



**KARAKTERISTIK PENYEBERANG PADA *PELICAN CROSSING*
DI JALAN MH THAMRIN JAKARTA**

LAPORAN PENELITIAN

Nama : DR.IR. ENDANG WIDJAJANTI, MT
NIK : 0189699

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN DOSEN

Judul Penelitian : **Karakteristik Penyeberang pada *Pelican Crossing* di Jalan MH Thamrin Jakarta**

Nama Rumpun Ilmu : **Teknik Sipil Transportasi**

Ketua Peneliti :

a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Endang Widjajanti, MT

b. NIDN : 0027096292

c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

d. Program Stud : Teknik Sipil

e. Nomor HP : 081510304021

f. Alamat email : wiwin62@gmail.com

Anggota Peneliti (1) :

a. Nama Lengkap :

b. NIDN :

c. Perguruan Tinggi :

Anggota Peneliti (2) : -

a. Nama Lengkap :

b. NIDN :

c. Perguruan Tinggi :

Lama Penelitian : **3 (tiga) bulan**

Penelitian Tahun ke : -

Biaya Penelitian Keseluruhan : **Rp. 3.000.000,-**

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Nasir Djalili
NIK/NIDN. 0191802/11850014

Jakarta, 24 Mei 2019
Ketua Peneliti

Dr. Ir. Endang Widjajanti, MT
NIK/NIDN. 0189699/0027096292

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengembangan ISTN

Ir. M Faisal, MT
NIK/NIDN. 0186496/0009105701



ABSTRAK

Latar belakang penggantian jembatan penyeberangan orang (JPO) di sekitar Bundaran HI adalah JPO menghalangi Patung Selamat Datang jika dilihat dari arah Monas dan tidak ramah dengan penyandang disabilitas atau berkebutuhan khusus, ibu hamil dan para lansia.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik pergerakan pejalan kaki dan merumuskan hubungan arus-kecepatan-kepadatan pejalan kaki pada penyeberangan kaki Jl. MH Thamrin.

Karakteristik pejalan kaki yang diukur adalah Arus, Kecepatan, serta Kepadatan pejalan kaki. Pengambilan data dilakukan pada ke dua arah Jalan MH. Thamrin pada 2 sesi yaitu pagi jam 07:00 – 10:00 dan sore pada jam 16:00 – 19:00. 3. Lokasi survei pada pelican crossing di Jalan MH. Thamrin, Jakarta Pusat.

Karakteristik pejalan kaki pada penyeberangan pelican crossing Jl. MH Thamrin berdasarkan hasil survei pada arus 1 (Jl. MH Thamrin Sisi Timur) dan arus 2 (Jl. MH Thamrin Sisi Barat) adalah :

Arus rata-rata pada arus 1 adalah 2,13 pk/menit/m dan pada arus 2 sebesar 1,86 pk/menit/m

Kecepatan rata-rata arus 1 adalah 78,38 m/menit dan pada arus 2 sebesar 78,80 m/menit

Kepadatan rata-rata arus 1 adalah 0,23 pk/m² dan pada arus 2 sebesar 0,21 pk/m²

Ruang rata-rata arus 1 adalah 4,22 m²/pk dan pada arus 2 sebesar 4,8 m²/pk

Mengacu pada kriteria tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 2014 tentang Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki Di Kawasan Perkotaan, maka fasilitas pelican crossing di Jl. MH Thamrin berada pada Tingkat Pelayanan A.

Persamaan hubungan kecepatan-kepadatan pada arus 1 dan arus 2 (Jl. MH Thamrin Sisi Timur dan Barat) adalah : Kecepatan = $-17,854 x + 83,65$ (x =kepadatan) dan persamaan hubungan arus-kepadatan pada arus 1 dan arus 2 (Jl. MH Thamrin Sisi Timur dan Barat) adalah : Arus = $-17,854 x^2 + 83,65x$ (x =kepadatan). Karakteristik pejalan kaki pada penyeberangan pelican crossing Jl. MH Thamrin berdasarkan hubungan matematis arus-kecepatan-kepadatan adalah Kecepatan arus bebas (maksimum) = 83,65 m/menit, kepadatan maksimum = 4, 68 pk/m² dan arus maksimum (kapasitas) = 98 pk/menit/m

Kata kunci: penyeberang, karakteristik, pelican crossing, jakarta

DAFTAR ISI

	ABSTRAK	i
	DAFTAR ISI	ii
	DAFTAR TABEL	iv
	DAFTAR GAMBAR	v
BAB I	PENDAHULUAN	1
	1.1.Latar Belakang	1
	1.2.Perumusan Masalah	1
	1.3.Tujuan Penelitian	1
	1.4.Ruang Lingkup	2
	1.5.Lokasi Penelitian	2
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
	2.1. Pejalan Kaki	3
	2.2.Penyeberangan Pejalan Kaki	4
	2.3. Perencanaan Fasilitas Pejalan Kaki	6
	2.4. Faktor Pendukung Fasilitas Pejalan Kaki	7
	2.5. Perencanaan Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki	8
	2.6. Karakteristik Pejalan Kaki	9
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	13
	3.1. Metode Pelaksanaan Penelitian	13
	3.2. Metode Pengumpulan Data	13
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	17
	4.1. Waktu Siklus APILL Penyeberangan Pejalan Kaki	17
	4.2. Kondisi Geometrik	18
	4.3. Volume Penyeberang	20
	4.4 Kecepatan Pejalan kaki	28
	4.5. Kepadatan Penyeberang	34
	4.6. Hubungan Kecepatan dengan Kepadatan	42

4.7. Hubungan Arus dengan Kepadatan	50
BAB V SIMPULAN	52
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

No	Judul	Hal
2.1.	Pemilihan Fasilitas Penyeberangan Sebidang	8
2.2.	Pemilihan Fasilitas Penyeberangan Tidak Sebidang	9
4.1.	Waktu Lampu <i>Pelican Crossing</i> MH. Thamrin	17
4.2.	Volume Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Pagi Hari Arus 1 (Per 20 detik)	20
4.3	Volume Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Sore Hari Arus 1 (Per 20 detik)	22
4.4	Volume Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Pagi Hari Arus 2 (Per 20 detik)	24
4.5	Volume Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Sore Hari Arus 1 (Per 20 detik)	26
4.6	Kecepatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Pagi Hari Arus 1 (Per 20 detik)	28
4.7	Kecepatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Sore Hari Arus 1 (Per 20 detik)	29
4.8	Kecepatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Pagi Hari Arus 2 (Per 20 detik)	31
4.8a	Kecepatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Sore Hari Arus 1 (Per 20 detik)	33
4.9	Kepadatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Pagi Hari Arus 1 (Per 20 detik)	35
4.10	Kepadatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Sore Hari Arus 1 (Per 20 detik)	36
4.11	Kepadatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Pagi Hari Arus 2 (Per 20 detik)	38
4.12	Kepadatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Sore Hari Arus 1 (Per 20 detik)	40
4.13	Hubungan Kecepatan dengan Kepadatan Arus 1	42
4.14	Hubungan Kecepatan dengan Kepadatan Arus 2	45

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Hal
1.1	Peta Lokasi Survei	2
2.1.	Hubungan Matematis Volume, Kecepatan dan Kepadatan	11
3.1.	Bagan Alir Metodologi Pelaksanaan Penelitian.	13
3.2.	Peta Lokasi	14
3.3	Denah Lokasi	15
4.1.	Pengoperasian Lampu <i>Pelican Crossing</i> MH. Thamrin	17
4.2.	Tampak Atas Pelican Crossing	19
4.3.	Penampang Melintang Pelican Crpsing	19
4.4	Hubungan Kecepatan-Kepadatan Arus 1	45
4.5.	Hubungan Kecepatan-Kepadatan Arus 2	48
4.6	Hubungan Kecepatan-Kepadatan Arus 1 dan Arus 2	49

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelican crossing merupakan fasilitas penyeberangan dengan lampu lalu lintas bagi pejalan kaki yang dibangun sebagai pengganti jembatan penyeberangan orang (JPO) di Jalan MH.Thamrin. Lampu penyeberang jalan ini mempunyai dua warna yaitu merah sebagai tanda tidak boleh menyeberang dan lampu hijau diperbolehkan menyeberang. Pembuatan *pelican crossing* telah menjadi sorotan utama bagi masyarakat, karena penggunaannya menguntungkan bagi penyeberang jalan. Secara teknis pengoperasian pelican crossing sangatlah mudah, dan diharapkan dapat mendukung keselamatan berlalu-lintas. Terdapat dua alasan dirobohkannya jembatan penyeberangan orang (JPO) di sekitar Bundaran HI. Pertama, JPO itu menghalangi Patung Selamat Datang jika dilihat dari arah Monas. Kedua, tidak ramah dengan penyandang disabilitas atau berkebutuhan khusus, ibu yang mengandung dan orang tua. Berdasarkan hal - hal di atas, maka diperlukan penelitian tentang karakteristik penyeberangan dampak *Pelican Crossing* Sebagai Pengganti JPO (Studi Kasus Jalan MH.Thamrin, Jakarta Pusat) ini perlu dilakukan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian adalah :

1. Bagaimana karakteristik pejalan kaki pada fasilitas penyeberangan pelican crossing di jalan MH. Thamrin.
2. Bagaimana hubungan arus-kecepatan-kepadatan pejalan kaki pada fasilitas penyeberangan pelican crossing di jalan MH. Thamrin.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini, adalah :

1. Menganalisis karakteristik pergerakan pejalan kaki pada penyeberangan Jl. Mh Thamrin meliputi Arus (flow), Kecepatan (speed), Kepadatan (density) pada Pelican Crossing.
2. Merumuskan hubungan arus-kecepatan-kepadatan pejalan kaki pada fasilitas penyeberangan pelican crossing di jalan MH. Thamrin.

1.4 Ruang Lingkup

1. Karakteristik pejalan kaki yang diukur adalah Arus, Kecepatan, serta Kepadatan pejalan kaki.
2. Pengambilan data dilakukan pada ke dua arah Jalan MH. Thamrin pada 2 sesi yaitu pagi jam 07:00 – 10:00 dan sore pada jam 16:00 – 19:00.
3. Lokasi survei pada *pelican crossing* di Jalan MH. Thamrin, Jakarta Pusat.

1.5 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Fasilitas Penyeberangan *Pelican Crossing* di Jl. M.H. Thamrin, Gondangdia, Menteng, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Survei

Keterangan :

- Titik A : Arus 1, ke arah Bunderan HI (di depan Hotel Pullman Jakarta)
- Titik B : Arus 2, ke arah Monas (di depan Hotel Grand Hyatt)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pejalan Kaki

Pejalan kaki merupakan salah satu pengguna jalan yang memiliki hak dalam penggunaan jalan. Oleh sebab itu, fasilitas bagi pejalan kaki perlu disediakan guna memberikan pelayanan yang optimal bagi pejalan kaki.

Menurut Departemen Pekerjaan Umum (1999), jalur pejalan kaki merupakan lintasan yang diperuntukkan untuk berjalan kaki yang bertujuan untuk memberikan pelayanan kepada pejalan kaki. Jalur pejalan kaki dapat berupa trotoar, penyeberangan sebidang (penyeberangan zebra dan penyeberangan pelican), dan penyeberangan tidak sebidang.

Highway Capacity Manual (2000) menyebutkan bahwa aktifitas pejalan kaki merupakan komponen penting dalam analisa kapasitas jalan di perkotaan dan karakteristik pejalan kaki merupakan faktor penting dalam mendesain sistem operasi transportasi. Selain itu hal yang perlu diperhatikan untuk kemudahan pejalan kaki adalah masalah fasilitas, kenyamanan, dan keselamatan.

Dalam penciptaan area pejalan kaki hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa area tersebut harus memberi kesempatan bagi pedestrian untuk mengembangkan rasa sosialisai, rekreasi, dan kebebasan. Untuk itu diperlukan adanya rasa aman, nyaman, dan kemudahan akses, sebagai berikut:

a. Rasa Aman

Pedestrian perlu mendapatkan perlindungan dari kecelakaan lalu lintas kendaraan, ancaman kriminal, dan bahaya ancaman fisik yang lain. Kecelakaan lalu lintas adalah merupakan ancaman yang perlu diperhatikan secara sungguh-sungguh. Selain itu perlu perlindungan dari kecelakaan jatuh karena tersandung atau adanya perbedaan ketinggian antara permukaan elemen jalan.

b. Rasa Nyaman

Pergerakan pedestrian tidak akan terpisahkan dengan keadaan lingkungannya. Banyak para pejalan kaki berjalan sambil berekreasi. Untuk itu mereka membutuhkan lingkungan yang nyaman. Rasa nyaman akan timbul bila lingkungannya menarik, menyenangkan, terpelihara, dan memberi kesempatan untuk terjadinya outdoor activities. Lingkungan akan memberi rasa nyaman bila dilengkapi dengan elemen-elemen yang memungkinkan kegiatan pedestrian untuk berjalan, berdiri, dan duduk secara bebas.

c. Kemudahan Akses

Pedestrian berbeda dengan pengendara mobil. Tanpa tergantung jenis kelamin, umur, dan kemampuan fisik pengendara mobil bisa berjalan dengan kecepatan dan jarak yang sama. Tidak demikian bagi pedestrian, kemampuan mereka berjalan akan tergantung kepada jenis kelamin, umur, dan kondisi fisik. Anak muda akan mampu berjalan lebih cepat dan lebih jauh daripada orang tua. Oleh karena itu lingkungan bagi pedestrian harus dibuat semudah mungkin bagi berbagai golongan dan kondisi pedestrian.

