



DPP-HPJI
2015-2019

SEKRETARIAT :
Jl. Dharmawangsa Raya No. 125, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12160, Indonesia
Telp. 021-7251864, Fax. 021-7208112, e-mail: dpp_hpji75@yahoo.com, <http://www.hpji.or.id/>



Jakarta, 25 Oktober 2019

Nomor : UM.136/KNTJ-10/DPP-HPJI/X/2019
Lampiran : -

Kepada Yang Terhormat :
Saudari Endang Widjajanti

di Tempat

Perihal : **Penyampaian Hasil Penilaian Makalah Teknik Konferensi Nasional Teknik Jalan Ke-10 (KNTJ-10) tanggal 4 – 7 November 2019, di Jakarta.**

Dengan hormat kami sampaikan bahwa makalah saudara dengan judul:

“Karakteristik Penyeberang Pada Pelican Crossing Di Jalan Mh Thamrin Jakarta”

telah dinilai oleh Dewan Penilai Makalah KNTJ-10, dan diputuskan bahwa makalah saudara **DITERIMA DALAM PROSIDING KNTJ-10**. Kami sangat mengapresiasi keikutsertaan saudara secara aktif dalam penulisan makalah teknik KNTJ-10, namun mengingat keterbatasan waktu yang tersedia, maka tidak semua makalah akan disajikan dalam konferensi. Makalah saudara diterima namun tidak disajikan dalam sidang-sidang teknik KNTJ-10 dan akan disimpan ke dalam flash disk yang akan di distribusikan kepada seluruh peserta sebagai bahan konferensi.

Selanjutnya seluruh makalah yang kami terima akan dimasukkan ke dalam Prosiding KNTJ-10 yang akan kami daftarkan dalam ISBN dan file –file makalah dapat diunduh melalui link yang tersedia.

Demikian disampaikan atas partisipasi dan perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Dewan Penilai Makalah,

Gatot Soerjatmodjo
Sekretaris



ISBN : 978-602-72229-4-6

PROSIDING Konferensi Nasional Teknik Jalan ke 10 KNTJ-10

Jakarta, 4 – 7 November 2019
Hotel Mercure, Ancol, Jakarta

Tema :

*“Pembangunan Infrastruktur Jalan dalam Era
Teknologi Industri 4.0”*



HIMPUNAN PENGEMBANGAN JALAN INDONESIA
2019



PROSIDING
KONFERENSI NASIONAL TEKNIK JALAN
(KNTJ) KE-14

Pembangunan Infrastruktur Jalan dalam
Era Teknologi Industri 4.0

Ancol, Jakarta, 4 – 7 November 2019



HIMPUNAN PENGEMBANGAN JALAN INDONESIA
2019

ISBN 978-602-72229-4-6



9 786027 222946



PROSIDING
KONFERENSI NASIONAL TEKNIK JALAN KE-10
Pembangunan Infrastruktur Jalan Dalam Era Teknologi Industri 4.0.
Ancol, Jakarta , 4 – 7 November 2019

ISBN : 978-602-72229-4-6

Susunan Panitia/Steering Committee

Pengarah	: Sugiyartanto, Ir., MT. Gandhi Harapan, Ir., M.Eng. Hermanto Dardak, DR., Ir., M.Eng.
Ketua	: Taufik Widjoyono, Ir., M.Eng.Sc
Wakil Ketua I	: Asep Sudarjat, DR. Ir. MM
Wakil Ketua II	: Sutopo Kristanto, Ir
Sekretaris I	: Heddy R Agah, Ir., M.Eng.
Sekretaris II	: Ade Meinia Karmenita
Bendahara I	: Eko Prastowo, Ir, MM
Bendahara II	: Ratu Cholifah Fitri
Pendanaan	: Sutopo Kristanto, Ir
Koordinator Pelaksana	: Heddy R Agah, Ir., M.Eng.
Ketua DPM	: Gatot Soerjatmodjo, Ir, MT
Persidangan	: Handiyana, ST, M.Sc.
Perumus	: Deded Permadi Syamsuddin, Ir, MEngSc
Kunjungan Teknik	: Made Sukaryawan, Ir
Sekretariat	: Ade Meinia Karmenita
Pameran	: Rachmad Asaad

