua yang parkir di pedestrian tersebut. Setelah diamati, kendaraan-kendaraan tersebut adalah milik Pedagang Kaki Lima yang berjualan di area tersebut. Kendaraan yang parkir di pedestrian membuat pedagang lebih mudah dalam menaikkan atau menurunkan barang. Selain berbelanja, perilaku pejalan kaki yang melintas di ruas Jalan Jatibaru Raya juga beristirahat, sekedar duduk, berinteraksi, mengganti moda transportasi, hingga berjalan-jalan. Namun, ditemukan kerusakan lantai pada beberapa titik pedestrian dan kondisi lebar dari jalur pedestrian di ruas Jalan Jatibaru Raya juga bervariasi.

Berdasarkan beberapa observasi pendahuluan yang ditemukan tersebut, maka dapat disusun suatu rumusan permasalahan [6], [7] yaitu; (1) bagaimana kondisi jalur pejalan kaki, (2) bagaimana karakteristik perilaku pengguna jalur pejalan kaki, (3) bagaimana tingkat pelayanan pada ruas jalan, (4) bagaimana pengaruh kepadatan arus pejalan kaki, dan (5) bagaimana pengaruh kecepatan arus pejalan kaki di Jalan Jatibaru Raya. Berdasarkan pertanyaan masalah tersebut, dapat disusun prioritas utama penanganan mengenai mengapa penelitian ini penting untuk dilaksanakan dan untuk mengetahui tingkat pelayanan bagi pengguna jalur pejalan kaki di sepanjang pedestrian Jalan Jatibaru Raya, Jakarta Pusat. Penelitian terkait kondisi pedestrian di setiap wilayah dalam kota sudah umum dilakukan, seperti salah satu penelitian [8] yang menunjukkan penataan jalan pejalan kaki di kawasan Slipi, Kemanggisan, Jakarta Barat yang masih belum terlaksana dengan baik. Sumber daya manusia pemerintah kota belum optimal dan akhirnya berdampak pada banyaknya pedagang kaki lima dan parkir liar di sepanjang jalur pejalan kaki. Beberapa pedestrian dengan permukaan yang landai sering digunakan sebagai tempat parkir kendaraan, becak, dan mobil [9].

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka metode *Greenshield* diaplikasikan untuk menganalisis tingkat pelayanan pada ruas jalur Jalan Jatibaru Raya. Terdapat beberapa penelitian terdahulu mengenai pedestrian, [10], menunjukkan bahwa *Level of Service* berkisar pada C dan D dengan nilai masing-masing parameter kecepatan, kerapatan, dan arus sebesar 62,49 m/menit, 3,22 pejalan kaki/m², dan 50 pejalan kaki/menit/m. Pengaruh aktivitas selain berjalan adalah berdagang dan aktivitas tersebut akan memberi dampak pada keleluasaan pejalan kaki, yaitu berkurangnya ruang untuk berjalan. Aktivitas tersebut membuat lebar pedestrian tersebut tidak lebih dari 25% lebar jalan dan memengaruhi keleluasaan berjalan. Secara umum, jalur pedestrian pada koridor komersial sebagai identitas kawasan terkait dengan faktor kenyamanan, aksesibilitas, dan aktivitas, keamanan [11], [12]. Hasil penelitian sebelumnya [13] menyatakan bahwa volume lalu lintas di sekitar lokasi penelitian cukup tinggi dan nilai volume lalu lintas di lokasi penelitian sebesar dua orang/menit/meter serta diusulkan lebar ruas jalan sebesar 1,56 meter. Ditambahkan oleh [14], [15] bahwa ruang pejalan kaki sering digunakan berdampingan dengan jalan karena pedestrian menggunakan 10-20 persen jalan yang baik. Hal ini berkontradiksi dengan penyediaan pedestrian di Denver, USA terkait pemahaman tempat perkotaan yang dapat digunakan untuk berjalan kaki [16]. Denver memang sudah dikenal sebagai kota dengan komunitas transit yang menyediakan area perkotaan yang dapat dilalui dengan berjalan kaki [16], [17], [18].

Pedagang Kaki Lima (PKL) adalah pedagang kecil yang berjualan di atas tempat yang strategis seperti taman, pedestrian, bahkan di pinggir toko secara ekonomis dalam suasana lingkungan yang informal [19]. Padahal pedestrian merupakan bagian dari ruang publik yang digunakan untuk berpindah moda transportasi, rekreasi, atau sekedar berjalan untuk mencapai tujuannya. Ruang publik dapat digunakan oleh siapa saja, di mana saja, dan golongan manapun. Untuk itu, pengembangan ruang publik perlu memperhatikan kebutuhan orang-orang yang berkebutuhan khusus. Terdapat beberapa konsep desain pedestrian menurut [20], di mana perencanaan diprioritaskan untuk orang-orang yang berkebutuhan

husus atau penyandang disabilitas. Pedestrian merupakan salah satu pendukung fasilitas penyelenggaraan lalu lintas di mana fungsinya tidak boleh dialihkan dengan cara apapun karena fungsinya diperuntukan untuk pejalan kaki dan harus diberikan pelayanan yang optimal [21]. Mereka menyatakan bahwa lebar pedestrian harus melayani volume pejalan kaki yang ada. Dari hal tersebut perlu dilakukan peninjauan lapangan mengenai keadaan, kepenggunaan, dan kapasitas (lebar). *Highway Capacity Manual 2000* merupakan cara untuk mengukur pelayanan jalan yang disempurnakan dari HCM sebelumnya [22][23].

Dalam perencanaan dan perancangan, pengukuran karakteristik pejalan kaki merupakan salah satu faktor utama [24], [25], [26], [27]. Dengan diketahuinya nilai-nilai karakteristik, maka tingkat pelayanan dapat diketahui. Tingkat pelayanan dipengaruhi oleh beberapa aspek penilaian seperti kecepatan pejalan kaki, kepadatan pejalan kaki, arus pejalan kaki, pedestrian, dan *V/C ratio*. Penelitian ini menggunakan peninjauan dari kecepatan dan kepadatan untuk mengetahui tingkat pelayanan dan keamanan pada pedestrian tersebut. Menurut [28], kecepatan pejalan kaki individu akan berkurang seiring bertambahnya usia dan memang kecepatan dapat ditentukan nilainya dengan memperhatikan panjang segmen penelitian persatuan waktu. Diketahui satuan dari kecepatan pejalan kaki adalah meter/menit. Hal itu menggambarkan bahwa nilai dari kecepatan pejalan kaki didapatkan dengan cara survei *pedestrian counting* di lapangan. *Level of Service* pada pedestrian memiliki tingkat dari A sampai F dengan kriteria dan nilai masing-masing. Beberapa penelitian sebelumnya dilakukan oleh [26], [29], [30], [31] terkait *Level of Service*, khususnya pada kawasan perdagangan dengan beberapa hasil tingkatan.

Beberapa kesenjangan penelitian telah ditemukan melalui hasil kajian pada penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitiannya, [10] menjelaskan adanya nilai-nilai parameter kecepatan, kerapatan, dan arus dengan metode *Greenshields* serta nilai pelayanannya, yang menunjukkan nilai kecepatan arus bebas 62,49 m/menit, kerapatan maksimum 3,22 pejalan kaki/m², dengan tingkat arus maksimum atau kapasitas pedestrian yaitu 50 pejalan kaki/menit/m, dan tingkat pelayanan berkisar antara C dan D. Pada tempat-tempat tertentu, untuk berjalan kaki hanya disisakan jalur dengan lebarnya tidak lebih dari 25% dari lebar pedestrian. Kurangnya akses jalur pejalan kaki di Indonesia disebabkan oleh kurangnya ruang, buruknya konstruksi, dan buruknya pengelolaan jalur pejalan kaki. Ini juga merupakan suatu fenomena umum dan menjadi kesenjangan utama bagi sarana pedestrian [32]. Sementara itu, standar akses yang lebih baik, pengelolaan infrastruktur yang lebih baik, dan konstruksi yang tepat merupakan faktor utama untuk akses jalur pejalan kaki yang lebih baik. Berdasarkan hasil penelitiannya, [13] menjelaskan bahwa volume lalu lintas di ruas jalan di sekitar kawasan Kebon Nanas, Jakarta Timur cukup tinggi sehingga kondisi ini memengaruhi keamanan dan keselamatan pejalan kaki. Berdasarkan hasil pengukuran ditemukan adanya kesenjangan pada penelitiannya yaitu jumlah pejalan kaki sangat minim yaitu dua orang/menit/meter sehingga perlu dilakukan revitalisasi agar mendapatkan kapasitas yang sesuai dengan volume pejalan kaki dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, keamanan, dan kenyamanan. Lebar yang diusulkan adalah 1,56 meter.