2.2. Penyeberangan Pejalan Kaki

Penyeberangan pejalan kaki adalah sebuah tempat yang didesain khusus bagi pejalan kaki untuk menyeberangi suatu jalan. Penyeberangan pejalan kaki dirancang agar para pejalan kaki dapat menyeberang dengan aman dan juga dapat terlihat jelas oleh pengendara dan pengemudi kendaraan bermotor, serta terletak di lokasi yang menjamin keselamatan ketika melalui arus lalu lintas kendaraan. Penyeberangan pejalan kaki terdiri dari :

a. Zebra Cross

Zebra cross merupakan tempat penyeberangan di jalan yang diperuntukkan bagi pejalan kaki yang akan menyeberang jalan, dinyatakan dengan marka jalan berbentuk garis membujur berwarna putih dan hitam. Sekitar zebra cross terdapat larangan parkir agar pejalan kaki yang akan menyeberang dapat terlihat oleh pengemudi kendaraan di jalan. Pejalan kaki yang berjalan di atas zebra cross mendapatkan prioritas terlebih dahulu. Disebut sebagai zebra cross karena menggunakan warna hitam dan putih seperti warna pada hewan zebra dari kelompok hewan kuda yang hidup di Afrika.

Pada persimpangan ini apabila terdapat lampu pengatur lalu lintas maka penyebrang jalan harus menunggu lampu hijau bagi penyebrang jalan.

b. *Pelican Crossing*

Pelican Crossing adalah penyeberangan pejalan kaki yang dikontrol lampu lalu lintas dan dioperasikan oleh pejalan kaki. Dimana pejalan kaki harus menekan tombol untuk meminta “waktu hijau” pada pengendara kendaraan sehingga pengendara kendaraan berhenti dan pejalan kaki dapat menyebrangi jalan. Dibutuhkan pengertian dan toleransi yang tinggi dari pengendara kendaraan guna memprioritaskan pejalan kaki menyeberang karena pelican crossing biasanya berada bukan pada persimpangan jalan, tetapi pada lokasi-lokasi yang terkadang ramai oleh pejalan kaki.

Nama ini berasal dari singkatan untuk ‘Pedestrian Light Controlled’, dengan ‘o’ diubah menjadi ‘a’ untuk kemudahan dan menyerupakan dengan burung PELICAN. Pelican crossing memiliki lampu traffic light 2 (dua) warna, yaitu merah yang berarti tidak boleh menyeberang dan hijau yang berarti penyebrang jalan diperbolehkan berjalan, serta zebra cross dan rambu-rambu pendukung lainnya.

c. *Puffin Crossing*

Puffin Crossing sering disebut persimpangan cerdas yang ramah pejalan kaki. Sistem persimpangan jalan menggunakan sensor yang mendeteksi keberadaan pejalan kaki yang menunggu di area deteksi. Berbeda dengan pelican crossing dimana lampu sinyal pejalan kaki berada diseberang jalan, lampu petunjuk penyebrang jalan pada puffin crossing berada di sisi mereka sehingga para pejalan kaki dapat memantau lalu lintas yang lewat sambil menunggu sinyal untuk menyeberang.

d. *Jembatan Penyeberangan Orang*

Jembatan penyeberangan orang adalah fasilitas pejalan kaki untuk menyeberang jalan yang ramai dan lebar atau menyeberang jalan tol dengan menggunakan jembatan, sehingga orang dan lalu lintas kendaraan dipisah secara fisik. Jembatan penyeberangan juga digunakan untuk menuju tempat pemberhentian bis (seperti busway Transjakarta di Indonesia), untuk memberikan akses kepada penderita cacat yang menggunakan kursi roda, tangga diganti dengan suatu akses dengan kelandaian tertentu. Desain jembatan penyeberangan biasanya menggunakan prinsip yang sama dengan jembatan untuk kendaraan. Tetapi karena biasanya lebih ringan dari jembatan kendaraan, dalam desain JPO biasanya mempertimbangkan getaran dan efek dinamik dari penggunaannya. Di samping itu masalah estetika juga menjadi pertimbangan penting dalam membangun JPO terutama

dijalan-jalan protokol di mana desain arsitektur menjadi pertimbangan yang penting. Pembangunan jembatan penyeberangan disarankan memenuhi ketentuan sebagai berikut :

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

2.3. Perencanaan Fasilitas Pejalan Kaki

Berdasarkan perencanaan Tata Cara Perencanaan Fasilitas Pejalan Kaki Dikawasan Perkotaan yang diterbitkan oleh DPU- Direktorat Jendral Bina Marga jalur Pejalan Kaki dan perlengkapannya harus direncanakan sesuai ketentuan sebagai berikut :

- Pejalan kaki harus mencapai tujuan dengan jarak sedekat mungkin, aman dari lalu lintas yang lain dan lancar.
- Terjadinya kontinuitas fasilitas pejalan kaki, yang menghubungkan daerah yang satu dengan yang lain.
- Apabila jalur pejalan kaki memotong arus lalu lintas yang lain harus dilakukan pengaturan lalu lintas, baik dengan lampu pengatur ataupun dengan marka penyeberangan, atau tempat penyeberangan yang tidak sebidang. Jalur pejalan kaki yang memotong jalur lalu lintas berupa penyeberangan (Zebra Cross), marka jalan dengan lampu pengatur lalu lintas (Pelican Cross), jembatan penyeberangan dan terowongan.
- Fasilitas pejalan kaki harus dibuat pada ruas-ruas jalan di perkotaan atau pada tempat-tempat dimana volume pejalan kaki memenuhi syarat atau ketentuan-ketentuan untuk pembuatan fasilitas tersebut.
- Jalur pejalan kaki sebaiknya ditempatkan sedemikian rupa pada jalur lalu lintas yang lainnya, sehingga keamanan pejalan kaki lebih terjamin.
- Dilengkapi dengan rambu atau pelengkap jalan lainnya, sehingga pejalan kaki leluasa untuk berjalan, terutama bagi pejalan kaki yang tuna daksa.
- Perencanaan jalur pejalan kaki dapat sejajar, tidak sejajar atau memotong jalur lalu lintas yang ada.

- Jalur pejalan kaki harus dibuat sedemikian rupa sehingga apabila hujan permukaannya tidak licin, tidak terjadi genangan air serta disarankan untuk dilengkapi dengan pohon-pohon peneduh.
- Untuk menjaga keamanan dan keleluasaan pejalan kaki, harus dipasang kerb jalan sehingga fasilitas pejalan kaki lebih tinggi dari permukaan jalan.

2.4. Faktor Pendukung Fasilitas Pejalan Kaki

Fasilitas Pejalan Kaki Menurut Richard K. Untermann, 1984, perlu dilengkapi dengan faktor pendukung yaitu:

- Keselamatan. Keselamatan berarti terlindung dari kecelakaan yang terutama disebabkan oleh kendaraan bermotor maupun oleh kondisi jalur pejalan kaki yang rusak. Keselamatan dalam berjalan berhubungan dengan besar kecilnya konflik antara kendaraan yang menggunakan jalan yang sama.
- Kondisi menyenangkan : Kesenangan meliputi kesesuaian desain skala lingkungan dengan kemampuan pejalan kaki yakni :
 - a) Nyaman dalam berjalan adalah terbebas dari gangguan yang dapat mengurangi kelancaraan pejalan bergerak melakukan perpindahan dari satu tempat ke tempat lainnya.
 - b) Kesenambungan perjalanan tidak ada halangan sepanjang jalur sirkulasi. Halangan dapat berupa kondisi jalur sirkulasi yang rusak ataupun aktivitas dalam jalur sirkulasi.
- Kenyamanan. Pejalan kaki harus memiliki jalur yang mudah dilalui. Kenyamanan dipengaruhi oleh jarak tempuh, sehingga memungkinkan pejalan kaki untuk memperpanjang perjalanannya. Faktor yang mempengaruhi jarak tempuh adalah :
 - a) Waktu yang berkaitan dengan maksud atau kepentingan berjalan kaki,
 - b) Kenyamanan orang berjalan kaki dipengaruhi oleh cuaca dan jenis aktivitas.
- Daya tarik. Pada tempat-tempat tertentu diberikan elemen yang dapat menimbulkan daya Tarik seperti elemen estetika, lampu penerangan jalan dan lain-lain.

2.5. Perencanaan Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki

2.5.1 Penyeberangan Sebidang

Kriteria yang dapat digunakan dalam memilih fasilitas penyeberangan sebidang didasarkan pada formula empiris PV² (Perekayasa Fasilitas Pejalan Kaki di Perkotaan, DPU 1997 dalam Idris, Zilhardi, Januari 2007).

Dimana :

V = arus pejalan kaki yang menyeberang di ruas jalan sepanjang 100 m setiap 1 jam (orang/jam)

P = Arus lalu lintas kendaraan dua arah setiap jam (kendaraan/jam).

Nilai V dan P di atas merupakan arus rata rata pejalan kaki dan kendaraan dalam kurun waktu empat jam sibuk. Dari nilai PV² direkomendasikan pemilihan jenis fasilitas penyeberangan pedestrian seperti disajikan pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Pemilihan Fasilitas Penyeberangan Sebidang

PV ²	P	V	Rekomendasi Awal
>10 ⁸	50 - 100	300 - 500	Zebra Cross (Zc)
>2 x 10 ⁸	50 - 1100	400 - 750	Zc dengan pelindung
>10 ⁸	50 - 1100	>500	Pelikan (p)
>10 ⁸	>1100	>500	Pelikan (p)
>2 x 10 ⁸	50 - 1100	>700	Pelikan dengan pelindung
>2 x 10 ⁸	>1100	>400	Pelikan dengan pelindung

2.5.2 Penyeberangan Tidak Sebidang

Fasilitas penyeberangan orang tidak sebidang ditempat sesuai kriteria berikut (Departemental Advice Note TA/10/80 dalam Idris Zilhardi 2007) :

- Pada ruas jalan dengan kecepatan rencana diatas 75 km/jam.
- Pada kawasan-kawasan strategis dimana penyeberang tidak memungkinkan
- Untuk penyeberangan jalan, kecuali hanya pada jembatan

- $PV^2 > 2 \times 10^8$ dengan $P > 1100$ orang/jam dan $V > 750$ kend/jam. Nilai V diambil dari nilai arus rata-rata selama 4 jam tersibuk.

Tabel 2.2 Pemilihan Fasilitas Penyeberangan Tidak Sebidang

PV^2	P	V	Rekomendasi Awal
$> 5 \times 10^8$	100 - 1250	2000 - 5000	Zebra Cross (Zc)
$> 10^{10}$	3500 - 7000	400 - 750	Zc dengan lampu pengatur
$> 5 \times 10^9$	100 - 1250	> 5000	Dengan lampu pengatur/jembatan
$> 5 \times 10^9$	> 1250	> 2000	Dengan lampu pengatur/jembatan
10^{10}	100 - 1250	> 7000	Jembatan
10^{10}	> 1250	> 3500	Jembatan

2.6. Karakteristik Pejalan Kaki

Karakteristik pejalan kaki merupakan faktor penting dalam perencanaan dan pengoperasian sistem transportasi. Karakteristik pejalan kaki dapat dirasakan melalui arus lalu lintas yang terjadi. Analisis karakteristik pejalan kaki antara lain: arus, kecepatan, dan kepadatan.