Editor/Penyunting :

Handiyana Ariepin
Dimas Sigit Dewandaru
Winni Sarfina
Rieka Widyapuspita

Dewan Penilai Makalah/Reviewer:

Ir. Purnomo
Dr. Didik Rudjito
Gatot Soerjatmodjo, Ir, MT
Biemo W Soemardi, PhD, Ir
Sigit Pranowo, Prof DR. Ir.
Ir. Iwan Zarkasi, M.Eng.Sc
Dr. Herry Vaza
Ir. Agita Widjajanto, M.Eng.Sc
Prof. Dr. Wimpy Santosa
Ir. Samsi Gunarta, M.Appl.Sc
Prof. Dr. Tri Tjahjono
Ir. Palgunadi, M.Eng.Sc
Ir. Jani Agustin, M.Sc
Ellen SW Tangkudung, Ir, MSc



Cover Design :
Dimas Sigit Dewandaru

Penerbit:
Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia
Jl. Panglima Polim Raya No.125
Kebayoran Baru
Jakarta Selatan
Telp. 021-7251864, Fax. 021-7208112
E-mail : dpp_hpji75@yahoo.com

Cetakan Pertama, 30 Desember 2019
Hak Cipta HPJI



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Redaksi	ii
Prakata	iv

T-1 KEBIJAKAN DAN MANAJEMEN

Kebijakan Standarisasi Pembangunan Rute Jalan Evakuasi Melalui Analisis Peningkatan Laik Fungsi jalan dan Status Gunung Berapi; Parbowo, Agus Bari Sailendra	1
Monitoring Konstruksi Jalan Tol Berbasis Sistem Informasi; Zulaika Budi Astuti, Kamarullah Wajhahu, Hadi Suprayitno, Primawan Avicenna, Herry Trisaputra	17
Manajemen Aset Jalan Khususnya pada Kawasan Rawan Bencana; Hermanto Dardak, Taufik Widjojono, Didik Rudjito, Alfa Adib	27
Revolusi Industri 4.0 Memanifestasikan Revolusi Cara Kerja Yang Lebih Cepat, Akurat, Efisien dan Transparan Dibidang Infrastruktur Jalan dan Jembatan; Danang Atmodjo, Bayu Murtiyoso	40
Smart CCTV And Weigh In Motion (WIM) Integrated System In Indonesian Toll Road; Operation and Management Group, PT Jasa Marga	47
Dampak dan Solusi Akibat Keterlambatan Proyek Konstruksi Jalan di Sumatera Barat; Nasfryzal Carlo, Eva Rita, Nandi, Indra Jaya	56
Asesmen Bahaya Longsor Pada Jalan Raya Berbasis Data Crowd-Source dan Media Online (Studi Kasus Ruas Jalan Kota Batu-Batas Kab. Kediri); Emil Wahyudianto	64
Pengaruh Metode Pemilihan Penyedia Pada Mutu Pekerjaan Jalan; Dian Novitasari, Dewi Atikah, Mochammad Harun	73
Penggunaan Metode Dua Tahap Untuk Menentukan Kadar Optimum Penambahan Kapur Lapis Pondasi Jalan; Franky E. P. Lopian	79

T-2 BAHAN DAN PERKERASAN

Evaluasi Pengaruh Penambahan Plastic Fibre Pada Campuran Aspal dan Beton -Review Paper; Christian Gerald Daniel	88
--	----