Fasilitas yang dibutuhkan di lokasi penelitian adalah jalur hijau, lampu penerangan, tempat duduk, pagar pengaman, tempat sampah, perambuan, dan papan informasi. Suatu kajian terkait lebar pedestrian seperti di Jalan Kranggan, Surabaya menjelaskan pedestrian dengan lebar hanya 0,70 m dengan *Level of Service* yang hanya bernilai E sehingga diperlukan penambahan lebar [33]. Kondisi ini juga merupakan kesenjangan pada desain pedestrian, terutama pada ukuran lebarnya dengan minimal 150 cm [34]. Kesenjangan penelitian lainnya menunjukkan bahwa, berdasarkan hasil observasi, beberapa titik pedestrian di kawasan Jakarta Selatan telah menggunakan *guiding block*. Pada kondisi saat ini ternyata penyediaan *ramp* masih kurang dan terlihat pada beberapa Pedagang Kaki Lima yang menggunakan jalur tersebut untuk berjualan sehingga fungsi trotoar semakin tidak dapat digunakan untuk orang berkebutuhan khusus [35]. Pedestrian harus direncanakan dengan baik untuk memenuhi kebutuhan pejalan kaki biasa dan mengakomodasi individu penyandang disabilitas [9], [36]. Kenyataan pada saat ini menunjukkan bahwa mayoritas pedestrian di seluruh Indonesia masih tidak dapat diakses terutama oleh penyandang disabilitas, terutama dengan kemiringan 7°, tinggi 25 cm dari permukaan jalan, dan panjang kemiringan 175 cm [34].

Maka, kesenjangan penelitian ini adalah ditemukannya jalur pedestrian dengan lebar di bawah standar, dan juga banyak pedestrian tidak dapat digunakan untuk orang berkebutuhan khusus. Kondisi

pedestrian ini sangat merugikan pejalan kaki karena dapat mengurangi kenyamanan dan kelancaran pergerakan karena tidak berfungsinya pedestrian sebagai sarana pejalan kaki. Penelitian ini menggunakan metode *Greenshield* yang terdapat pada Highway Capacity Management 2010 dan pengambilan data di lapangan menggunakan *pedestrian counting*. Berdasarkan beberapa kajian sebelumnya dengan kesenjangan penelitian dengan teori terkait pedestrian dan utamanya diperlukan desain lebar pedestrian yang standar, penggunaan *ramp* bagi penyandang disabilitas, dan masih banyaknya parkir kendaraan beroda dua di pedestrian, maka penelitian ini dapat dikatakan sebagai suatu kebaruan.

Penghitungan *Level of Service* (LoS) dan beberapa analisis yang menggunakan kepadatan, kecepatan, arus, ruang pejalan kaki, dan pengaruh antarvariabel yang dihitung menggunakan metode *Greenshield* dengan regresi linier merupakan suatu *State of the Art* pada penelitian ini. Berdasarkan kondisi pedestrian pada ruas Jalan Jatibaru Raya, maka dapat disusun lima tujuan penelitian yang juga selaras dengan pertanyaan penelitian pada rumusan pertanyaan pada penelitian ini [37], yaitu untuk mengetahui; (1) kondisi jalur pejalan kaki, (2) karakteristik perilaku pengguna jalur pejalan kaki, (3) tingkat pelayanan pada ruas jalan, (4) pengaruh kepadatan arus pejalan kaki, dan (5) pengaruh kecepatan arus pejalan kaki Jalan Jatibaru Raya.

2. Metodologi

2.1. Metode Pengumpulan Data

Wilayah penelitian yaitu ruas Jalan Jatibaru Raya yang berawal dari wilayah setelah Jalan Jatibaru 13 sampai sebelum persimpangan menuju Jalan Kebon Jati, di sekitar kawasan perdagangan Pasar Tradisional Tanah Abang. Pengambilan data di lapangan dilakukan menggunakan *pedestrian counting* pada saat *weekday* dan *weekend* yaitu pada hari Kamis, Jumat, dan Sabtu bulan Maret 2022. Data primer dalam penelitian ini adalah populasi berupa masyarakat yang sedang beraktifitas di ruas Jalan Jatibaru Raya. Untuk menghitung penentuan jumlah sampel penelitian, maka dihitung jumlah pejalan kaki yang melewati ruas Jalan Jatibaru Raya. Data primer tersebut meliputi survei jumlah pejalan kaki, yang mencatat waktu tempuh pejalan kaki dengan jarak 7,5 m dengan jumlah sampel 6.573 orang.

2.2. Pengolahan Data

Tahapan penelitian yaitu pengolahan data primer berupa: (1) data jumlah pejalan kaki hari Kamis, Jumat (*weekday*), dan Sabtu (*weekend*). Pengambilan data jumlah pejalan kaki diambil pada *weekday* pada hari Kamis dan Jumat serta hari Sabtu pada *weekend*. Data pejalan kaki tersebut diambil dengan interval dua jam pada waktu pagi pukul 06.00-08.00 WIB, Siang pukul 11.00-13.00 WIB, dan sore pukul 16.00-18.00 WIB. Jarak pengamatan untuk pejalan kaki sepanjang 7,5 meter dengan mengambil patokan pada *pile cap*. Perhitungan pejalan kaki menggunakan *timer* dan *counter*. Kemudian dilakukan perhitungan data arus pejalan kaki, yang didapat dari banyaknya pejalan kaki pada ruas jalan dalam satuan banyaknya pejalan kaki per satuan waktu. Dalam pelaksanaan survei, arus dicatat dengan menghitung tingkat arus pejalan kaki selama 15 menit dan menetapkan lebar efektif lajur pedestrian. Volume rata-rata pejalan kaki per menit dengan interval puncak dan V dihitung setiap interval 15 menit dalam masa enam jam tersibuk selama satu hari [38].

Diperlukan perhitungan kecepatan pejalan kaki yang diamati, di mana panjang penggalan ruas jalan yang digunakan adalah sepuluh meter dengan satuan waktu yang digunakan adalah detik. Kecepatan pejalan kaki individu akan berkurang seiring bertambahnya usia. Pada kenyataannya, usia pejalan kaki yang lebih muda akan lebih cepat daripada pejalan kaki yang berusia tua [28]. Untuk mencari kepadatan pejalan kaki, variabel yang digunakan adalah arus dan kecepatan rata-rata ruang yang telah didapatkan pada perhitungan sebelumnya. Arus pejalan kaki diperoleh dari jumlah pejalan kaki yang melewati suatu ruas jalan tertentu yang dinyatakan dalam satuan jumlah pejalan kaki per satuan waktu [39]. Kemudian dilanjutkan perhitungan ruang untuk pejalan kaki yang dapat diperoleh dari nilai kepadatan pejalan kaki dan contoh perhitungan ruang dilakukan pada interval 15 menit tertinggi. Selanjutnya dilakukan perhitungan dalam mencari nilai *flow*, kecepatan ruang, *density*, dan *space*. Jenis variasi pengaruh antarvariabel meliputi: (1) pengaruh antara kepadatan dan kecepatan, (2) pengaruh antara kepadatan dan arus, (3) pengaruh antara kecepatan dan arus, (4) pengaruh antara ruang pejalan kaki dengan arus, dan (5)

pengaruh antara ruang pejalan kaki dengan kecepatan. Pengaruh antarvariabel tersebut dihitung menggunakan metode *Greenshield* dengan regresi linier.

2.3. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah evaluasi *Level of Service* pada pedestrian menggunakan metode *Greenshield* yang terdapat pada *Highway Capacity Management 2010* [40]. Metode *Greenshield* merupakan metode terawal dan termudah untuk mengamati karakteristik pejalan kaki dan metode yang mudah beradaptasi dan efektif untuk data analisis [41]. Data penelitian dianalisis menggunakan metode *Greenshield* untuk mengetahui hubungan karakteristik pejalan kaki dengan acuan dari US HCM 2000 untuk tingkat pelayanan pejalan kaki. Volume pejalan kaki didapatkan setiap interval 15 menit selama enam jam paling sibuk dan dilakukan dua arah [42]. Beberapa evaluasi *Level of Service* pada penelitian pedestrian pada kawasan perdagangan telah dilakukan dengan menggunakan metode *Greenshield* [43], [44], [45], [46].