2.6.1 Arus (Flow)

Arus pejalan kaki adalah jumlah pejalan kaki yang melintasi suatu titik pada penggal trotoar tertentu pada interval waktu tertentu dan diukur dalam satuan pejalan kaki per meter per menit. Untuk mendapatkan arus digunakan rumus sebagai berikut (Mannering and Kilareski, 1988) :

$$Q = \frac{N}{T} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

Q = arus pejalan kaki, (orang/m/mnt)

N = jumlah pejalan kaki yang lewat, (orang/m)

T = waktu pengamatan, (menit)

2.6.2 Kecepatan (Speed)

Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh oleh pejalan kaki pada suatu ruas trotoar persatuan waktu tertentu. Kecepatan pejalan kaki dirumuskan sebagai berikut (Mannering and Kilareski, 1988) :

$$V = \frac{L}{t} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana :

V = kecepatan pejalan kaki. (m/mnt)

L = panjang penggal pengamatan. (m)

t = waktu tempuh pejalan kaki yang lewat segmen pengamatan, (menit)

2.6.3 Kepadatan (Density)

Kepadatan merupakan jumlah pejalan kaki persatuan luas trotoar tertentu. dinyatakan dalam satuan pejalan kaki per meter persegi atau dapat dirumuskan sebagai perbandingan antara arus dengan kecepatan rata-rata ruang, seperti pada Rumus 2.3 berikut :

$$D = \frac{\text{Jumlah pk}}{p \times l \text{ (dimensi pelican)}} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

D = kepadatan, (pk/m²)

Q = arus, (orang/m/mnt)

p x l = luas pelican crossing (m²)

2.6.4 Ruang (Space)

Ruang pejalan kaki berbanding terbalik dengan kepadatan. Untuk menghitung ruang pejalan kaki digunakan rumus sebagai berikut (HCM, 2000) :

$$S = \frac{1}{D} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

S = Ruang, (m²/p.k)

D = Kepadatan, (p.k/m²)

2.6.4. Hubungan Matematis Volume, Kecepatan dan Kepadatan

Hubungan matematis antara kecepatan, volume, dan kepadatan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$V = D.S \quad (2.5)$$

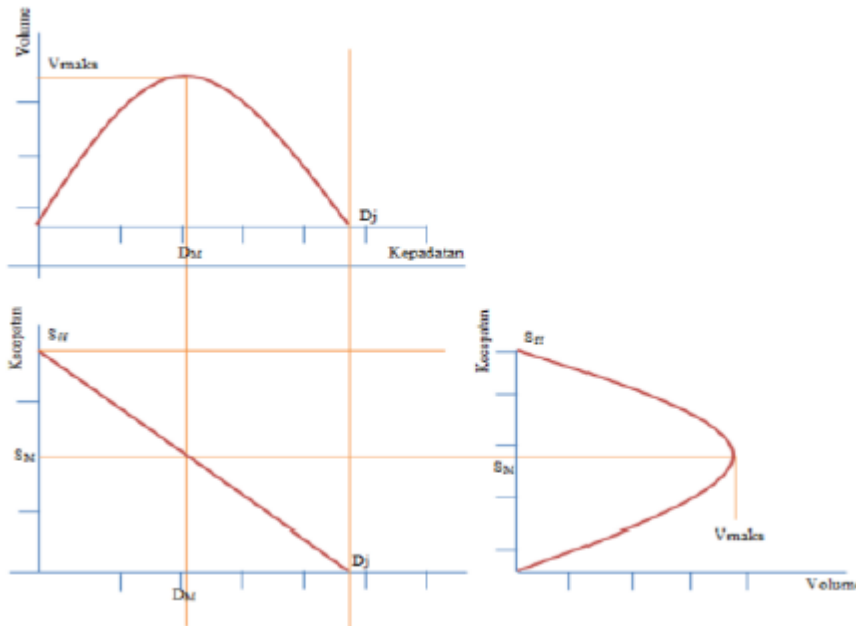
dimana :

D = Kepadatan lalu lintas (skr/Km)

V = Volume lalu lintas (skr/Jam)

S = Kecepatan kendaraan (km/Jam)

Hubungan matematis antarparameter tersebut dapat juga dijelaskan dengan menggunakan Gambar berikut yang memperlihatkan bentuk umum hubungan matematis antara Kecepatan-Kepadatan (S-D), Arus-Kepadatan (V-D) dan Arus-Kecepatan (V-S).



Gambar 2.1. Hubungan Matematis Volume, Kecepatan dan Kepadatan

Kecepatan arus bebas (S_{ff}) tersebut tidak dapat diamati di lapangan karena kondisi tersebut terjadi pada saat tidak ada kendaraan ($D=0$). Nilai kecepatan arus bebas bisa didapatkan secara matematis yang diturunkan dari hubungan matematis antara Arus-Kecepatan yang terjadi di lapangan.

Jenis model Greenshield dapat digunakan untuk merepresentasikan hubungan matematis antara ketiga parameter tersebut.

Greenshields merumuskan bahwa hubungan matematis antara Kecepatan-Kepadatan diasumsikan linear, seperti yang dinyatakan dengan persamaan:

$$S = S_{ff} - S_{ff} / D_j \times D \quad (2.6)$$

dimana:

S = Kecepatan (km/jam)

S_{ff} = Kecepatan pada saat kondisi arus lalu lintas sangat rendah atau pada kondisi kepadatan mendekati nol atau kecepatan mendekati nol atau kecepatan arus bebas (km/jam)

D_j = Kepadatan pada kondisi arus lalu lintas macet total (pk/m²)

Hubungan matematis antara Arus-Kepadatan dapat diturunkan dengan menggunakan persamaan

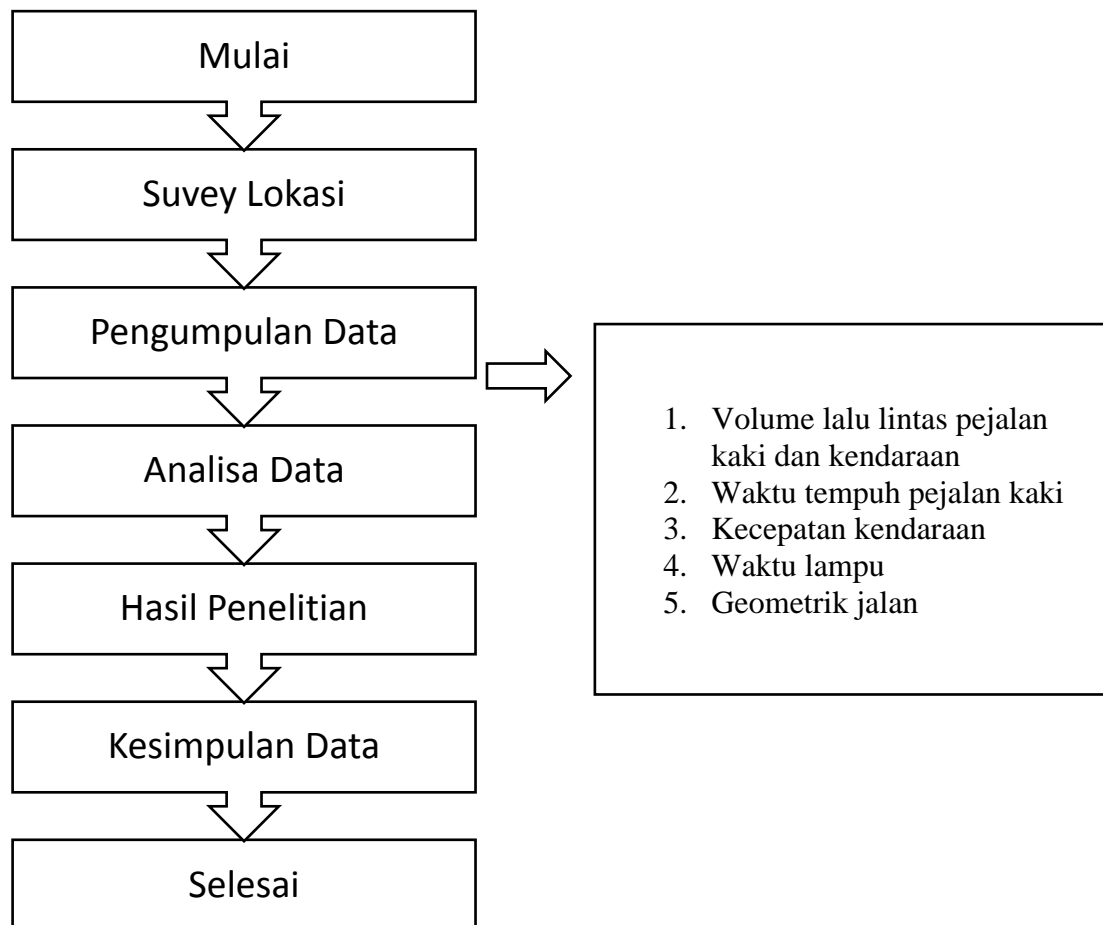
$$S = V/D \quad (2.7)$$

$$V = D \times S_{ff} - S_{ff}/D_j \times D^2 \quad (2.8)$$

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi Pelaksanaan Penelitian

Metodologi pelaksanaan penelitian disajikan pada **Gambar 3.1.**



Gambar 3.1. Bagan Alir Metodologi Pelaksanaan Penelitian.

3.2. Metode Pengumpulan Data

3.2.1. Tahapan Persiapan

Tahap persiapan adalah kegiatan yang dilakukan sebelum memulai kegiatan survei ke lokasi penelitian. Tahap persiapan antara lain :

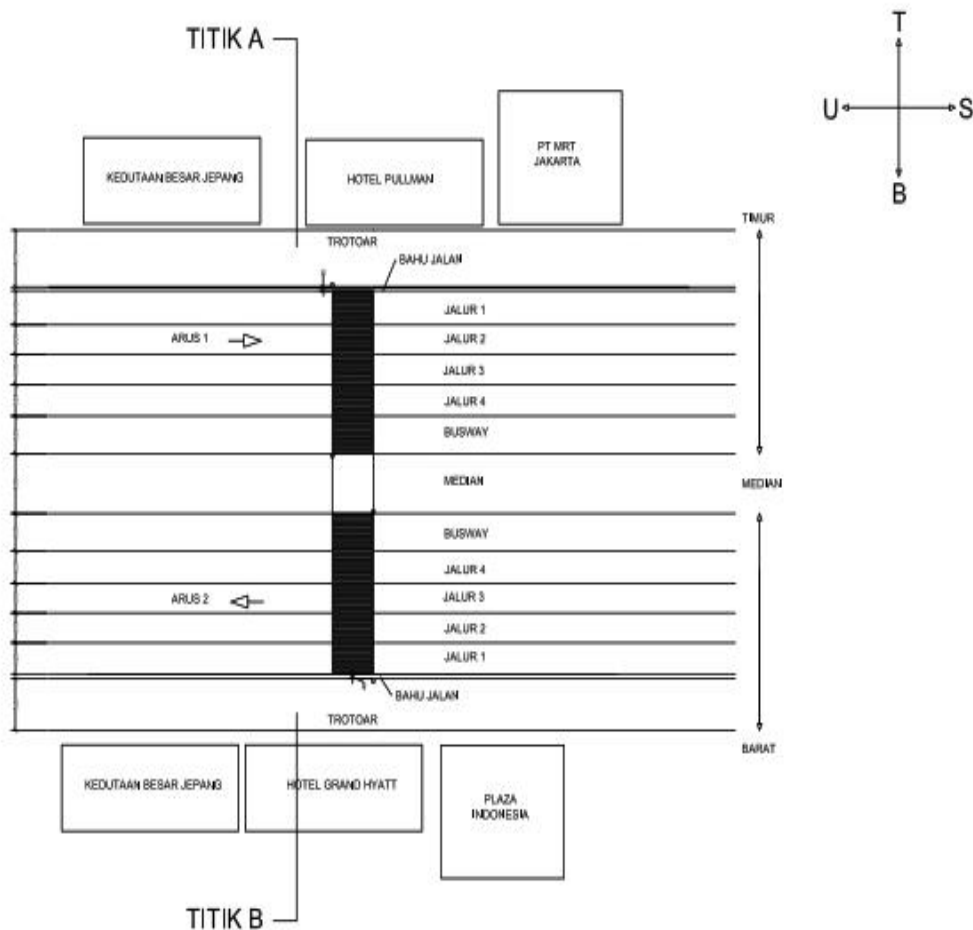
- Menentukan kebutuhan data yaitu melakukan pembagian kerja kepada pensurvei di lokasi penelitian.
- Mencari studi pustaka terhadap materi yang akan dibahas untuk proses evaluasi penelitian dan perencanaan.

3.2.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Jalan MH. Thamrin Jakarta Pusat tepatnya di sekitar Hotel Pullman dan Grand Hyatt dapat dilihat di **Gambar 3.2 – 3.3**.



Gambar 3.2 Peta Lokasi



Gambar 3.3 Denah Lokasi

3.2.3. Waktu Survei

Waktu pelaksanaan survei dilakukan pada pagi dan sore hari yaitu:

- a. Pagi : Pukul 07.00 s.d 10.00 WIB
- b. Sore : Pukul 16.00 s.d 19.00 WIB

3.2.4. Peralatan Yang Digunakan

Ada pun peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan observasi, adalah:

1. Formulir observasi Volume pejalan kaki, yang digunakan untuk lembar pencatatan hasil observasi Volume pejalan kaki.

2. Formulir observasi Kecepatan pejalan kaki, yang digunakan untuk lembar pencatatan hasil observasi Kecepatan pejalan kaki.
3. *Hand Counter*, digunakan untuk menghitung Volume pejalan kaki.
4. *Roll Meter*, digunakan untuk mengukur geometrik jalan dan jembatan penyeberangan.
5. Alat Tulis, digunakan untuk keperluan mencatat.
6. Stopwatch, digunakan untuk mengukur kecepatan pejalan kaki.

3.2.5. Survei Arus Pejalan Kaki

Volume pejalan kaki diperoleh dari menghitung jumlah pejalan kaki yang melewati pengamatan pada jalur pejalan kaki tersebut dalam waktu tertentu. Pengamatan dilakukan selama 2 hari, pengambilan data dilakukan secara manual yaitu menggunakan pengelihat surveyor pada setiap titik pengamatan. Setiap pejalan kaki yang melalui daerah yang telah ditentukan dihitung dengan alat penghitung manual dan pejalan kaki yang berjalan diluar atau tidak melalui daerah yang diteliti ditentukan tidak masuk dalam hasil pencatatan. Volume pejalan kaki yang di dapat, diolah menggunakan rumus 2.1 sehingga diperoleh Arus pejalan kaki (Q) pada setiap titik pengamatan.

3.2.6. Survei Kecepatan Pejalan Kaki

Survei pejalan kaki yaitu dengan menempatkan surveyor pada masing – masing tempat yang sudah ditentukan. Data yang diperoleh yaitu dengan mengukur waktu tempuh 5 orang pejalan kaki saja. Data kecepatan pejalan kaki yang diperoleh merupakan hasil pencatatan waktu tempuh pejalan kaki yang diolah menggunakan rumus 2.2.

3.2.7. Kepadatan Pejalan Kaki

Kepadatan pejalan kaki (D) dapat dihitung dengan mengetahui Arus dan Luas Pelican Crossing. Nilai kepadatan dapat dihitung dengan menggunakan rumus 2.3. kemudian setelah didapat nilai kepadatan, selanjutnya di hitung nilai ruang pejalan kaki (S) dengan rumus 2.4.

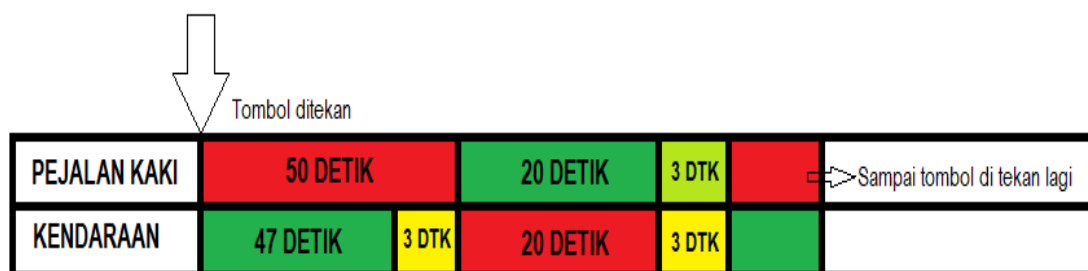
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Waktu Siklus APILL Penyeberangan Pejalan Kaki

Hasil pengamatan waktu lampu pada lokasi studi dapat dilihat pada **Tabel 4.1** dan **Gambar 4.1**. Pada saat tombol ditekan oleh pejalan kaki, lampu APILL pejalan kaki secara otomatis akan menyala merah selama 50 detik, kemudian hijau selama 20 detik, hijau dengan peringatan waktu akan berakhir selama 3 detik dan terakhir berwarna merah sampai penekanan tombol berikutnya. Alokasi waktu lampu dari tombol ditekan sampai proses penyeberangan selesai untuk pejalan kaki dan kendaraan disajikan pada Tabel 4.1. dan Gambar 4.1.

Tabel 4.1 Waktu Lampu *Pelican Crossing* MH. Thamrin

Periode	Lampu Untuk		Durasi (detik)
	Kendaraan	Pejalan Kaki	
1	Hijau	Merah	50
2	Kuning	Merah	3
3	Merah	Hijau	20
4	Kuning	Hijau Berkedip	3



Gambar 4.1 Pengoperasian Lampu *Pelican Crossing* MH. Thamrin

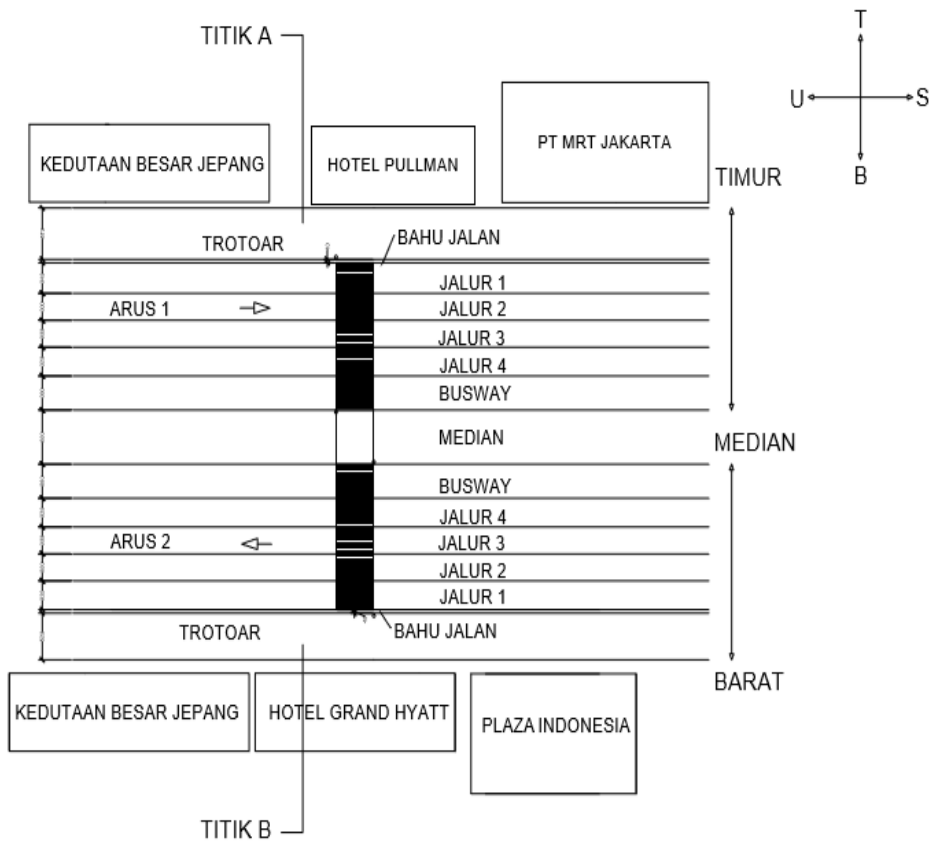
4.2. Kondisi Geometrik

Pelican Crossing berada di Jalan MH. Thamrin Jakarta Pusat adalah penyeberangan pejalan kaki yang dikontrol Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) dan dioperasikan oleh pejalan kaki, dimana pejalan kaki harus menekan tombol untuk meminta “waktu hijau” pada pengendara kendaraan sehingga pengendara kendaraan berhenti dan pejalan kaki dapat menyeberangi jalan.

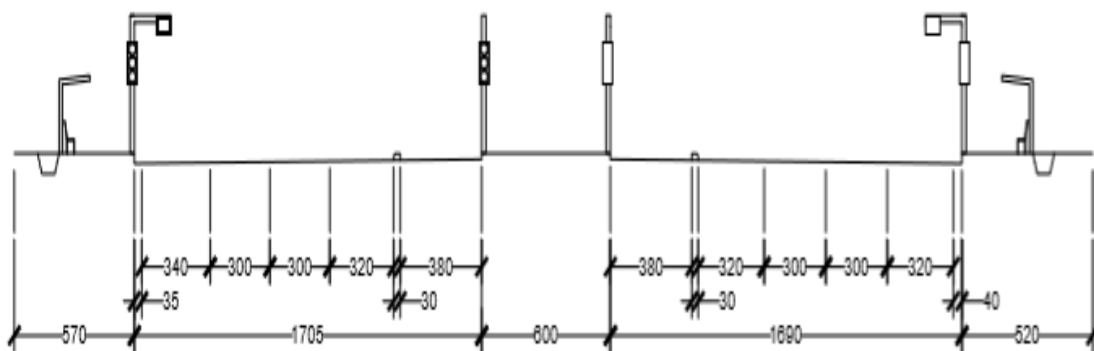
Fasilitas pada pelican crossing meliputi :

- APILL Penyeberangan
- Zebra Cross
- Rambu
- Lapak Tunggu

Pelican crossing pada Jalan MH. Thamrin ini mempunyai 2 titik yaitu, titik A berada di depan Hotel Pullman arus penyeberangan Timur ke Median (Arus 1) dengan panjang penyeberangannya 17,05 meter dan titik B berada di depan Hotel Grand Hyatt arus penyeberangan Barat ke Median (Arus 2) dengan panjang penyeberangannya 16,90 meter. Proses menyeberang di *Pelican Crossing* ini pejalan kaki harus menekan tombol, maka lampu berwarna merah selama 50 detik untuk pejalan kaki, lalu menjadi hijau selama 20 detik untuk pejalan kaki menyeberang dan lampu lalu lintas kendaraan berwarna merah. Kondisi geometrik penyeberangan pada lokasi studi dapat dilihat pada **Gambar 4.2** dan **Gambar 4.3**.



Gambar 4.2 Kondisi Pelican Crossing



Gambar 4.3 Penampang Melintang Pelican Crossing di Lokasi Studi

4.3. Volume Penyeberang

4.3.1. Arus 1 (Jl. MH Thamrin Sisi Timur)

Data volume pejalan kaki pada **Tabel 4.2** menunjukkan bahwa rata-rata volume pejalan kaki menyeberang selama waktu hijau (20 detik) dari arah Timur ke Median pada pukul 07:00 sampai pukul 10:00 adalah sebanyak 4 orang, dari arah Median ke Timur sebanyak 4 orang, Volume pejalan kaki selama waktu hijau (20 detik) tertinggi pada arah Timur ke Median sebanyak 15 orang, terjadi pada jam 08.41 WIB, dan pada Median ke Timur sebanyak 16 orang, terjadi pada jam 07.21 WIB. Maksimal total volume pejalan kaki kedua arah pada arus 1 adalah sebesar 22 orang per 20 detik dan minimalnya adalah 2 orang per 20 detik.

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa rata-rata volume pejalan kaki menyeberang selama waktu hijau (20 detik) dari arah Timur ke Median pada pukul 16:00 sampai pukul 19:00 adalah sebanyak 8 orang, dari arah Median ke Timur sebanyak 8 orang, Volume pejalan kaki selama waktu hijau (20 detik) tertinggi pada arah Timur ke Median sebanyak 21 orang, terjadi pada jam 16.19 WIB, dan pada Median ke Timur sebanyak 17 orang, terjadi pada jam 18.18 WIB. Maksimal total volume pejalan kaki kedua arah pada arus 1 adalah sebesar 27 orang per 20 detik dan minimalnya adalah 5 orang per 20 detik.

Tabel 4.2 Volume Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Pagi Hari Arus 1 (Per 20 detik)

NO.	Waktu Penekanan Tombol	VOLUME VOLUME PENYEBERANG				TOTAL pk/20 detik
		Timur Ke Median		Median Ke Timur		
		pk/20 detik	pk/m/menit	pk/20 detik	pk/m/menit	
1	7:00	7	1.23	0	0.00	7
2	7:03	1	0.18	6	1.06	7
3	7:06	7	1.23	7	1.23	14
4	7:12	3	0.53	2	0.35	5
5	7:18	2	0.35	3	0.53	5
6	7:21	6	1.06	16	2.82	22
7	7:24	4	0.70	4	0.70	8
8	7:33	2	0.35	6	1.06	8
9	7:37	7	1.23	3	0.53	10
10	7:41	4	0.70	9	1.58	13
11	7:46	6	1.06	4	0.70	10

Karakteristik Penyeberang Pada Pelican Crossing di Jalan MH Thamrin Jakarta

NO.	Waktu Penekanan Tombol	VOLUME VOLUME PENYEBERANG				TOTAL pk/20 detik
		Timur Ke Median		Median Ke Timur		
		pk/20 detik	pk/m/menit	pk/20 detik	pk/m/menit	
12	7:50	4	0.70	3	0.53	7
13	7:57	2	0.35	6	1.06	8
14	8:00	2	0.35	1	0.18	3
15	8:03	2	0.35	4	0.70	6
16	8:10	7	1.23	6	1.06	13
17	8:16	1	0.18	4	0.70	5
18	8:21	2	0.35	3	0.53	5
19	8:28	14	2.46	3	0.53	17
20	8:37	2	0.35	5	0.88	7
21	8:41	15	2.64	3	0.53	18
22	8:46	9	1.58	3	0.53	12
23	8:54	7	1.23	1	0.18	8
24	9:01	5	0.88	3	0.53	8
25	9:05	4	0.70	4	0.70	8
26	9:10	4	0.70	0	0.00	4
27	9:12	7	1.23	0	0.00	7
28	9:18	5	0.88	1	0.18	6
29	9:22	1	0.18	2	0.35	3
30	9:29	0	0.00	4	0.70	4
31	9:33	9	1.58	5	0.88	14
32	9:39	1	0.18	4	0.70	5
33	9:42	2	0.35	2	0.35	4
34	9:45	1	0.18	6	1.06	7
35	9:48	0	0.00	2	0.35	2
36	9:51	2	0.35	3	0.53	5
37	9:53	7	1.23	0	0.00	7
38	9:56	4	0.70	1	0.18	5
39	9:58	5	0.88	3	0.53	8
40	10:00	3	0.53	2	0.35	5
MAX		15	2.64	16	2.82	

NO.	Waktu Penekanan Tombol	VOLUME VOLUME PENYEBERANG				TOTAL pk/20 detik
		Timur Ke Median		Median Ke Timur		
		pk/20 detik	pk/m/menit	pk/20 detik	pk/m/menit	
	MIN	0	0.00	0	0.00	
	RATA - RATA	4	0.77	4	0.63	

Tabel 4.3 Volume Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Sore Hari Arus 1 (Per 20 detik)

NO.	Waktu Penekanan Tombol	VOLUME VOLUME PENYEBERANG				TOTAL pk/20 detik
		Timur Ke Median		Median Ke Timur		
		pk/20 detik	pk/m/menit	pk/20 detik	pk/m/menit	
1	16:01	3	0.53	2	0.35	5
2	16:03	13	2.29	2	0.35	15
3	16:05	5	0.88	1	0.18	6
4	16:09	11	1.94	6	1.06	17
5	16:15	7	1.23	14	2.46	21
6	16:19	21	3.70	4	0.70	25
7	16:23	11	1.94	13	2.29	24
8	16:29	5	0.88	5	0.88	10
9	16:36	14	2.46	0	0.00	14
10	16:39	6	1.06	5	0.88	11
11	16:45	11	1.94	6	1.06	17
12	16:49	6	1.06	8	1.41	14
13	16:51	7	1.23	0	0.00	7
14	16:55	1	0.18	6	1.06	7
15	17:00	7	1.23	3	0.53	10
16	17:03	4	0.70	9	1.58	13
17	17:11	10	1.76	13	2.29	23
18	17:15	5	0.88	9	1.58	14
19	17:19	7	1.23	13	2.29	20
20	17:22	8	1.41	5	0.88	13
21	17:28	6	1.06	12	2.11	18
22	17:32	8	1.41	5	0.88	13