2.4. Formula Matematika

Level of Service dipengaruhi beberapa indikator yang menentukan dari jumlah pejalan kaki yang melintas di ruas jalan tersebut per menit per meter dengan menggunakan rumus:

$$Q_{15} = \frac{Nm}{15WE} \quad (1)$$

Di mana Q_{15} adalah arus pejalan kaki pada interval 15 menit, Nm adalah interval 15 menit dari jumlah pejalan kaki terbanyak, sedangkan WE adalah lebar efektif ruang pejalan kaki. Ruang merupakan tempat dengan satuan meter persegi yang dilalui oleh pejalan kaki. Nilai ruang tersebut dapat ditentukan saat pejalan kaki melalui segmen tersebut pada 15 menit terbesar, yaitu:

$$S_{15} = \frac{1}{D_{15}} \quad (2)$$

Di mana S_{15} adalah area berjalan kaki pada saat arus 15 menit yang terbesar (m^2 / pejalan kaki), sedangkan D_{15} adalah kepadatan terbesar (pejalan kaki/ m^2) pada saat arus 15 menit. Perhitungan Arus pejalan kaki menggunakan *timer* dan *counter*. Maka rumus nilai Arus (Q):

$$Q = \frac{N}{T} \quad (3)$$

Di mana Q adalah arus pejalan kaki (pejalan kaki/menit/m), N adalah jumlah pejalan kaki yang lewat per meter (pejalan kaki/m), sedangkan T adalah waktu pengamatan. Istilah lebar efektif jalur pedestrian adalah jalur yang benar-benar digunakan oleh pejalan kaki pada suatu pedestrian dan dapat ditentukan dengan rumus [40]:

$$W_E = W_T - W_o \quad (4)$$

Di mana W_E adalah lebar efektif jalur pejalan kaki (m), W_T adalah lebar total jalur pejalan kaki (m), sedangkan W_o adalah jumlah lebar dan arak gangguan pada jalur pejalan kaki (m). Diketahui satuan dari kecepatan pejalan kaki adalah meter/menit. Maka, kondisi ini menggambarkan bahwa untuk mendapatkan nilai dari kecepatan pejalan kaki dengan cara survei *pedestrian counting* di lapangan didapatkan dengan rumus [47]:

$$V = \frac{L}{t} \quad (5)$$

Di mana V adalah kecepatan pejalan kaki, L adalah panjang penggalan ruas jalan, sedangkan t adalah waktu pada interval tertinggi. Pengaruh antara kepadatan dan kecepatan dapat dianalisis melalui model *Greenshield* dengan regresi linier. Kepadatan merupakan variabel (X) dan kecepatan sebagai variabel (Y). Diketahui rumus regresi linier sederhana sebagai berikut [7]:

$$Y = a + bX \quad (6)$$

Di mana a adalah bilangan konstan, yang merupakan titik potong dengan sumbu vertikal pada gambar, b adalah koefisien regresi, n adalah jumlah data, X adalah variabel absis, sedangkan Y adalah variabel ordinat. Pengaruh antara variabel *independent* dan *dependent* dapat dilihat dengan menghitung nilai

korelasi. Nilai korelasi dapat disimbolkan dengan r . Nilai korelasi dapat didapatkan menggunakan persamaan [7]:

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (7)$$

Di mana n adalah jumlah data, X adalah variabel bebas, Y adalah variabel terikat, sedangkan r adalah koefisien korelasi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Kondisi Jalur Pejalan Kaki

3.1.1. Hasil Analisis Arus Pejalan Kaki

Data menunjukkan 15 menit puncak terjadi pada *weekend*, yaitu pukul 12.00-12.15 sebesar 284. Maka $Q = \frac{284/2.1}{15} = 9.016 \sim 9$ pejalan kaki/menit/m. Pada ruas penelitian di Jalan Jatibaru Raya, lebar total pedestrian adalah 390 cm. Di atas pedestrian terdapat pedagang kaki lima yang berdagang dan pedagang kaki lima tersebut menggunakan lebar pedestrian sebesar 180 cm. Maka dari data tersebut dapat diperoleh lebar efektif pedestrian, dengan rumus $W_E = W_T - W_o$. Maka nilai lebar efektif pada ruas Jalan Jatibaru Raya adalah 2,1 m.

3.1.2. Hasil Analisis Kecepatan Pejalan Kaki

Kecepatan dapat ditentukan nilainya dengan memerhatikan panjang segmen penelitian persatuan waktu. Dalam menghitung kecepatan pejalan kaki yang diamati, panjang penggalan ruas jalan yang digunakan adalah sepuluh meter dengan satuan waktu yang digunakan adalah detik. Karena satuan yang akan didapat dari nilai kecepatan adalah meter per menit, maka satuan detik dari pejalan kaki dikonversikan ke menit. Sebagai contoh perhitungan kecepatan, data yang diambil pada interval tertinggi yaitu pada *weekend* di hari Sabtu pukul 12.00-12.15 sebesar 7,87 detik. Berdasarkan rumus kecepatan, dapat ditentukan nilai kecepatan pejalan kaki sebagai berikut: $L = 7,5$ meter dan $T = 7,87$ (m/min). Analisis perhitungan kecepatan adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{7,5 \text{ m}}{\frac{7,87}{60}} = \frac{450}{7,87} = 57,1792 \text{ m/min.}$$

Kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*). Sebagai contoh, perhitungan kecepatan rata-rata ruang diketahui terlebih dahulu, yaitu (1) total $(1/V_i)$ pejalan kaki pada hari Kamis; (2) total $(1/V_i)$ pejalan kaki pada hari Jumat, dan (3) total $(1/V_i)$ pejalan kaki pada hari Sabtu.

Total $(1/V_i)$ pejalan kaki pada hari Kamis:

$$\begin{aligned} \sum \left(\frac{1}{V_{tpk}} \right) = & \sum \left(\frac{1}{65,987} + \frac{1}{61,378} + \frac{1}{63,749} + \frac{1}{62,340} + \frac{1}{59,563} + \frac{1}{67,051} + \frac{1}{63,388} + \frac{1}{70,848} \right) + \frac{1}{50,665} + \frac{1}{50,844} + \frac{1}{44,895} \\ & + \frac{1}{43,153} + \frac{1}{43,213} + \frac{1}{43,752} + \frac{1}{43,063} + \frac{1}{47,730} + \frac{1}{43,112} + \frac{1}{49,008} + \frac{1}{47,915} + \frac{1}{47,934} + \frac{1}{49,158} + \frac{1}{51,794} \\ & + \frac{1}{50,133} + \frac{1}{51,518}) = 0,464 \end{aligned}$$

Total $(1/V_i)$ pejalan kaki pada hari Jumat:

$$\begin{aligned} \sum \left(\frac{1}{V_{tpj}} \right) = & \sum \left(\frac{1}{49,720} + \frac{1}{52,461} + \frac{1}{52,338} + \frac{1}{46,834} + \frac{1}{49,275} + \frac{1}{50,603} + \frac{1}{47,971} + \frac{1}{50,463} + \frac{1}{46,341} + \frac{1}{47,315} + \frac{1}{46,117} \right) \\ & + \frac{1}{44,708} + \frac{1}{45,695} + \frac{1}{44,010} + \frac{1}{48,115} + \frac{1}{47,811}) + \frac{1}{45,932} + \frac{1}{44,978} + \frac{1}{45,763} + \frac{1}{44,390} + \frac{1}{49,273} + \frac{1}{51,187} \\ & + \frac{1}{58,852} + \frac{1}{54,688}) = 0,497 \end{aligned}$$

Total $(1/V_i)$ pejalan kaki pada hari Sabtu:

$$\begin{aligned} \sum \left(\frac{1}{V_{tps}} \right) = & \sum \left(\frac{1}{45,603} + \frac{1}{49,075} + \frac{1}{49,576} + \frac{1}{52,135} + \frac{1}{51,355} + \frac{1}{51,280} + \frac{1}{48,690} + \frac{1}{55,906} + \frac{1}{43,164} + \frac{1}{50,061} + \frac{1}{48,518} \right) \\ & + \frac{1}{42,467} + \frac{1}{41,180} + \frac{1}{40,020} + \frac{1}{43,993} + \frac{1}{47,041} + \frac{1}{46,636} + \frac{1}{44,998} + \frac{1}{45,038} + \frac{1}{44,114} + \frac{1}{49,937} + \frac{1}{46,988} \\ & + \frac{1}{52,896} + \frac{1}{66,520}) = 0,503 \end{aligned}$$

Maka, besarnya V_s adalah;

$$V_s = \frac{1}{\frac{1}{72} \times (0,464 + 0,497 + 0,503)} = 0,020 \text{ m/menit} \quad (8)$$

3.1.3. Hasil Analisis Kepadatan Pejalan Kaki

Kepadatan pejalan kaki adalah jumlah rata-rata dari pejalan kaki per satuan luas dalam pedestrian [48]. Untuk mencari kepadatan pejalan kaki, variabel yang digunakan adalah arus dan kecepatan rata-rata ruang yang telah didapatkan pada perhitungan sebelumnya. Contoh perhitungan dapat dilakukan pada interval 15 menit tertinggi.