NO.	Waktu Penekanan Tombol	VOLUME VOLUME PENYEBERANG				TOTAL pk/20 detik
		Timur Ke Median		Median Ke Timur		
		pk/20 detik	pk/m/menit	pk/20 detik	pk/m/menit	
23	17:40	7	1.23	9	1.58	16
24	17:43	9	1.58	8	1.41	17
25	17:50	8	1.41	11	1.94	19
26	17:53	5	0.88	5	0.88	10
27	18:00	10	1.76	6	1.06	16
28	18:03	8	1.41	11	1.94	19
29	18:09	9	1.58	16	2.82	25
30	18:13	5	0.88	5	0.88	10
31	18:18	10	1.76	17	2.99	27
32	18:21	4	0.70	11	1.94	15
33	18:28	9	1.58	15	2.64	24
34	18:30	10	1.76	13	2.29	23
35	18:36	5	0.88	9	1.58	14
36	18:40	7	1.23	14	2.46	21
37	18:46	8	1.41	5	0.88	13
38	18:49	7	1.23	13	2.29	20
39	18:52	8	1.41	5	0.88	13
40	18:55	7	1.23	9	1.58	16
41	18:57	9	1.58	8	1.41	17
42	19:00	10	1.76	11	1.94	21
MAX		21	3.70	17	2.99	
MIN		1	0.18	0	0.00	
RATA - RATA		8	1.39	8	1.43	

4.3.2 Volume Penyeberang pada Arus 2 (Jl. MH Thamrin Barat)

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa rata-rata volume pejalan kaki selama waktu hijau (20 detik) dari arah Barat ke Median pada pukul 07:00 sampai pukul 10:00 adalah sebanyak 2 orang, dari arah Median ke Barat sebanyak 4 orang, Volume pejalan kaki selama waktu hijau (20 detik) tertinggi pada arah Barat ke Median sebanyak 8 orang, terjadi pada jam 07.28 WIB, dan pada Median ke

Barat sebanyak 24 orang, terjadi pada jam 07.57 WIB. Maksimal total volume pejalan kaki kedua arah pada arus 2 adalah sebesar 27 orang per 20 detik dan minimalnya adalah 2 orang per 20 detik.

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa rata-rata volume pejalan kaki selama waktu hijau (20 detik) dari arah Barat ke Median pada pukul 16:00 sampai pukul 19:00 adalah sebanyak 8 orang, dari arah Median ke Barat sebanyak 7 orang, Volume pejalan kaki selama waktu hijau (20 detik) tertinggi pada arah Barat ke Median sebanyak 22 orang, terjadi pada jam 17.28 WIB, dan pada Median ke Barat sebanyak 18 orang, terjadi pada jam 17.10 WIB. Maksimal total volume pejalan kaki kedua arah pada arus 2 adalah sebesar 30 orang per 20 detik dan minimalnya adalah 1 orang per 20 detik.

Tabel 4.4 Volume Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Pagi Hari Arus 2 (Per 20 detik)

NO.	Waktu Penekanan Tombol	VOLUME PENYEBERANG				TOTAL pk/20 detik
		Barat Ke Median		Median Ke Barat		
		pk/20 detik	pk/m/menit	pk/20 detik	pk/m/menit	
1	7:01	1	0.18	6	1.07	7
2	7:04	3	0.53	1	0.18	4
3	7:06	2	0.36	5	0.89	7
4	7:08	4	0.71	4	0.71	8
5	7:10	2	0.36	4	0.71	6
6	7:12	3	0.53	1	0.18	4
7	7:15	2	0.36	3	0.53	5
8	7:17	0	0.00	4	0.71	4
9	7:19	2	0.36	4	0.71	6
10	7:22	6	1.07	2	0.36	8
11	7:25	4	0.71	2	0.36	6
12	7:28	8	1.42	10	1.78	18
13	7:32	4	0.71	4	0.71	8
14	7:35	3	0.53	14	2.49	17
15	7:37	4	0.71	7	1.24	11
16	7:40	1	0.18	5	0.89	6
17	7:45	2	0.36	6	1.07	8
18	7:49	2	0.36	9	1.60	11
19	7:57	3	0.53	24	4.26	27
20	8:01	1	0.18	7	1.24	8

Karakteristik Penyeberang Pada Pelican Crossing di Jalan MH Thamrin Jakarta

NO.	Waktu Penekanan Tombol	VOLUME PENYEBERANG				TOTAL pk/20 detik
		Barat Ke Median		Median Ke Barat		
		pk/20 detik	pk/m/menit	pk/20 detik	pk/m/menit	
21	8:04	4	0.71	3	0.53	7
22	8:09	1	0.18	4	0.71	5
23	8:15	0	0.00	4	0.71	4
24	8:18	6	1.07	0	0.00	6
25	8:20	3	0.53	1	0.18	4
26	8:22	2	0.36	2	0.36	4
27	8:28	1	0.18	3	0.53	4
28	8:30	4	0.71	0	0.00	4
29	8:32	4	0.71	13	2.31	17
30	8:36	1	0.18	1	0.18	2
31	8:42	1	0.18	2	0.36	3
32	8:46	0	0.00	2	0.36	2
33	8:55	3	0.53	3	0.53	6
34	9:00	1	0.18	3	0.53	4
35	9:15	0	0.00	2	0.36	2
36	9:20	4	0.71	0	0.00	4
37	9:26	1	0.18	3	0.53	4
38	9:30	1	0.18	1	0.18	2
39	9:32	3	0.53	2	0.36	5
40	9:34	0	0.00	5	0.89	5
41	9:36	0	0.00	2	0.36	2
42	9:38	3	0.53	2	0.36	5
43	9:41	2	0.36	7	1.24	9
44	9:44	1	0.18	5	0.89	6
45	9:47	3	0.53	0	0.00	3
46	9:49	1	0.18	2	0.36	3
47	9:55	3	0.53	1	0.18	4
48	9:57	1	0.18	3	0.53	4
49	9:59	2	0.36	1	0.18	3
50	10:02	2	0.36	2	0.36	4

NO.	Waktu Penekanan Tombol	VOLUME PENYEBERANG				TOTAL pk/20 detik
		Barat Ke Median		Median Ke Barat		
		pk/20 detik	pk/m/menit	pk/20 detik	pk/m/menit	
	MAX	8	1.42	24	4.26	
	MIN	0	0.00	0	0.00	
	RATA - RATA	2	0.41	4	0.71	

Tabel 4.5 Volume Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Sore Hari Arus 2 (Per 20 detik)

NO.	Waktu Penekanan Tombol	VOLUME PENYEBERANG				TOTAL pk/20 detik
		Barat Ke Median		Median Ke Barat		
		pk/20 detik	pk/m/menit	pk/20 detik	pk/m/menit	
1	16:02	3	0.53	2	0.36	5
2	16:04	0	0.00	1	0.18	1
3	16:06	0	0.00	4	0.71	4
4	16:10	1	0.18	0	0.00	1
5	16:15	11	1.95	7	1.24	18
6	16:20	7	1.24	5	0.89	12
7	16:24	7	1.24	6	1.07	13
8	16:30	5	0.89	12	2.13	17
9	16:35	7	1.24	2	0.36	9
10	16:40	6	1.07	6	1.07	12
11	16:45	5	0.89	7	1.24	12
12	16:48	5	0.89	4	0.71	9
13	16:50	14	2.49	12	2.13	26
14	16:55	11	1.95	5	0.89	16
15	16:59	5	0.89	6	1.07	11
16	17:04	9	1.60	5	0.89	14
17	17:10	12	2.13	18	3.20	30
18	17:14	6	1.07	8	1.42	14
19	17:18	12	2.13	15	2.66	27
20	17:23	8	1.42	8	1.42	16
21	17:28	22	3.91	8	1.42	30

Karakteristik Penyeberang Pada Pelican Crossing di Jalan MH Thamrin Jakarta

NO.	Waktu Penekanan Tombol	VOLUME PENYEBERANG				TOTAL pk/20 detik
		Barat Ke Median		Median Ke Barat		
		pk/20 detik	pk/m/menit	pk/20 detik	pk/m/menit	
22	17:33	8	1.42	12	2.13	20
23	17:39	7	1.24	9	1.60	16
24	17:44	8	1.42	8	1.42	16
25	17:49	5	0.89	7	1.24	12
26	17:54	11	1.95	9	1.60	20
27	17:59	15	2.66	4	0.71	19
28	18:04	6	1.07	4	0.71	10
29	18:08	4	0.71	7	1.24	11
30	18:14	6	1.07	10	1.78	16
31	18:17	10	1.78	10	1.78	20
32	18:22	9	1.60	3	0.53	12
33	18:28	13	2.31	10	1.78	23
34	18:31	5	0.89	9	1.60	14
35	18:35	13	2.31	6	1.07	19
36	18:41	5	0.89	14	2.49	19
37	18:45	13	2.31	4	0.71	17
38	18:50	12	2.13	10	1.78	22
39	18:52	10	1.78	12	2.13	22
40	18:54	13	2.31	5	0.89	18
41	18:58	10	1.78	8	1.42	18
42	19:00	8	1.42	0	0.00	8
MAX		22	3.91	18	3.20	
MIN		0	0.00	0	0.00	
RATA - RATA		8	1.47	7	1.28	

4.4. Kecepatan Penyeberang

4.4.1. Kecepatan Penyeberang Pada Arus 1 (JI MH Thamrin Sisi Timur)

Kecepatan dihitung berdasarkan hasil survey terhadap waktu tempuh pejalan kaki menyeberang dari arah Timur ke Median sepanjang 17,05 meter. Data waktu tempuh pejalan kaki diambil sebanyak 5 penyeberang saja setiap saat tombol pelican ditekan.

Hasil perhitungan kecepatan menyeberang pada pagi hari Arus 1 disajikan pada **Tabel 4.6** menunjukkan bahwa kecepatan rata-rata Arah Timur ke Median terbesar adalah 78.54 m/menit, Median ke Timur adalah 79.26 m/menit. Kecepatan tertinggi pada arah Timur ke Median adalah 93,00 m/menit terjadi pada pukul 07:03 dan pada Median ke Timur adalah 90,26 m/menit terjadi pada pukul 07:37.

Tabel 4.6 Kecepatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Pagi Hari Arus 1

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	KECEPATAN MENYEBERANG (m/menit)		Rata - Rata
	TIMUR KE MEDIAN	MEDIAN KE TIMUR	
7:00	81.19	-	81.19
7:03	93.00	78.69	85.85
7:06	85.25	83.85	84.55
7:12	76.73	75.78	76.25
7:18	88.96	87.66	88.31
7:21	85.25	79.92	82.59
7:24	83.51	80.24	81.87
7:33	88.96	77.50	83.23
7:37	79.92	90.26	85.09
7:41	88.96	86.69	87.83
7:46	75.22	80.24	77.73
7:50	87.06	87.69	87.37
7:57	88.96	81.19	85.07
8:00	68.20	73.07	70.64
8:03	78.69	87.06	82.88
8:10	65.58	71.04	68.31
8:16	78.69	75.78	77.24
8:21	75.78	74.85	75.32
8:28	72.04	80.76	76.40
8:37	75.78	81.19	78.48
8:41	75.22	82.95	79.08
8:46	76.34	76.73	76.53
8:54	75.22	68.20	71.71

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	KECEPATAN MENYEBERANG (m/menit)		Rata - Rata
	TIMUR KE MEDIAN	MEDIAN KE TIMUR	
9:01	75.22	80.76	77.99
9:05	77.21	80.24	78.72
9:10	83.51	-	83.51
9:12	75.22	-	75.22
9:18	79.92	78.69	79.31
9:22	78.69	73.07	75.88
9:29	-	75.78	75.78
9:33	70.07	74.13	72.10
9:39	78.69	74.40	76.55
9:42	70.55	81.84	76.20
9:45	73.07	72.04	72.56
9:48	-	75.78	75.78
9:51	75.78	73.07	74.42
9:53	73.07	-	73.07
9:56	80.24	85.25	82.74
9:58	72.04	85.25	78.65
10:00	76.73	81.84	79.28
MAX	93.00	90.26	
MIN	65.58	68.20	
RATA - RATA	78.54	79.26	
MAX Rata - Rata			88.31
MIN Rata - Rata			68.31

Hasil perhitungan kecepatan menyeberang pada sore hari Arus 1 disajikan pada **Tabel 4.7** menunjukkan bahwa kecepatan rata-rata Arah Timur ke Median terbesar adalah 77,64 m/menit, Median ke Timur adalah 78,26 m/menit. Kecepatan terbesar pada arah Timur ke Median adalah 93,75 m/menit terjadi pada pukul 18:21. Dan pada Median ke Timur adalah 84,68 m/menit terjadi pada pukul 18:46.

Tabel 4.7 Kecepatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Sore Hari Arus 1

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	KECEPATAN MENYEBERANG (m/menit)		Rata - Rata
	TIMUR KE MEDIAN	MEDIAN KE TIMUR	
16:01	78.75	75.00	76.88
16:03	75.00	77.78	76.39
16:05	80.77	80.77	80.77
16:09	78.36	76.09	77.22
16:15	78.36	75.00	76.68
16:19	75.00	82.35	78.68

Karakteristik Penyeberang Pada Pelican Crossing di Jalan MH Thamrin Jakarta

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	KECEPATAN MENYEBERANG (m/menit)		Rata - Rata
	TIMUR KE MEDIAN	MEDIAN KE TIMUR	
16:23	80.77	80.77	80.77
16:29	83.33	82.03	82.68
16:36	80.77	-	80.77
16:39	70.00	75.00	72.50
16:45	76.09	83.33	79.71
16:49	82.03	80.77	81.40
16:51	79.55	-	79.55
16:55	80.77	75.00	77.88
17:00	73.94	78.75	76.35
17:03	84.00	78.36	81.18
17:11	77.21	82.03	79.62
17:15	82.03	80.77	81.40
17:19	77.21	83.33	80.27
17:22	80.77	78.36	79.56
17:28	77.21	78.36	77.78
17:32	78.36	82.03	80.19
17:40	80.77	82.03	81.40
17:43	75.00	75.00	75.00
17:50	76.09	82.03	79.06
17:53	86.07	76.09	81.08
18:00	76.09	71.92	74.00
18:03	73.94	77.21	75.57
18:09	78.36	78.36	78.36
18:13	82.03	78.36	80.19
18:18	73.94	71.92	72.93
18:21	93.75	70.95	82.35
18:28	71.92	79.55	75.73
18:30	80.77	76.09	78.43
18:36	77.21	75.00	76.10
18:40	72.92	78.36	75.64
18:46	71.92	84.68	78.30
18:49	70.95	78.36	74.65
18:52	70.95	76.09	73.52
18:55	73.94	79.55	76.74
18:57	69.08	70.95	70.01
19:00	75.00	82.03	78.52
MAX	93.75	84.68	
MIN	69.08	70.95	
RATA - RATA	77.64	78.26	

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	KECEPATAN MENYEBERANG (m/menit)		Rata - Rata
	TIMUR KE MEDIAN	MEDIAN KE TIMUR	
MAX Rata - Rata			82.68
MIN Rata - Rata			70.01

4.4.2. Kecepatan Penyeberang Pada Arus 2 (Jl MH Thamrin Sisi Barat)

Hasil perhitungan kecepatan menyeberang pada pagi hari Arus 2 disajikan pada **Tabel 4.8** menunjukkan bahwa kecepatan rata-rata Arah Barat ke Median terbesar adalah 77,04 m/menit, Median ke Barat adalah 76,94 m/menit. Kecepatan terbesar pada arah Barat ke Median adalah 85,93 m/menit terjadi pada pukul 07:28. Dan pada Median ke Barat adalah 88,17 m/menit terjadi pada pukul 09:32.

Tabel 4.8 Kecepatan Menyeberang Pejalan Kaki Pada Periode Pagi Hari Arus 2

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	KECEPATAN MENYEBERANG (m/menit)		Rata - Rata
	BARAT KE MEDIAN	MEDIAN KE BARAT	
7:01	78.00	78.00	78.00
7:04	76.05	84.50	80.28
7:06	69.93	78.00	73.97
7:08	79.53	75.11	77.32
7:10	75.11	82.78	78.94
7:12	69.14	72.43	70.78
7:15	81.12	74.20	77.66
7:17	-	79.53	75.93
7:19	69.93	71.16	70.54
7:22	68.51	81.12	74.82
7:25	79.53	78.00	78.76
7:28	85.93	72.43	79.18
7:32	81.12	75.11	78.12
7:35	72.43	78.00	75.21
7:37	76.53	79.22	77.87
7:40	67.60	74.56	71.08
7:45	69.93	72.43	71.18
7:49	84.50	78.00	81.25
7:57	74.20	75.67	74.93
8:01	78.00	78.00	78.00
8:04	75.11	66.13	70.62
8:09	84.50	81.12	82.81
8:15	-	78.00	78.00

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	KECEPATAN MENYEBERANG (m/menit)		Rata - Rata
	BARAT KE MEDIAN	MEDIAN KE BARAT	
8:18	75.67	-	75.67
8:20	78.00	67.60	72.80
8:22	75.11	78.00	76.56
8:28	67.60	76.05	71.83
8:30	81.12	-	81.12
8:32	76.53	74.56	75.54
8:36	78.00	84.50	81.25
8:42	78.00	81.12	79.56
8:46	-	72.43	72.43
8:55	76.05	72.43	74.24
9:00	78.00	70.74	74.37
9:15	-	81.12	81.12
9:20	79.53	-	79.53
9:26	78.00	80.05	79.03
9:30	78.00	72.43	75.21
9:32	74.20	88.17	81.18
9:34	-	79.22	79.22
9:36	-	81.12	81.12
9:38	74.20	84.50	79.35
9:41	81.12	73.48	77.30
9:44	84.50	74.56	79.53
9:47	80.05	-	80.05
9:49	84.50	78.00	81.25
9:55	80.05	72.43	76.24
9:57	84.50	70.74	77.62
9:59	78.00	84.50	81.25
10:02	72.43	78.00	75.21
MAX	85.93	88.17	
MIN	67.60	66.13	
RATA – RATA	77.04	76.94	
MAX Rata - Rata			82.81
MIN Rata - Rata			70.54

Hasil perhitungan kecepatan menyeberang pada sore hari Arus 2 disajikan pada **Tabel 4.21** menunjukkan bahwa kecepatan rata-rata Arah Barat ke Median terbesar adalah 76.92 m/menit, Median ke Barat adalah 76.25 m/menit. Kecepatan tertinggi pada arah Barat ke Median adalah

83,11 m/menit terjadi pada pukul 16:45. Dan pada Median ke Barat adalah 82,78 m/menit terjadi pada pukul 18:04.

Tabel 4.8b Kecepatan Menyeberang Pejalan Kaki Pada Periode Sore Hari Arus 2

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	KECEPATAN MENYEBERANG (m/menit)		Rata - Rata
	BARAT KE MEDIAN	MEDIAN KE BARAT	
16:02	80.03	78.00	79.02
16:04	-	72.43	72.43
16:06	-	79.53	79.53
16:10	67.60	-	67,60
16:15	78.00	74.56	76.28
16:20	75.67	75.67	75.67
16:24	75.67	73.48	74.57
16:30	76.82	79.22	78.02
16:35	75.67	69.93	72.80
16:40	79.22	72.43	75.82
16:45	83.11	72.43	77.77
16:48	80.48	78.00	79.24
16:50	71.41	76.82	74.11
16:55	79.22	79.22	79.22
16:59	75.67	72.43	74.05
17:04	76.82	74.56	75.69
17:10	72.43	74.56	73.49
17:14	74.56	74.56	74.56
17:18	71.41	78.00	74.70
17:23	81.77	78.00	79.89
17:28	75.67	75.67	75.67
17:33	81.77	76.82	79.30
17:39	78.00	76.82	77.41
17:44	75.67	78.00	76.84
17:49	73.48	73.48	73.48
17:54	70.42	76.82	73.62
17:59	76.82	73.75	75.28
18:04	80.48	82.78	81.63

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	KECEPATAN MENYEBERANG (m/menit)		Rata - Rata
	BARAT KE MEDIAN	MEDIAN KE BARAT	
18:08	82.78	76.82	79.80
18:14	79.22	79.22	79.22
18:17	79.22	76.82	78.02
18:22	78.00	80.03	79.02
18:28	76.82	75.67	76.24
18:31	76.82	80.48	78.65
18:35	73.48	76.82	75.15
18:41	76.82	76.82	76.82
18:45	76.82	76.53	76.67
18:50	79.22	75.67	77.45
18:52	79.22	76.82	78.02
18:54	79.22	72.43	75.82
18:58	75.67	78.00	76.84
19:00	75.67	-	75,67
MAX	83.11	82.78	
MIN	67.60	69.93	
RATA – RATA	76.92	76.25	
MAX Rata - Rata			81.63
MIN Rata - Rata			67.60

4.5. Kepadatan Penyeberang

4.5.1. Kepadatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Arus 1 (Jl. MH Thamrin Sisi Timur)

Kepadatan pejalan kaki dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{\text{Jumlah pk}}{p \times l (\text{dimensi pelican})}$$

Hasil perhitungan kepadatan pejalan kaki menyeberang pada Arus 1 pada pagi hari disajikan pada **Tabel 4.9** menunjukkan bahwa kepadatan rata – rata total kedua arah per 20 detik adalah 0,16 pk/m². Kepadatan total kedua arah terbesar adalah 0,43 pk/m² terjadi pada pukul 07:21. Dan kepadatan total kedua arah terendah adalah 0,04 pk/m² terjadi pada pukul 09:48.

Tabel 4.9 Kepadatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Pagi Hari Arus 1

NO.	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	VOLUME PEJALAN KAKI MENYEBERANG		KEPADATAN
		TIMUR KE MEDIAN	MEDIAN KE TIMUR	
		pk	pk	
1	7:00	7	0	0.14
2	7:03	1	6	0.14
3	7:06	7	7	0.27
4	7:12	3	2	0.10
5	7:18	2	3	0.10
6	7:21	6	16	0.43
7	7:24	4	4	0.16
8	7:33	2	6	0.16
9	7:37	7	3	0.20
10	7:41	4	9	0.25
11	7:46	6	4	0.20
12	7:50	4	3	0.14
13	7:57	2	6	0.16
14	8:00	2	1	0.06
15	8:03	2	4	0.12
16	8:10	7	6	0.25
17	8:16	1	4	0.10
18	8:21	2	3	0.10
19	8:28	14	3	0.33
20	8:37	2	5	0.14
21	8:41	15	3	0.35
22	8:46	9	3	0.23
23	8:54	7	1	0.16
24	9:01	5	3	0.16
25	9:05	4	4	0.16
26	9:10	4	0	0.08
27	9:12	7	0	0.14
28	9:18	5	1	0.12
29	9:22	1	2	0.06

NO.	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	VOLUME PEJALAN KAKI MENYEBERANG		KEPADATAN
		TIMUR KE MEDIAN	MEDIAN KE TIMUR	
		pk	pk	
30	9:29	0	4	0.08
31	9:33	9	5	0.27
32	9:39	1	4	0.10
33	9:42	2	2	0.08
34	9:45	1	6	0.14
35	9:48	0	2	0.04
36	9:51	2	3	0.10
37	9:53	7	0	0.14
38	9:56	4	1	0.10
39	9:58	5	3	0.16
40	10:00	3	2	0.10
MAX		15	16	0.43
MIN		0	0	0.04
RATA - RATA		4	4	0.16

Hasil perhitungan kepadatan pejalan kaki menyeberang Arus 1 pada sore hari disajikan pada **Tabel 4.10** menunjukkan bahwa kepadatan rata – rata total kedua arah adalah 0,31 pk/m². Kepadatan total kedua arah terbesar adalah 0,53 pk/m² terjadi pada pukul 18:18. Dan kepadatan total kedua arah terendah adalah 0,10 pk/m² terjadi pada pukul 16:01.

Tabel 4.10. Kepadatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Sore Hari Arus 1

NO.	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	VOLUME PEJALAN KAKI MENYEBERANG		KEPADATAN
		TIMUR KE MEDIAN	MEDIAN KE TIMUR	
		pk	pk	
1	16:01	3	2	0.10
2	16:03	13	2	0.29
3	16:05	5	1	0.12
4	16:09	11	6	0.33
5	16:15	7	14	0.41
6	16:19	21	4	0.49
7	16:23	11	13	0.47

NO.	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	VOLUME PEJALAN KAKI MENYEBERANG		KEPADATAN
		TIMUR KE MEDIAN	MEDIAN KE TIMUR	
		pk	pk	
8	16:29	5	5	0.20
9	16:36	14	0	0.27
10	16:39	6	5	0.22
11	16:45	11	6	0.33
12	16:49	6	8	0.27
13	16:51	7	0	0.14
14	16:55	1	6	0.14
15	17:00	7	3	0.20
16	17:03	4	9	0.25
17	17:11	10	13	0.45
18	17:15	5	9	0.27
19	17:19	7	13	0.39
20	17:22	8	5	0.25
21	17:28	6	12	0.35
22	17:32	8	5	0.25
23	17:40	7	9	0.31
24	17:43	9	8	0.33
25	17:50	8	11	0.37
26	17:53	5	5	0.20
27	18:00	10	6	0.31
28	18:03	8	11	0.37
29	18:09	9	16	0.49
30	18:13	5	5	0.20
31	18:18	10	17	0.53
32	18:21	4	11	0.29
33	18:28	9	15	0.47
34	18:30	10	13	0.45
35	18:36	5	9	0.27
36	18:40	7	14	0.41
37	18:46	8	5	0.25
38	18:49	7	13	0.39

NO.	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	VOLUME PEJALAN KAKI MENYEBERANG		KEPADATAN
		TIMUR KE MEDIAN	MEDIAN KE TIMUR	
		pk	pk	
39	18:52	8	5	0.25
40	18:55	7	9	0.31
41	18:57	9	8	0.33
42	19:00	10	11	0.41
MAX		21	17	0.53
MIN		1	0	0.10
RATA - RATA		8	8	0.31

4.5.2. Kepadatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Arus 2 (Jl. MH Thamrin Sisi Barat)

Hasil perhitungan kepadatan pejalan kaki menyeberang Arus 2 pagi hari disajikan pada **Tabel 4.11** menunjukkan bahwa kepadatan rata – rata total kedua arah adalah 0,12 pk/m². Kepadatan total kedua arah terbesar adalah 0,53 pk/m² terjadi pada pukul 07:57. Dan kepadatan total kedua arah terendah adalah 0,04 pk/m² terjadi pada pukul 08:36, 08:46, 09:15, 09:30 dan 09:36.