$$D = \frac{Q}{V_s} = \frac{9,016}{41,180} \text{ pejalan kaki/m}^2 = 0,2189 \text{ pejalan kaki/m}^2. \quad (9)$$

3.1.4. Hasil Analisis Ruang Pejalan Kaki

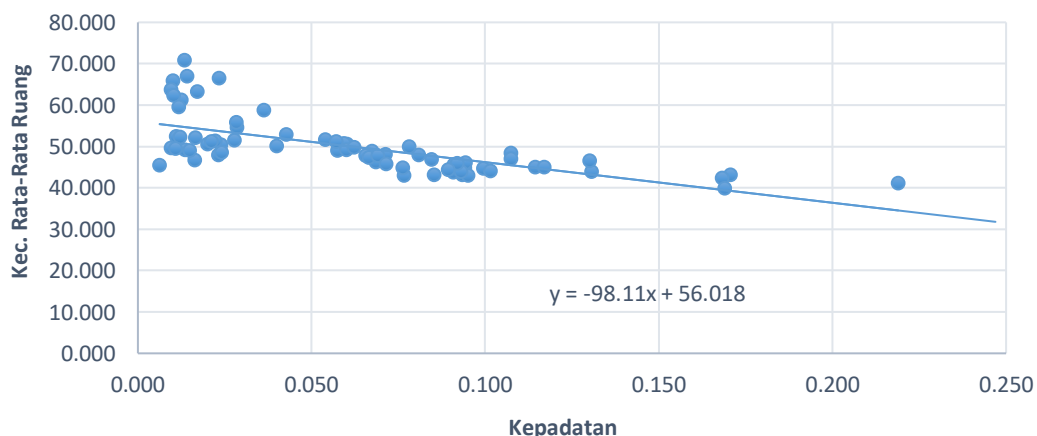
Perhitungan ruang bagi pejalan kaki dapat diperoleh dari nilai kepadatan pejalan kaki. Contoh perhitungan ruang dilakukan pada interval 15 menit tertinggi. Dari variabel tersebut dapat diperoleh luas ruang:

$$S = \frac{1}{D} = \frac{1}{0,2189} = 4,5682 \text{ m}^2/\text{pejalan kaki}. \quad (10)$$

3.2. Analisis Karakteristik Perilaku Pengguna Jalur Pejalan Kaki

3.2.1. Hasil Pengaruh Kepadatan Pejalan Kaki dan Kecepatan Rata-Rata Ruang

Grafik pengaruh antara kepadatan pejalan kaki dan kecepatan rata-rata ruang mempunyai persamaan $y = -98,11x + 56,018$. Artinya, kepadatan pejalan kaki yang merupakan variabel X dan kecepatan rata-rata ruang digambarkan sebagai variabel Y (Gambar 1).

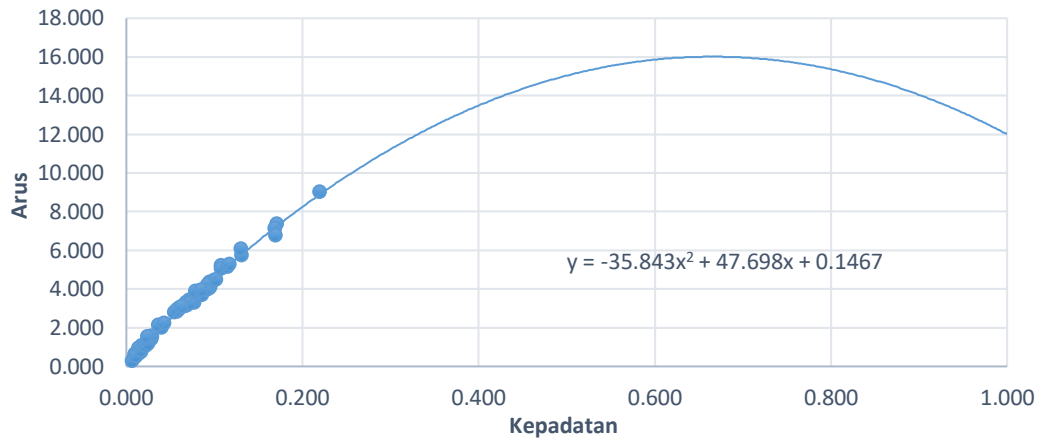


Gambar 1. Grafik kepadatan pejalan kaki dan kecepatan rata-rata ruang

Berdasarkan perhitungan analisis regresi linier sederhana untuk kepadatan pejalan kaki dan kecepatan rata-rata ruang, diketahui nilai $R_{\text{-square}}$ sebesar 0,3411. Artinya, pengaruh kepadatan pejalan kaki terhadap kecepatan rata-rata ruang adalah 34,11%. Sedangkan, perhitungan uji F dengan nilai *Significance F* > 0,05 atau 36,24146, maka hipotesis diterima. Artinya, kepadatan pejalan kaki memberi pengaruh terhadap kecepatan rata-rata ruang. Berdasarkan hasil t, diketahui nilai $t_{\text{statistik}}$ adalah $6,02 > t_{\text{tabel}} 3,4$ sehingga hipotesisnya diterima. Artinya, terdapat pengaruh antara kepadatan dan kecepatan rata-rata ruang di ruas Jalan Jatibaru Raya, Jakarta Pusat.

3.2.2. Hasil Pengaruh Kepadatan Pejalan Kaki dan Arus

Berdasarkan persamaan pengaruh kepadatan pejalan kaki dan arus dengan cara substitusi variabel tersebut diperoleh persamaan regresi linier sederhana [7]: $y = -35,843x^2 + 47,698x + 0,1467$. Artinya, kepadatan pejalan kaki yang merupakan variabel X dan kecepatan rata-rata ruang digambarkan sebagai variabel Y (Gambar 2).

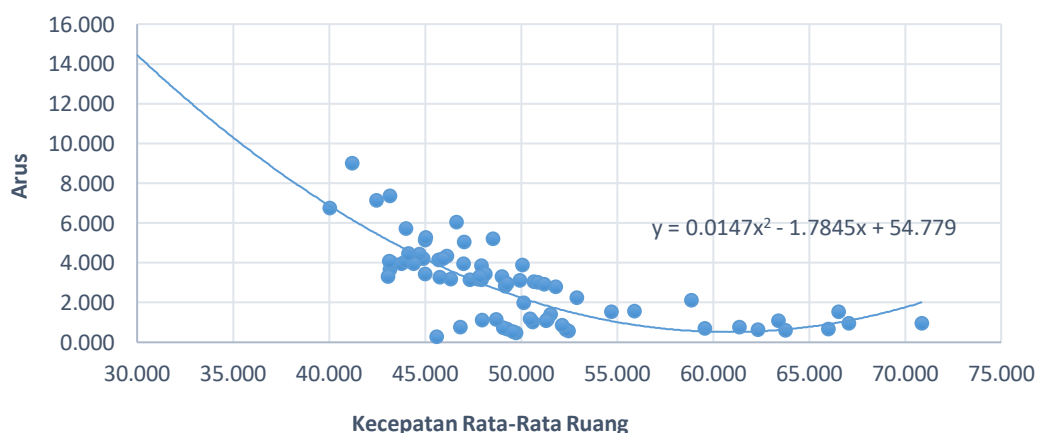


Gambar 2. Grafik kepadatan pejalan kaki dan arus.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis regresi linier sederhana untuk kepadatan pejalan kaki dan arus, diketahui nilai R^2 adalah 0,990713 atau 99,07%. Artinya, kepadatan pejalan kaki berpengaruh terhadap arus sebesar 99,07%. Sedangkan, berdasarkan perhitungan uji F dengan nilai *Significance F* > 0,05 atau 7467,228, maka hipotesis diterima. Artinya, kepadatan pejalan kaki berpengaruh terhadap arus. Berdasarkan hasil uji t, didapatkan $t_{\text{statistik}}$ yaitu 86,41 > t_{tabel} 3,4. Dengan demikian, hipotesis diterima, yang artinya terdapat pengaruh antara kepadatan pejalan kaki dan arus di Ruas Jalan Jatibaru Raya, Jakarta Pusat.

3.2.3. Hasil Pengaruh Kecepatan Rata-Rata Ruang dan Arus

Berdasarkan persamaan pengaruh kecepatan rata-rata ruang dan arus dengan cara substitusi variabel tersebut diperoleh persamaan regresi linier sederhana [7]: $y = 0,0147x^2 - 1,7845x + 54,779$. Artinya, kecepatan rata-rata ruang yang merupakan variabel X dan arus digambarkan sebagai variabel Y (Gambar 3).