Tabel 4.11 Kepadatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Pagi Hari Arus 2

NO.	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	VOLUME PEJALAN KAKI MENYEBERANG		KEPADATAN
		BARAT KE MEDIAN	MEDIAN KE BARAT	
		pk	pk	
1	7:01	1	6	0.14
2	7:04	3	1	0.08
3	7:06	2	5	0.14
4	7:08	4	4	0.16
5	7:10	2	4	0.12
6	7:12	3	1	0.08
7	7:15	2	3	0.10
8	7:17	0	4	0.08
9	7:19	2	4	0.12
10	7:22	6	2	0.16

NO.	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	VOLUME PEJALAN KAKI MENYEBERANG		KEPADATAN
		BARAT KE MEDIAN	MEDIAN KE BARAT	
		pk	pk	
11	7:25	4	2	0.12
12	7:28	8	10	0.36
13	7:32	4	4	0.16
14	7:35	3	14	0.34
15	7:37	4	7	0.22
16	7:40	1	5	0.12
17	7:45	2	6	0.16
18	7:49	2	9	0.22
19	7:57	3	24	0.53
20	8:01	1	7	0.16
21	8:04	4	3	0.14
22	8:09	1	4	0.10
23	8:15	0	4	0.08
24	8:18	6	0	0.12
25	8:20	3	1	0.08
26	8:22	2	2	0.08
27	8:28	1	3	0.08
28	8:30	4	0	0.08
29	8:32	4	13	0.34
30	8:36	1	1	0.04
31	8:42	1	2	0.06
32	8:46	0	2	0.04
33	8:55	3	3	0.12
34	9:00	1	3	0.08
35	9:15	0	2	0.04
36	9:20	4	0	0.08
37	9:26	1	3	0.08
38	9:30	1	1	0.04
39	9:32	3	2	0.10
40	9:34	0	5	0.10
41	9:36	0	2	0.04

NO.	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	VOLUME PEJALAN KAKI MENYEBERANG		KEPADATAN
		BARAT KE MEDIAN	MEDIAN KE BARAT	
		pk	pk	
42	9:38	3	2	0.10
43	9:41	2	7	0.18
44	9:44	1	5	0.12
45	9:47	3	0	0.06
46	9:49	1	2	0.06
47	9:55	3	1	0.08
48	9:57	1	3	0.08
49	9:59	2	1	0.06
50	10:02	2	2	0.08
MAX		8	24	0.53
MIN		0	0	0.04
RATA - RATA		2	4	0.12

Hasil perhitungan kepadatan pejalan kaki Arus 2 sore hari disajikan pada **Tabel 4.12** menunjukkan bahwa kepadatan rata – rata total kedua arah adalah 0,30 pk/m². Kepadatan total kedua arah terbesar adalah 0,59 pk/m² terjadi pada pukul 17:10 dan 17:28. Dan kepadatan total kedua arah terendah adalah 0,02 pk/m² terjadi pada pukul 16:04, dan 16:10.

Tabel 4.12. Kepadatan Pejalan Kaki Menyeberang Pada Periode Sore Hari Arus 2

NO.	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	VOLUME PEJALAN KAKI MENYEBERANG		KEPADATAN
		BARAT KE MEDIAN	MEDIAN KE BARAT	
		pk	pk	
1	16:02	3	2	0.10
2	16:04	0	1	0.02
3	16:06	0	4	0.08
4	16:10	1	0	0.02
5	16:15	11	7	0.36
6	16:20	7	5	0.24
7	16:24	7	6	0.26
8	16:30	5	12	0.34
9	16:35	7	2	0.18
10	16:40	6	6	0.24

NO.	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	VOLUME PEJALAN KAKI MENYEBERANG		KEPADATAN
		BARAT KE MEDIAN	MEDIAN KE BARAT	
		pk	pk	
11	16:45	5	7	0.24
12	16:48	5	4	0.18
13	16:50	14	12	0.51
14	16:55	11	5	0.32
15	16:59	5	6	0.22
16	17:04	9	5	0.28
17	17:10	12	18	0.59
18	17:14	6	8	0.28
19	17:18	12	15	0.53
20	17:23	8	8	0.32
21	17:28	22	8	0.59
22	17:33	8	12	0.39
23	17:39	7	9	0.32
24	17:44	8	8	0.32
25	17:49	5	7	0.24
26	17:54	11	9	0.39
27	17:59	15	4	0.37
28	18:04	6	4	0.20
29	18:08	4	7	0.22
30	18:14	6	10	0.32
31	18:17	10	10	0.39
32	18:22	9	3	0.24
33	18:28	13	10	0.45
34	18:31	5	9	0.28
35	18:35	13	6	0.37
36	18:41	5	14	0.37
37	18:45	13	4	0.34
38	18:50	12	10	0.43
39	18:52	10	12	0.43
40	18:54	13	5	0.36
41	18:58	10	8	0.36

NO.	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	VOLUME PEJALAN KAKI MENYEBERANG		KEPADATAN
		BARAT KE MEDIAN	MEDIAN KE BARAT	
		pk	pk	
42	19:00	8	0	0.16
MAX		22	18	0.59
MIN		0	0	0.02
RATA - RATA		8	7	0.30

4.6. Hubungan Kecepatan dengan Kepadatan

Hubungan antara kepadatan dan kecepatan dihitung dengan menggunakan metode regresi linier sesuai dengan cara yang digunakan oleh Greenshields yaitu dengan menggambarkan data kepadatan sebagai variable bebas (X) dan data kecepatan sebagai variable terikat (Y).

Model Linier Greenshield merupakan pendekatan hubungan antara kecepatan dan kepadatan yang mengikuti fungsi linear. Dengan bentuk umum persamaan linier $Y = A + Bx$ dengan X adalah kepadatan dan Y adalah kecepatan.

4.6.1. Hubungan Kecepatan Kepadatan Pejalan Kaki Menyeberang Arus 1

Hubungan antara kepadatan dan kecepatan dihitung dengan menggunakan metode regresi linier sesuai dengan cara yang digunakan oleh Greenshields yaitu dengan menggambarkan data kepadatan sebagai variable bebas (X) dan data kecepatan sebagai variable terikat (Y).

Data kecepatan dan kepadatan penyeberang pada arus 1 pagi dan sore hari disajikan pada Tabel berikut.

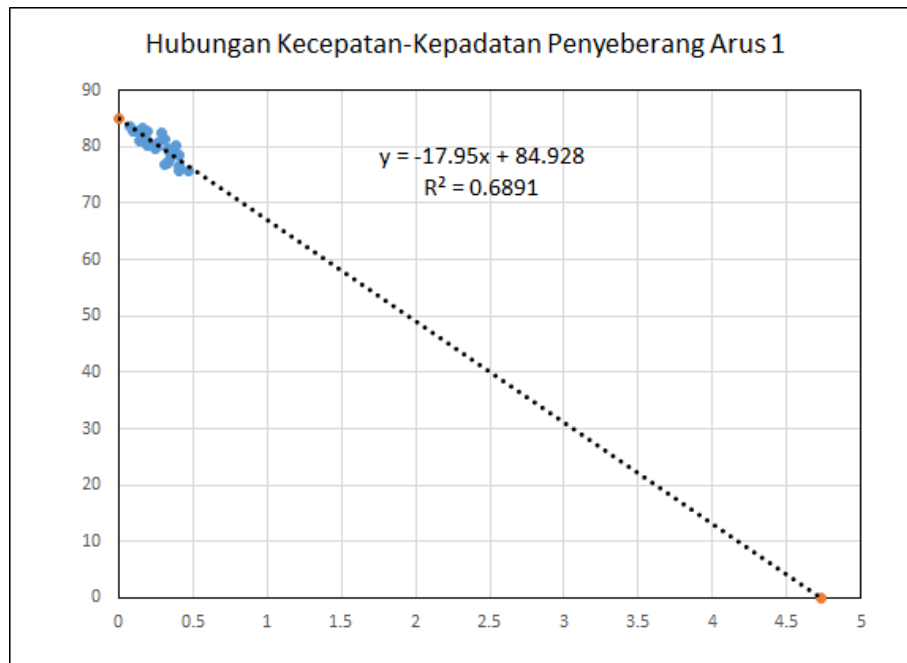
Tabel 4.13 Data Hubungan Kecepatan Kepadatan Arus 1

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	Kecepatan Rata - Rata (m/menit)	Kepadatan Rata - Rata (pk/m ²)
	y	x
07:00	81,19	0,14
07:03	85,85	0,14
07:06	84,55	0,27
07:12	76,25	0,1

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	Kecepatan Rata - Rata (m/menit)	Kepadatan Rata - Rata (pk/m ²)
	y	x
07:18	88,31	0,1
07:21	82,59	0,43
07:24	81,87	0,16
07:33	83,23	0,16
07:37	85,09	0,2
07:41	87,83	0,25
07:46	77,73	0,2
07:50	87,37	0,14
07:57	85,07	0,16
08:00	70,64	0,06
08:03	82,88	0,12
08:10	68,31	0,25
08:16	77,24	0,1
08:21	75,32	0,1
08:28	76,4	0,33
08:37	78,48	0,14
08:41	79,08	0,35
08:46	76,53	0,23
08:54	71,71	0,16
09:01	77,99	0,16
09:05	78,72	0,16
09:10	83,51	0,08
09:12	75,22	0,14
09:18	79,31	0,12
09:22	75,88	0,06
09:29	75,78	0,08
09:33	72,1	0,27
09:39	76,55	0,1
09:42	76,2	0,08
09:45	72,56	0,14
09:48	75,78	0,04
09:51	74,42	0,1
09:53	73,07	0,14
09:56	82,74	0,1
09:58	78,65	0,16
10:00	79,28	0,1
16:01	76,88	0,1
16:03	76,39	0,29

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	Kecepatan Rata - Rata (m/menit)	Kepadatan Rata - Rata (pk/m ²)
	y	x
16:05	80,77	0,12
16:09	77,22	0,33
16:15	76,68	0,41
16:19	78,68	0,49
16:23	80,77	0,47
16:29	82,68	0,2
16:36	80,77	0,27
16:39	72,5	0,22
16:45	79,71	0,33
16:49	81,4	0,27
16:51	79,55	0,14
16:55	77,88	0,14
17:00	76,35	0,2
17:03	81,18	0,25
17:11	79,62	0,45
17:15	81,4	0,27
17:19	80,27	0,39
17:22	79,56	0,25
17:28	77,78	0,35
17:32	80,19	0,25
17:40	81,4	0,31
17:43	75	0,33
17:50	79,06	0,37
17:53	81,08	0,2
18:00	74	0,31
18:03	75,57	0,37
18:09	78,36	0,49
18:13	80,19	0,2
18:18	72,93	0,53
18:21	82,35	0,29
18:28	75,73	0,47
18:30	78,43	0,45
18:36	76,1	0,27
18:40	75,64	0,41
18:46	78,3	0,25
18:49	74,65	0,39
18:52	73,52	0,25
18:55	76,74	0,31

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	Kecepatan Rata - Rata (m/menit)	Kepadatan Rata - Rata (pk/m ²)
	y	x
18:57	70,01	0,33
19:00	78,52	0,41



Gambar 4.4 Hubungan Kecepatan –Kepadatan Arus 1

Hasil analisis regresi linier terhadap persamaan hubungan kecepatan-kepadatan pada arus 2 (Jl. MH Thmarin Sisi Barat) adalah:

$$Y = -17,95x + 84,93$$

4.6.2. Hubungan Kecepatan Kepadatan Pejalan Kaki Menyeberang Arus 2

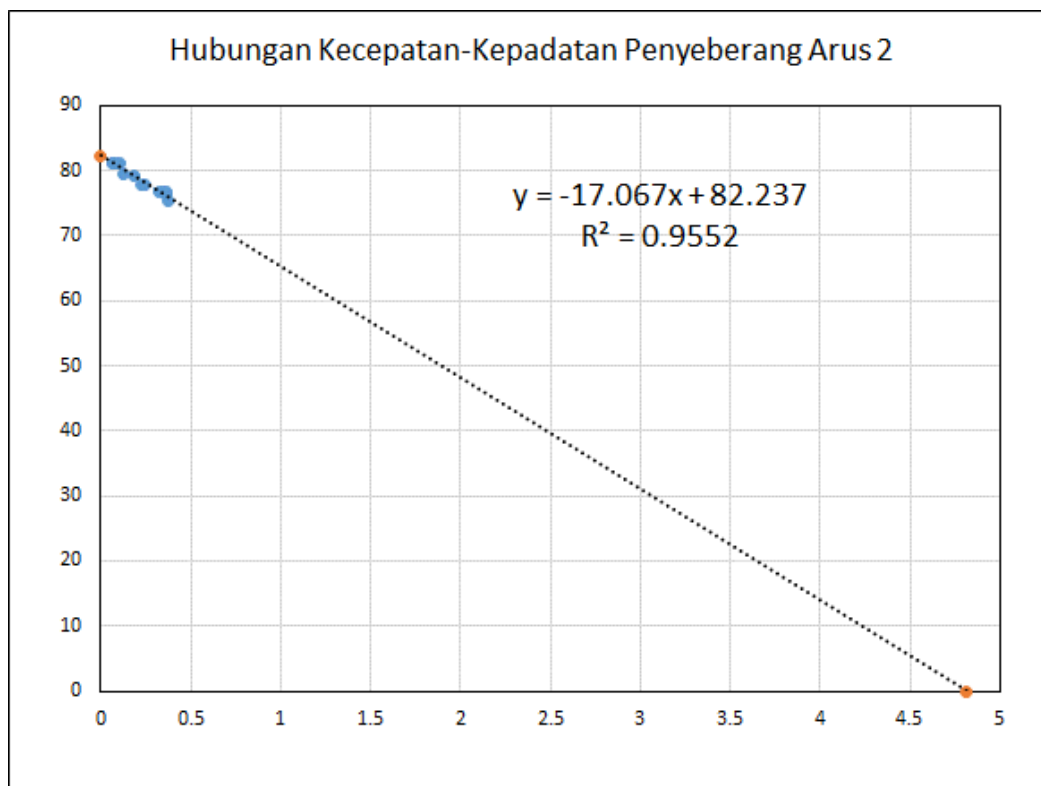
Data kecepatan dan kepadatan penyeberang pada arus 2 pagi dan sore hari disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4.14. Data Hubungan Kecepatan Kepadatan Arus 1

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	Kecepatan Rata - Rata (m/menit)	Kepadatan Rata - Rata (pk/m ²)
	y	x
07:01	78	0,14
07:04	80,28	0,08
07:06	73,97	0,14
07:08	77,32	0,16
07:10	78,94	0,12
07:12	70,78	0,08
07:15	77,66	0,1
07:17	75,93	0,08
07:19	70,54	0,12
07:22	74,82	0,16
07:25	78,76	0,12
07:28	79,18	0,36
07:32	78,12	0,16
07:35	75,21	0,34
07:37	77,87	0,22
07:40	71,08	0,12
07:45	71,18	0,16
07:49	81,25	0,22
07:57	74,93	0,53
08:01	78	0,16
08:04	70,62	0,14
08:09	82,81	0,1
08:15	78	0,08
08:18	75,67	0,12
08:20	72,8	0,08
08:22	76,56	0,08
08:28	71,83	0,08
08:30	81,12	0,08
08:32	75,54	0,34
08:36	81,25	0,04
08:42	79,56	0,06
08:46	72,43	0,04
08:55	74,24	0,12
09:00	74,37	0,08
09:15	81,12	0,04
09:20	79,53	0,08
09:26	79,03	0,08
09:30	75,21	0,04

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	Kecepatan Rata - Rata (m/menit)	Kepadatan Rata - Rata (pk/m ²)
	y	x
09:32	81,18	0,1
09:34	79,22	0,1
09:36	81,12	0,04
09:38	79,35	0,1
09:41	77,3	0,18
09:44	79,53	0,12
09:47	80,05	0,06
09:49	81,25	0,06
09:55	76,24	0,08
09:57	77,62	0,08
09:59	81,25	0,06
10:02	75,21	0,08
16:02	79,02	0,1
16:04	72,43	0,02
16:06	79,53	0,08
16:10	67,6	0,02
16:15	76,28	0,36
16:20	75,67	0,24
16:24	74,57	0,26
16:30	78,02	0,34
16:35	72,8	0,18
16:40	75,82	0,24
16:45	77,77	0,24
16:48	79,24	0,18
16:50	74,11	0,51
16:55	79,22	0,32
16:59	74,05	0,22
17:04	75,69	0,28
17:10	73,49	0,59
17:14	74,56	0,28
17:18	74,7	0,53
17:23	79,89	0,32
17:28	75,67	0,59
17:33	79,3	0,39
17:39	77,41	0,32

WAKTU PENEKANAN TOMBOL	Kecepatan Rata - Rata (m/menit)	Kepadatan Rata - Rata (pk/m ²)
	y	x
17:44	76,84	0,32
17:49	73,48	0,24
17:54	73,62	0,39
17:59	75,28	0,37
18:04	81,63	0,2
18:08	79,8	0,22
18:14	79,22	0,32
18:17	78,02	0,39
18:22	79,02	0,24
18:28	76,24	0,45
18:31	78,65	0,28
18:35	75,15	0,37
18:41	76,82	0,37
18:45	76,67	0,34
18:50	77,45	0,43
18:52	78,02	0,43
18:54	75,82	0,36
18:58	76,84	0,36
75.67	75,67	0,16



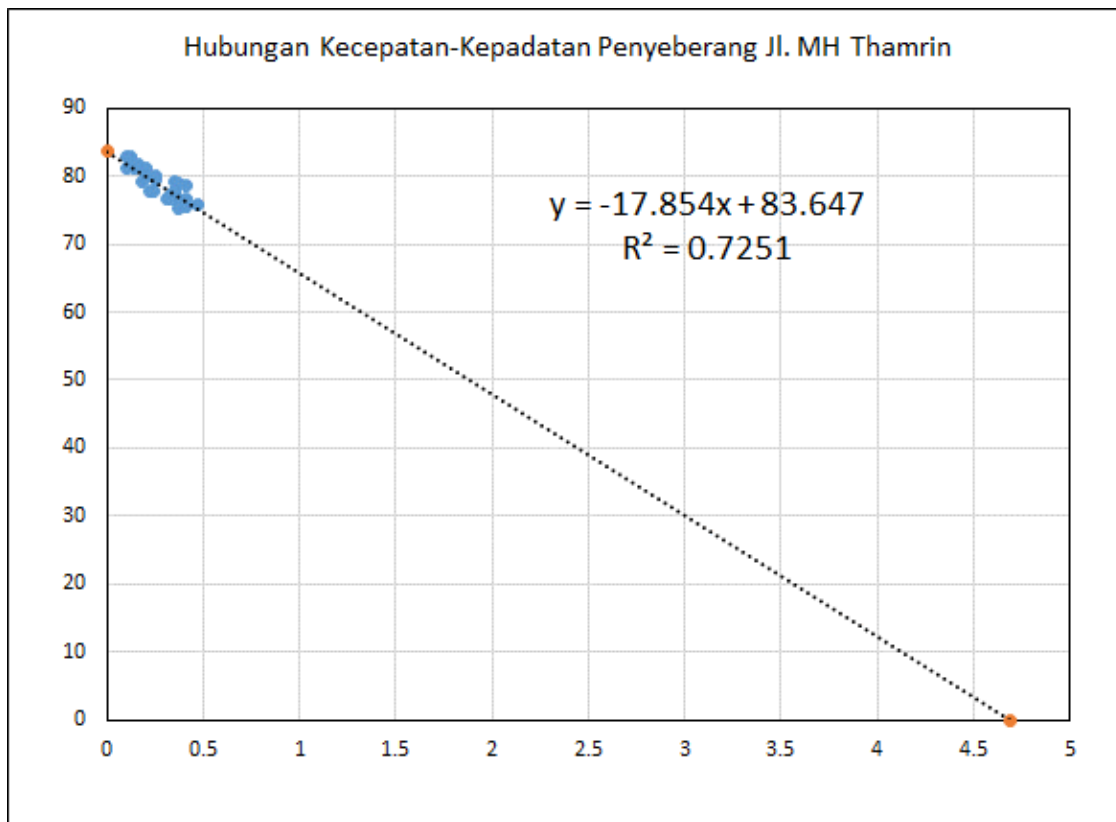
Gambar 4.5 Hubungan Kecepatan –Kepadatan Arus 2

Hasil analisis regresi linier terhadap persamaan hubungan kecepatan-kepadatan pada arus 2 (Jl. MH Thmarin Sisi Barat) adalah:

$$Y = -17,06x + 82,237$$

4.6.3. Hubungan Kecepatan Kepadatan Pejalan Kaki Arus 1 & Arus 2

Hasil analisis regresi linier terhadap persamaan hubungan kecepatan-kepadatan pada arus 1 dan arus 2 (Jl. MH Thamrin Sisi Timur dan Barat) disajikan pada Gambar berikut.



Gambar 4.5 Hubungan Kecepatan –Kepadatan Arus 1 dan Arus 2

Persamaan hubungan kecepatan-kepadatan pada arus 1 dan arus 2 (Jl. MH Thmarin Sisi Timur dan Barat) adalah:

$$Y = -17,854x + 83,6477$$

4.7. Hubungan Arus dengan Kepadatan

Hubungan matematis antara Arus-Kepadatan dapat diturunkan dengan menggunakan persamaan Arus, Kecepatan dan Kepadatan seperti diuraikan pada persamaan 2.7. sebagai berikut:

Arus = Kecepatan X Kepadatan

Persamaan hubungan kecepatan-kepadatan pada arus 1 dan arus 2 (Jl. MH Thmarin Sisi Timur dan Barat) adalah:

Kecepatan = $-17,854 x + 83,65$ (x=kepadatan)

Sehingga hubungan arus dengan kepadatan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

Arus = $-17,854 x^2 + 83,65x$ (x=kepadatan)

4.7.1. Karakteristik Pejalan Kaki Berdasarkan Hubungan Mataematis Arus-Kecepatan-Kepadatan

Karakteristik pejalan kaki pada penyeberangan *pelican crossing* Jl. MH Thamrin berdasarkan hubungan mataematis arus-kecepatan-kepadatan adalah sebagai berikut.

Kecepatan arus bebas (maksimum) = 83,65 m/menit

Kepadatan maksimum = 4,68 pk/m²

Arus maksimum (kapasitas) = 98 pk/menit/m

4.7.2. Karakteristik Pejalan Kaki Berdasarkan Hasil Survei Lapangan

Karakteristik pejalan kaki pada penyeberangan *pelican crossing* Jl. MH Thamrin berdasarkan hasil survei adalah sebagai berikut.

Arus rata-rata pada arus 1 = 2,13 pk/menit/m

Arus rata-rata pada arus 2 = 1,86 pk/menit/m

Kecepatan rata-rata arus 1 = 78,38 m/menit

Kecepatan rata-rata arus 2 = 78,80 m/menit

Kepadatan rata-rata arus 1 = 0,23 pk/m²

Kepadatan rata-rata arus 2 = 0,21 pk/m²

Ruang rata-rata arus 1 = 4,22 m²/pk

Ruang rata-rata arus 2 = 4,8 m²/pk

Mengacu pada kriteria tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 2014 tentang Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki Di Kawasan Perkotaan, maka fasilitas pelican crossing di Jl. MH Thamrin berada pada Tingkat Pelayanan A.

Tabel 4.15. Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki

Tingkat Pelayanan	Ruang (m ² /orang)	Kecepatan Rata-rata (meter/menit)	Arus Pejalan Kaki (orang/meter/menit)
A	≥ 12	≥ 78	≤ 6.7
B	≥ 3.6	≥ 75	≤ 23
C	≥ 2.2	≥ 72	≤ 33
D	≥ 1.4	≥ 68	≤ 50
E	≥ 0.5	≥ 45	≤ 83
F	< 0.5	< 45	Variable

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 2014 tentang Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki Di Kawasan Perkotaan

BAB V SIMPULAN

1. Karakteristik pejalan kaki pada penyeberangan *pelican crossing* Jl. MH Thamrin berdasarkan hasil survei pada arus 1 (Jl. MH Thamrin Sis Timur) dan arus 2 (Jl. MH Thamrin Sisi Barat) adalah sebagai berikut.
 - Arus rata-rata pada arus 1 = 2,13 pk/menit/m
 - Arus rata-rata pada arus 2 = 1,86 pk/menit/m
 - Kecepatan rata-rata arus 1 = 78,38 m/menit
 - Kecepatan rata-rata arus 2 = 78,80 m/menit
 - Kepadatan rata-rata arus 1 = 0,23 pk/m²
 - Kepadatan rata-rata arus 2 = 0,21 pk/m²
 - Ruang rata-rata arus 1 = 4,22 m²/pk
 - Ruang rata-rata arus 2 = 4,8 m²/pk
2. Mengacu pada kriteria tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 2014 tentang Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki Di Kawasan Perkotaan, maka fasilitas pelican crossing di Jl. MH Thamrin berada pada Tingkat Pelayanan A.
3. Persamaan hubungan kecepatan-kepadatan pada arus 1 dan arus 2 (Jl. MH Thmarin Sisi Timur dan Barat) adalah : Kecepatan = $-17,854 x + 83,65$ (x=kepadatan)
4. Persamaan hubungan arus-kepadatan pada arus 1 dan arus 2 (Jl. MH Thmarin Sisi Timur dan Barat) adalah : Arus = $-17,854 x^2 + 83,65x$ (x=kepadatan)
5. Karakteristik pejalan kaki pada penyeberangan *pelican crossing* Jl. MH Thamrin berdasarkan hubungan mataematis arus-kecepatan-kepadatan adalah sebagai berikut.
 - Kecepatan arus bebas (maksimum) = 83,65 m/menit
 - Kepadatan maksimum = 4,68 pk/m²
 - Arus maksimum (kapasitas) = 98 pk/menit/m

DAFTAR PUSTAKA

1. -----, UU No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
2. -----, UU No. 38 tahun 2004 tentang Jalan
3. SNI T-14-2004 Standar Nasional Indonesia Geometrik Jalan Perkotaan
4. Ditjen Bina Marga, 2014, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum tentang Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki Di Kawasan Perkotaan
5. Leihitu, D .D. J., 2012. *Analisa Perbandingan Perhitungan Kapasitas Metode MKJI 1997 Dengan Perhitungan Kapasitas Menggunakan Metode Greenshield, Greenberg dan Underwood*. Jurnal Volume 1. Januari – April 2012.