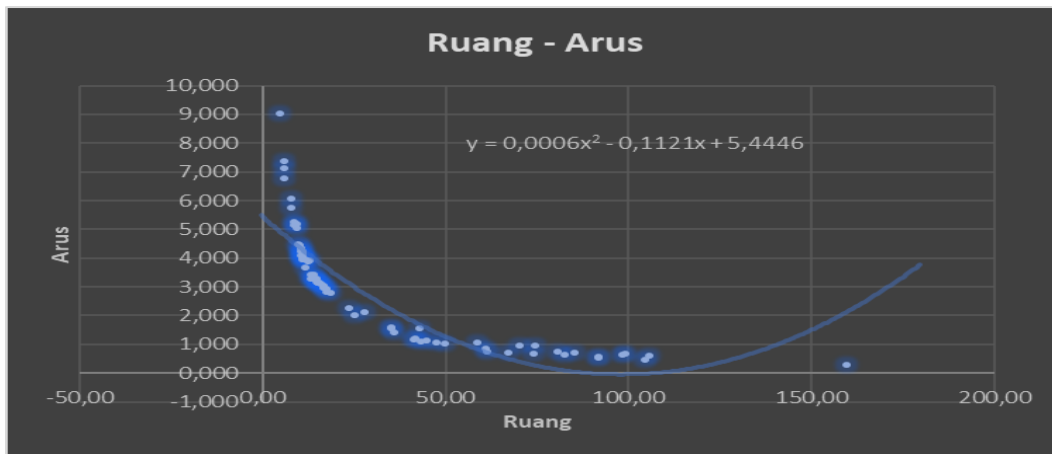
Gambar 3. Grafik kecepatan rata-rata ruang dan arus

Berdasarkan hasil perhitungan analisis regresi linier sederhana untuk kecepatan rata-rata ruang dan arus, diketahui nilai R^2 adalah 0,426607 atau 42,66%. Artinya, kecepatan terhadap arus berpengaruh sebesar 42,66%. Sedangkan berdasarkan perhitungan uji F dengan nilai *Significance F* > 0,05 atau 52,08023 maka hipotesis diterima. Artinya, kecepatan rata-rata ruang memberi pengaruh terhadap arus.

Berdasarkan hasil uji t diperoleh nilai $t_{\text{statistik}}$ adalah $-7,21666 < t_{\text{tabel } 3,4 \text{ n}}$, maka hipotesis diterima dan artinya tidak terdapat pengaruh antara kecepatan rata-rata ruang pengaruh terhadap arus di ruas Jalan Jatibaru Raya, Jakarta Pusat.

3.2.4. Hasil Pengaruh Ruang Pejalan Kaki dan Arus

Berdasarkan persamaan pengaruh ruang pejalan kaki dan arus dengan cara substitusi variabel tersebut diperoleh persamaan regresi linier sederhana [7]: $y = 0,0006x^2 - 0,1121x + 5,4446$. Artinya, kepadatan pejalan kaki yang merupakan variabel X dan arus digambarkan sebagai variabel Y seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

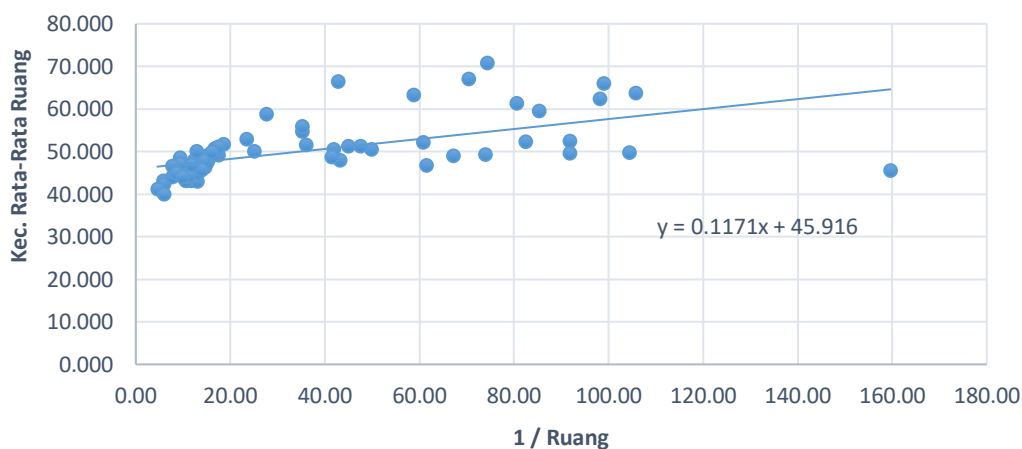


Gambar 4. Grafik pengaruh ruang pejalan kaki-arus

Berdasarkan hasil perhitungan analisis regresi linier sederhana untuk ruang pejalan kaki dan arus, diketahui nilai $R_{\text{-square}}$ adalah 0,611489 atau 61,15%. Artinya, ruang pejalan kaki berpengaruh terhadap arus sebesar 61,15%. Sedangkan perhitungan uji F menunjukkan nilai *Significance F* $> 0,05$ atau 110,175, maka hipotesis diterima. Artinya, ruang pejalan kaki memberi pengaruh terhadap arus. Berdasarkan hasil uji t diperoleh nilai $t_{\text{statistik}}$ adalah $-10,4964 < t_{\text{tabel } 3,4 \text{ n}}$, maka hipotesis ditolak dan artinya tidak terdapat pengaruh antara ruang pejalan kaki dan arus di ruas Jalan Jatibaru Raya, Jakarta Pusat.

3.2.5. Pengaruh Ruang Pejalan Kaki-Kecepatan Rata-Rata Ruang

Persamaan pengaruh kepadatan pejalan kaki dan kecepatan rata-rata ruang dengan cara substitusi variabel tersebut menunjukkan persamaan regresi linier sederhana [7]: $y = 0,1171x^2 + 45,916$. Artinya, kepadatan pejalan kaki yang merupakan variabel X dan kecepatan rata-rata ruang digambarkan sebagai variabel Y (Gambar 5).



Gambar 5. Grafik ruang-kecepatan rata-rata ruang

3.3. Hasil Analisis Tingkat Pelayanan pada Ruas Jalan

Untuk mendapatkan koefisien digunakan persamaan: $Q_{15} = \frac{Nm}{15WE}$, dengan diketahui nilai interval 15 menit tertinggi adalah 284 pada pukul 12.00-12.15 di hari Sabtu. Sementara itu, lebar efektif dari ruas jalan yang dijadikan lokasi penelitian adalah 2,1 m. Maka, $Q_{15} = \frac{284}{15 \times 2,1} = 9,0158$ pejalan kaki/min/m. Hasil analisis menunjukkan nilai arus pejalan kaki pada interval 15 menit tertinggi = 9,0158 pejalan kaki/min/m. Nilai ruang untuk pejalan kaki pada saat interval 15 menit tertinggi ditentukan dengan persamaan: $S_{15} = \frac{1}{D_{15}} = \frac{1}{0,219} = 4,566 \text{ m}^2/\text{pejalan kaki}$. Hasil perhitungan menunjukkan nilai ruang pejalan kaki pada interval 15 menit tertinggi adalah $4,566 \text{ m}^2/\text{pejalan kaki}$. Berdasarkan hasil perhitungan dari arus dan ruang, maka *Level of Service* (LoS) pada ruas Jalan Jatibaru Raya adalah B.

3.4. Hasil Analisis Kepadatan Arus Pejalan Kaki Jalan Jatibaru Raya

Perhitungan variabel arus yang maksimum pejalan kaki didapatkan dengan mencari besarnya kepadatan maksimum (D_m) terlebih dahulu menggunakan persamaan:

$$D_m = \frac{D_j}{2} = \frac{0,571}{2} = 0,2855 \text{ pejalan kaki/m}^2 \quad (11)$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, kepadatan saat arus maksimum (D_m) adalah sebesar 0,2855 pejalan kaki/m².

3.5. Hasil Analisis Kecepatan Arus Pejalan Kaki

Setelah mendapatkan besaran kepadatan pejalan kaki saat arus maksimum, besaran nilai arus maksimum dapat dihitung. Dari data sebelumnya telah ditemukan nilai kecepatan pejalan kaki pada saat arus bebas $V_f = 56,018$, maka nilai kecepatan pejalan kaki pada saat arus maksimum dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$V_m = \frac{V_f}{2} = \frac{56,018}{2} = 28,009 \quad (12)$$

Setelah mendapatkan nilai kepadatan pada saat arus maksimum (D_m) dan kecepatan pejalan kaki pada saat arus maksimum (V_m), nilai arus maksimum (Q_m) sudah dapat ditentukan dengan persamaan:

$$Q_m = D_m \times V_m = 0,2855 \times 28,009 = 7,9965 \text{ pejalan kaki/min/m} \quad (13)$$

Artinya, arus maksimum pada ruas Jalan Jatibaru Raya adalah 7,9965 pejalan kaki/min/m. Berdasarkan hasil perhitungan dari analisis regresi, diketahui nilai $R_{\text{-square}} = 0,426607$, atau menjadi 42,66% dan artinya terdapat pengaruh kecepatan pejalan kaki terhadap arus sebesar 42,66%.

3.6. Pembahasan

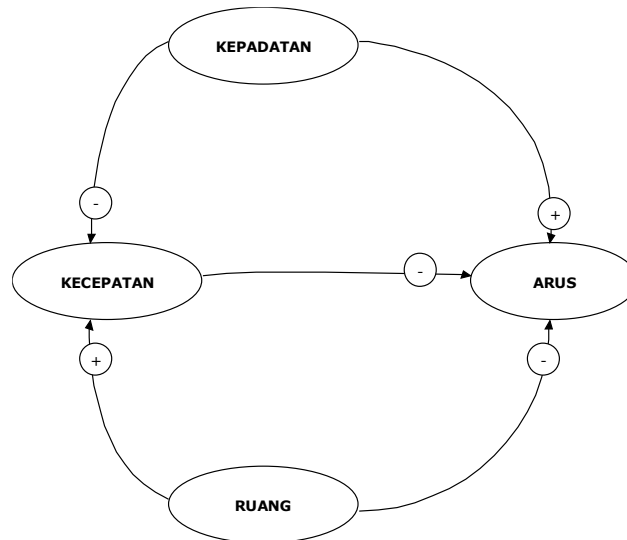
3.6.1. Kondisi Jalur Pejalan Kaki

Standar minimum pedestrian pada ruas Jalan Jatibaru Raya yang terletak di kawasan Pasar Tanah Abang dapat diketahui dengan cara ditinjau dari luas lebar efektif dari pedestrian. Berdasarkan peraturan Kementerian PUPR terkait ketentuan teknis untuk pedestrian, lebar efektif untuk kebutuhan satu orang adalah 60 cm dengan ruang tambahan 15 cm tanpa membawa barang bawaan saat berjalan [49]. Penelitian ini dengan prioritas pada penyediaan pedestrian sudah mendukung kajian [50], yang menjelaskan bahwa untuk mengembangkan lingkungan ramah pejalan kaki, pedestrian adalah bagian dari ruang jalan yang disediakan bagi pejalan kaki. Penelitian ini sejalan dengan pendapat bahwa jalur pejalan kaki biasanya tidak nyaman disebabkan berubahnya fungsi jalur pada beberapa zona [51]. Penelitian terkait lebarnya pedestrian ini sejalan dengan penelitian lainnya, pada tempat-tempat tertentu, yang menunjukkan bahwa untuk berjalan kaki hanya disisakan jalur dengan lebar tidak lebih dari 25% dari lebar pedestrian atau masih di bawah standar lebar 150 cm [10], [13].

3.6.2. Karakteristik Perilaku Pengguna Jalur Pejalan Kaki

Pada penelitian ini diketahui pengaruh dalam mencari karakteristik yang selanjutnya akan menentukan *Level of Service*. Pada Gambar 6, diketahui bahwa dari hasil perhitungan dan grafik yang telah didapat terbentuklah pendekatan kepadatan pejalan kaki dan ruang yang paling mendominasi.

Pejalan kaki yang memperlambat laju berjalan kakinya terhalang oleh beberapa pedagang yang berjualan yang menggunakan banyak ruang pejalan kaki.



Gambar 6. Pendekatan pengaruh diagram kinerja pedestrian

3.6.3. Tingkat Pelayanan yang Terdapat pada Ruas Jalan

Berdasarkan hasil analisis *Level of Service* (LoS) dengan menggunakan metode *Greeshield* dan *Highway Capacity Manual 2000*, maka hasil penelitian pedestrian ini mendukung dan sesuai dengan kajian beberapa penelitian lainnya oleh [52], [53], [54], [55], [56]. Penelitian ini sejalan dengan kajian [57][58] bahwa penggunaan *metodologi* HCM 2000 akan sangat bermanfaat yang ada dalam versi Manual Kapasitas Jalan Raya yang akan datang. Terkait *Level of Service* ini, penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian lainnya, yang menunjukkan bahwa diperlukan tindakan taktis untuk meningkatkan tingkat pelayanan pada pedestrian [59], [60], [61].

3.6.4. Pengaruh Kecepatan Arus Pejalan Kaki

Kecepatan pejalan kaki dipengaruhi oleh Pedagang Kaki Lima yang berjualan di pedestrian, disebabkan jalur tersebut terhalang oleh kerumunan orang lain, tanda lalu lintas, atau halangan orang lain. Pedestrian yang digunakan oleh Pedagang Kaki Lima juga memengaruhi kecepatan pejalan kaki yang melintas di atas ruas Jalan Jatibaru Raya. Hasil penelitian terkait kecepatan ini sejalan dengan kajian [24], bahwa beberapa halangan tersebut akan memperlambat laju sekitar 25% pada pedestrian di Ruas Jalan Jatibaru Raya. Pejalan kaki dapat bergerak dengan nyaman dan berjalan cepat tanpa mengganggu pejalan kaki lain, dan kondisi termasuk dalam tingkat pelayanan B [62]. Luas jalur pejalan kaki memang sebenarnya sesuai dengan standar yaitu $\geq 3,6 \text{ m}^2$ per orang dengan arus > 23 orang per menit per meter. Penelitian ini juga mendukung beberapa temuan yang menyoroti pentingnya elemen fisiologis, psikologis, dan lingkungan dalam membentuk perilaku pejalan kaki dan juga kecepatannya [63], [64].

3.6.5. Pengaruh Kepadatan Arus Pejalan Kaki Jalan Jatibaru Raya

Meningkatnya kepadatan di pedestrian tentunya akan memengaruhi kecepatan pejalan kaki. Kemudian, Pedagang Kaki Lima yang memengaruhi kecepatan dan kepadatan pejalan kaki juga akan berdampak pada arus pejalan kaki yang melintas di jalur pejalan kaki di Ruas Jalan Jatibaru Raya tersebut. Terkait kepadatan pejalan kaki, hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa hasil simulasi yang menunjukkan adanya hubungan kecepatan dengan kepadatan dan kemacetan sekitar pedestrian yang konsisten dengan data empiris [65], [66], [67], [68].

4. Kesimpulan

Kondisi pedestrian di Ruas Jalan Jatibaru Raya yang berada di kawasan Pasar Tanah Abang memiliki lebar yang tidak sesuai standar dan bervariasi, meskipun dilakukan revitalisasi lebar pedestrian dengan lebar minimal 150 cm. Selain itu, Pedagang Kaki Lima juga perlu ditertibkan. Kepadatan pejalan kaki

dan ruang merupakan hal yang paling mendominasi dan merupakan suatu karakteristik perilaku pengguna jalur pejalan kaki yang utama. Karakter memperlambat laju pejalan kaki di pedestrian disebabkan karena terhalang oleh beberapa pedagang yang berjualan menggunakan pedestrian. *Level of Service*, dengan pengaruh antarvariabel pejalan kaki mempunyai nilai kapasitas pejalan kaki ruas Jalan Jatibaru Raya sebesar 7,9965 pejalan kaki/min/m. *Level of Service* ditentukan berdasarkan besarnya arus dan ruang pejalan kaki di interval 15 menit tertinggi sehingga ruas Jalan Jatibaru Raya di kawasan Pasar Tanah Abang termasuk kategori *Level of Service* B.

Pengaruh kecepatan arus pejalan kaki yang menunjukkan kepadatan pejalan kaki saat arus maksimum adalah sebesar 0,2855 pejalan kaki/m². Pemerintah perlu mempertahankan pedestrian dengan tingkat pelayanan B sehingga pejalan kaki dapat bergerak dengan nyaman dan berjalan cepat tanpa mengganggu pejalan kaki lain. Meningkatnya kepadatan di pedestrian sangat memengaruhi kecepatan pejalan kaki dan Pedagang Kaki Lima cukup menghambat kecepatan dan kepadatan pejalan kaki sehingga mengganggu arus pejalan kaki yang melintas di pedestrian di Ruas Jalan Jatibaru Raya tersebut.

Keberadaan Pedagang Kaki Lima pada jalur pejalan kaki, khususnya pada pedestrian ruas Jalan Jatibaru Raya, Jakarta Pusat memerlukan sosialisasi berkelanjutan. Penertiban barang yang dijual oleh Pedagang Kaki Lima dan penertiban kendaraan yang diparkir pada pedestrian diperlukan untuk mempermudah Pedagang Kaki Lima dalam mobilisasi barang dagangan. Diperlukan juga penyuluhan terhadap Pedagang Kaki Lima untuk menempati kios dan pengetahuan tentang larangan parkir kendaraan untuk menaikkan atau menurunkan barang dagangannya karena akan mengganggu pergerakan pejalan kaki di pedestrian.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada editor dan Bidang Penerangan Jalan dan Sarana Umum dengan jabatan yang sama yaitu sebagai Petugas Pemeliharaan Kelengkapan Prasarana Jalan dan Jaringan Utilitas (KPJJU) serta dinas-dinas terkait atas dukungan datanya. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada rekan-rekan *surveyor* di Bojong Gede, Kabupaten Bogor yang telah membantu serta editor dan seluruh responden yang telah bersedia mengisi kuesioner. Khususnya, juga kepada pimpinan Pascasarjana Institut Transportasi dan Logistik Trisakti yang telah memberikan penugasan untuk penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. M. Mulyadi, A. V. R. Sihombing, H. Hendrawan, A. Vitriana, and A. Nugroho, "Walkability and importance assessment of pedestrian facilities on central business district in capital city of Indonesia," *Transp. Res. Interdiscip. Perspect.*, vol. 16, p. 100695, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100695>.
- [2] F. R. Sutikno and E. B. Kurniawan, "Walkability and pedestrian perceptions in Malang City emerging business corridor," *Procedia Environ. Sci.*, vol. 17, pp. 424-433, 2013, doi: <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2013.02.056>.
- [3] S. S. Wibowo, N. Tanan, and N. Tinumbia, "Walkability measures for city area in Indonesia (case study of Bandung)," *J. East. Asia Soc. Transp. Stud.*, vol. 11, pp. 1507-1521, 2015, doi: <https://doi.org/10.11175/easts.11.1507>.
- [4] F. Moayed et al., "Conceptualising the indicators of walkability for sustainable transportation," *J. Teknol.*, vol. 65, no. 3, pp. 85-90, 2013.
- [5] M. Sofwan and M. H. Tanjung, "Evaluation study of walkability index in central business district (CBD) area, Pekanbaru city," *J. Geosci. Eng. Environ. Technol.*, vol. 5, no. 3, pp. 155-163, 2020.
- [6] Sugiyono, *Metode Penelitian, Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2019.
- [7] M. Marsono, *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: In Media, 2016.
- [8] E. Satispi, A. Widyasita, and D. Herliani, "Pedestrian development in supporting sustainable community mobility," in *Environmental Issues and Social Inclusion in a Sustainable Era*, 2024, p. (pp. 375-383).
- [9] H. H. Hetyorini, S. E. Mukti, and A. M. Maulana, "The Effectiveness of The Pedestrian Path and Ramp on Jl. Imam Bonjol Corridor Semarang," *Canopy J. Archit.*, vol. 12, no. 1, pp. 41-52, 2023, doi: [10.15294/canopy.v12i1.72282](https://doi.org/10.15294/canopy.v12i1.72282).
- [10] N. Hidayat, "Analisis Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki," *Ojs. Unud. Ac. Id*, vol. 2, no. 1, pp. 1-5, 2013.
- [11] N. Pratama, "Studi perencanaan trotoar di dalam lingkungan kampus universitas sriwijaya inderalaya," *J. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 2, no. 2, pp. 272-277, 2014.
- [12] M. D. Setyowati, "Pemanfaatan pedestrian ways di koridor komersial di koridor jalan Pemuda Kota Magelang," *Ruas*, vol. 15, no. 1, pp. 13-22, 2017.
- [13] A. A. Suryobuwono and P. Ricardianto, "Perencanaan Trotoar dalam Rangka Peningkatan Keamanan dan Keselamatan Pejalan Kaki," *J. Manaj. Transp. Logistik*, vol. 4, no. 3, pp. 335-346, 2017.
- [14] J.-P. Rodrigue, C. Comtois, and B. Slack, *Transport, energy and environment*. 2019. doi: [10.4324/9781315618159-8](https://doi.org/10.4324/9781315618159-8).
- [15] D. Rodriguez and E. Vergel, "Bus rapid transit and urban development in Latin America," *L. Lines* 2013, vol. 25, pp. 14-20, 2013.
- [16] Denver TOD, "Transit Oriented Development Strategic Plan 2014," Denver, 2014.
- [17] P. Ricardianto, A. Suryobuwono, E. Liana, and E. Endri, "Implementation strategy of transit-oriented development based on the bus

- rapid transit system in Indonesia,” *Decis. Sci. Lett.*, vol. 12, no. 3, pp. 551-560., 2023, doi: 10.5267/j.dsl.2023.4.008.
- [18] P. Ricardianto, A. A. Suryobuwono, and E. Liana, *Pemodelan Transit Oriented Development Berbasis Transportasi Perkotaan Berkelanjutan Pada Era Pandemi Covid-19*. Bogor: In Media, 2022.
- [19] R. Widjajanti, “Karakteristik Aktivitas Pedagang Kaki Lima di Jalan Kartini, Semarang,” *Ruang*, vol. 1, no. 3, pp. 151–160, 2015.
- [20] G. Tanuwidjaja, Y. Nadia, and M. Laurencia, “Desain Trotoar Yang Ramah Bagi Penyandang Disabilitas Di Jl. Frontage Ahmad Yani Surabaya,” *Semin. Nas. Ilmu Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. A104-1-A104-12, 2017.
- [21] S. Manopo, J. A. Timboeleng, and T. K. Sendow, “Analisa Tingkat Pelayanan Trotoar Ditinjau Dari Laju Arus Pada Ruas Jalan Sam Ratulangi Manado Untuk Segmen Ruas Jalan RS Siloam – Monumen Zero Point,” *J. Sipil Statik*, vol. 3, no. 2, pp. 99–108, 2015.
- [22] E. Adriyani and J. Sumabrata, “Analisis Tingkat Pelayanan (Level of Service) Pada Jalan Lingkar Universitas Indonesia,” in *Proceedings of the 19th International Symposium of FSTPT Islamic University of Indonesia, 11-13 October 2016*, 2016, vol. Ch 8, pp. 1436–1444.
- [23] D. Sasmita, Y. Yossyafra, and P. Purnawan, “Evaluasi Pelayanan Trotoar dan Studi Persepsi Terhadap Tingkat Kenyamanan Trotoar Kawasan Perdagangan,” *Rang Tek. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 195-206., 2020.
- [24] N. Tanan, “Fasilitas Pejalan Kaki,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2011.
- [25] R. Riduan, R. Mafra, and Z. Zulfikri, “Pengukuran Karakteristik Lingkungan Pedestrian Tengkuruk Permai Palembang,” *Arsir*, vol. 5, no. 2, pp. 111-119., 2022.
- [26] D. D. Saputra and D. Suwandono, “Kajian Kualitas Dan Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki (Studi Kasus: Sepanjang Jalan Jend. Ahmad Yani Kota Bekasi),” *Tek. PWK (Perencanaan Wil. Kota)*, vol. 11, no. 1, pp. 1-8., 2022.
- [27] S. Suning and P. J. Naku, “Analisis Optimalisasi Pemanfaatan Jalur Pedestrian di Kawasan Pusat Perdagangan Pertokoan Kota Ruteng,” *J. Perenc. dan Rekayasa Sipil*, vol. 5, no. 2, pp. 53-60., 2022.
- [28] F. Pinna and R. Murrau, “Age factor and pedestrian speed on sidewalks,” *Sustain.*, vol. 10, no. 11, 2018, doi: 10.3390/su10114084.
- [29] B. Irawan, A. M. Mahmudah, and S. J. Legowo, “Analisis karakteristik dan tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki di kawasan pasar gede kota surakarta,” *Matriks Tek. Sipil*, vol. 5, no. 1, pp. 1–16, 2017.
- [30] M. H. Saputra, J. A. Timboeleng, and L. G. Lalamentik, “Analisis Karakteristik Arus Pedestrian di Kota Manado (Studi Kasus Jalan Samratulangi–Jalan Suprpto),” *J. Sipil Statik*, vol. 7, no. 11, p. 1386=1389, 2019.
- [31] A. M. Mulyadi, “Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki di Kawasan Transit Oriented Development Dukuh Atas Jakarta,,” *J. HPJI (Himpunan Pengemb. Jalan Indones.*, vol. 6, no. 2, pp. 139-150., 2020.
- [32] R. Y. Tallar, G. Tanuwidjaja, J. M. Widjaya, and R. Razafimahefa, “Accessible pedestrian paths for educational setting design evaluation: Case study in Surabaya and Bandung City, Indonesia and Brisbane City, Australia,” in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2023, p. (Vol. 1195, No. 1, 012055). doi: 10.1088/1755-1315/1195/1/012055.
- [33] E. P. Sari and T. M. C. Agusdini, “Analisis Tingkat Pelayanan Jalur Pedestrian di Jalan Kranggan Kota Surabaya,,” *J. Teknol. dan Manaj.*, vol. 1, no. 1, pp. 50-56., 2020.
- [34] N. Nahdatunnisa, M. A. Tahir, A. A. M. Syah, and A. H. Setiadi, “Inclusive and Disabled Friendly Pedestrian Path Strategy,” *Indones. J. Interdiscip. Res. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 6, pp. 1029-1042., 2024, doi: <https://doi.org/10.55927/marcopolo.v2i6.9858>.
- [35] J. K. Propiona, “Implementasi Aksesibilitas Fasilitas Publik Bagi Penyandang Disabilitas,” *J. Anal. Sociol.*, vol. 10, pp. 1–18, 2021, doi: 10.20961/jas.v10i0.47635.
- [36] H. P. Adi, R. Heikoop, and 14(3). Wahyudi, S. I. Security Engineering, “Enhancing Inclusivity: Designing Disability Friendly Pedestrian Pathways,” *Int. J. Saf. Secur. Eng.*, vol. 14, no. 3, p. 691, 2024, doi: 10.18280/ijss.140303.
- [37] E. Abdurachman and L. Arifiani, *Panduan Praktis Teknik Penelitian yang Beretika*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka, 2022.
- [38] N. Pratama, “Studi Perencanaan Trotoar Di Dalam Lingkungan Kampus Universitas Sriwijaya Inderalaya,” *J. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 2, no. 2, p. pp.272-277, 2014.
- [39] A. M. Mulyadi, “Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki Di Kawasan Transit Oriented Development,” *J. HPJI*, vol. 6, no. 2, pp. 139–150, 2020.
- [40] N. R. Council and TRB, *Highway capacity manual*. 2000.
- [41] S. Saride, B. Umashankar, and D. Avirneni, *Lecture Notes in Civil Engineering Advances in Geotechnical and Transportation Engineering*. Springer, 2019.
- [42] DBMPU, “Petunjuk Perencanaan Trotoar. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Pembinaan Jalan Kota,,” Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Pembinaan Jalan Kota., 1990.
- [43] B. Saputra and D. Savitri, “Analisis Hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu-Lintas Berdasarkan Model Greenshield, Greenberg dan Underwood,” *J. Manaj. Aset Infrastruktur Fasilitas*, vol. 5, no. 1, pp. 43–60, 2021.
- [44] A. Damayanto, G. Rahmat, and R. Ramdhan, “Evaluasi Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki di Jalan Braga Bandung,,” *J. Transp.*, vol. 21, no. 2, pp. 93-100., 2021.
- [45] D. A. Aji, B. Jatmika, A. Rozandi, and Z. N. Ivanovich, “Analisa Tingkat Fasilitas Pedestrian di Pusat Perbelanjaan Kota Sukabumi,” *J. TESLINK Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 4, no. 1, pp. 31-46., 2022.
- [46] W. B. D. Perwira and C. Buana, “Perencanaan Kebutuhan Pedestrian pada Ruas Jalan Panca Usaha Mataram,” *J. Tek. ITS*, vol. 11, no. 2, pp. E100-E107., 2022.
- [47] F. L. Mannering and S. S. Washburn, *Highway engineering and traffic analysis*. New York: John Wiley & Sons., 2020.
- [48] T. Rahayuningsih, Pranoto, Nindyawati, B. S. Umniati, and M. A. S. Mardhika, “Mapping of pedestrian characteristics and level of service for facilities at Universitas Negeri Malang using geographic information system,” *AIP Conf. Proc.*, vol. 1887, no. September, 2017, doi: 10.1063/1.5003540.
- [49] PUPR RI, “Pedoman Bahan Konstruksi. Bangunan dan Rekayasa Sipil: Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. Kementerian,,” 2018.
- [50] ITDP, “TOD Standard,” New York: Despacio, 2017.
- [51] M. Ningsih, D. E. Pinem, and R. D. Sembiring, “Tingkat Pelayanan Pedestrian di Jalan Dr. Mansyur, Kota Medan,” *J. Darma Agung*, vol. 30, no. 1, pp. 992-1007., 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.46930/ojsuda.v30i1.2833>.
- [52] K. R. Pelangie, A. I. Rifai, and P. Yudhistira, “Services Analysis of Pedestrian Facility in Office and Business Area: Case Study Jalan Wahid Hasyim, Jakarta,” *Citiz. J. Ilm. Multidisiplin Indones.*, vol. 2, no. 5, pp. 804-814., 2022.
- [53] A. Pratama, A. I. Rifai, and J. Thole, “The Analysis of Pedestrian Service in Railway Station Area: A Case Tanah Abang Station, Jakarta A Case Tanah Abang Station, Jakarta,,” *Citiz. J. Ilm. Multidisiplin Indones.*, vol. 2, no. 5, pp. 794-803., 2022.
- [54] X. Jia, C. Feliciani, H. Murakami, A. Nagahama, D. Yanagisawa, and K. Nishinari, “Revisiting the level-of-service framework for pedestrian comfortability: velocity depicts more accurate perceived congestion than local density,,” vol. 87, pp. 403-425., 2022.

- [55] M. K. Anies and M. R. Kasim, "Level Of Service Pedestrian in Makassar to Support Multimodal Transportation.," *Int. J. Innov. Sci. Res. Technol.*, vol. 7, no. 3, pp. 1240-1242., 2022.
- [56] A. Skoufas, T. Campisi, S. Basbas, and G. Tesoriere, "Evaluation of the Perceived Pedestrian Level of Service in the post COVID-19 era: The case of Thessaloniki, Greece," *Transp. Res. procedia*, vol. 69, pp. 528-535., 2023.
- [57] N. Agustini, A. N. Adibah, and L. S. Mahabella, "Service level of economic sector from sidewalk in Madura.," in *AIP Conference Proceedings*, 2022, p. (Vol. 2453, No. 1, 020032).
- [58] P. Ryus *et al.*, "Enhancing Pedestrian Volume Estimation and Developing HCM Pedestrian Methodologies for Safe and Sustainable Communities (No. NCHRP Project 17-87).," 2022. [Online]. Available: <https://www.trb.org/Main/Blurbs/182676.aspx>
- [59] H. Kashian and E. Kashi, "Pedestrian level of service simulating and redesigning sidewalk in crowded urban areas," in *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Municipal Engineer*, 2022, p. (Vol. 176, No. 2, pp. 74-86). doi: <https://doi.org/10.1680/jmuen.22.00018>.
- [60] R. Talavera-Garcia and R. Pérez-Campaña, "International journal of environmental research and public health," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 18, no. 21, p. 11037., 2021, doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph182111037>.
- [61] Vijay, N. C., S. Rokade, and G. R. Bivina, "A Review on Pedestrian Level of Service for Sidewalks," in *International Conference on Transportation Planning and Implementation Methodologies for Developing Countries*, 2022, p. (pp. 463-473).
- [62] PM RI, "Peraturan Menteri PUPR No. 03/PRT/M/2014 Tahun 2014," 2014.
- [63] M. Giannoulaki and Z. Christoforou, "Pedestrian Walking Speed Analysis: A Systematic Review," *Sustainability*, vol. 16, no. 11, p. 4813., 2024, doi: <https://doi.org/10.3390/su16114813>.
- [64] B. Prasad, K. V. Vidhyadhari, B. Sruthi, and M. P. Kumar, "Influence of pedestrian movement on speed of vehicles, capacity and level of service of urban midblock sections," *Int. J. Sci. Res. Arch.*, vol. 11, no. 2, pp. 2095-2103., 2024, doi: <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2024.11.2.0663>.
- [65] Y. Xiao, Z. Gao, Y. Qu, and X. Li, "A pedestrian flow model considering the impact of local density: Voronoi diagram based heuristics approach," *Transp. Res. part C Emerg. Technol.*, vol. 68, pp. 566-580., 2016, doi: <https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.05.012>.
- [66] S. Fang, C. J. Jin, R. Jiang, and D. Li, "Simulating the bi-directional pedestrian flow under high densities by a floor field cellular automaton model," *Phys. A Stat. Mech. its Appl.*, vol. 638, p. 129626., 2024.
- [67] M. Shi, E. W. M. Lee, Y. Ma, W. Xie, and R. Cao, "The density-speed correlated mesoscopic model for the study of pedestrian flow," *Saf. Sci.*, vol. 133, p. 105019, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105019>.
- [68] C. Sun, S. Sun, D. Qu, X. Zhu, and Y. Liu, "Modeling of pedestrian turning behavior and prediction of pedestrian density distribution," *Phys. A Stat. Mech. its Appl.*, vol. 630, p. 129217., 2023.