Kolaborasi Program Hibah Jalan Daerah Dengan Forum Lalu Lintas Di Era Milenial; Dewi Atikah, Dian Novitasari, Ratna Handayani	624
Pemanfaatan Media Online Untuk Pengumpulan Data Kecelakaan Di Provinsi Jawa Timur (Studi Kasus Ruas Cangar - Pacet); Ahmad Faathir Wicaksono	632
Menuju Pembayaran Tol Tanpa Henti Secara Multi Lajur ; Hadi Suprayitno, Galuh Permana Waluyo, Slamet Muljono	641
Analisis Pembolehan Sepeda Motor Melintasi Jalan Tol; Dian Novitasari, Dewi Atikah, Mochammad Harun	655
Pengaruh Multi Lane Free Flow Terhadap Kinerja Jalan Tol; Ahmad Munawar, Imam Muthohar	661
Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki Di Area Transit Oriented Development (TOD) Dukuh Atas Jakarta; Agah Muhammad Mulyadi	667
Penentuan Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki Pada Ruas Jalan Perkotaan Berdasarkan Demand (Studi Kasus Ruas Jalan Raden Patah Jakarta Selatan); Anjang Nugroho, Natalia Tanan	680
Karakteristik Penyeberang Pada Pelican Crossing Di Jalan Mh Thamrin Jakarta; Endang Widjajanti	691
Kualitas Udara (CO) Pada Jalan Perkotaan Type 4/2 D Studi Kasus Jalan Pangeran Diponegoro Bekasi; Saqroth Zuhri, Endang Widjajanti	701
Implementasi Kriteria Jalan Hijau Di Provinsi Sumatera Utara; Greece Maria Lawalata, Hendra Hendrawan	710
Analisis Pengaruh 6 (enam) Komponen Jalan terhadap Kinerja Ruas Jalan Berbasis Aplikasi Android; Elvi Roza, Sriono	721
Penggunaan Software BIM Untuk Clash Detection Dalam Perencanaan Pier Arrangement Struktur Jembatan Studi Kasus Proyek 6 Ruas Tol Dalam Kota Jakarta Seksi 1b (Semanan- Grogol); Fery Safaria, Rofik Susetyo Nugroho	738
Kajian Pelengkapan Jalan Penanda Pejalan Kaki Wayfinding Sebagai Penunjang Aksesibilitas Pariwisata Perkotaan; Untung Cahyadi, Harlan Pangihutan, Redi Aditya, Parbowo	775



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

Endang Widjajanti

Program Studi Teknik Sipil
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jln. Moch. Kahfi II, Srengseng Jakarta Selatan 12620
wiwin62@gmail.com

Abstrak

Penggantian jembatan penyeberangan orang (JPO) di sekitar Bundaran HI menjadi *pelican crossing* selain agar JPO tidak menghalangi Patung Selamat Datang jika dilihat dari arah Monas, juga karena JPO 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 perioda yaitu pagi hari jam 07:00 – 10:00 dan sore hari pada jam 16:00 – 19:00. Arus rata-rata pada arus 1 adalah 2,14 pk/menit/m dan pada arus 2 sebesar 1,95 pk/menit/m, kecepatan rata-rata arus 1 adalah 78,40 m/menit dan pada arus 2 sebesar 76,80 m/menit, kepadatan rata-rata sebesar 0,24 pk/m² (arus 1) dan 0,22 pk/m² (arus 2). 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). Kecepatan maksimum berdasarkan persamaan hubungan ini adalah 83,65 m/menit, kepadatan maksimum = 4,68 pk/m² dan arus maksimum (kapasitas) = 98 pk/menit/m.

Kata Kunci: karakteristik, *pelican crossing*, jakarta

Abstract

The replacement of the Crossing Bridge (JPO) around the Hotel Indonesia roundabout into the Pelican crossing is because the statue of welcome is blocked if viewed from the direction of Monas, also because JPO is not friendly with disabilities or special needs, pregnant women and the elderly. The study aims to analyse the current-speed-pedestrian relationship-the density and characteristics of pedestrian movements (flow, velocity, and density) at the pelican crossing. Data retrieval is done in pelican crossing at Jalan MH. Thamrin in morning at 07:00 – 10:00 and afternoon at 16:00 – 19:00. The average flow on the way 1 is 2.14 ped/min/m and at the way 2 is 1.95 ped /minute/m, the average speed at way 1 is 78.40m/min and at the way 2 is 76.80 m/min, average density is 0.24 ped/m² (way 1) dan 0.22 ped/m² (way 2). Mathematical Relationship Models of speed-density relationship in both ways (Jl. MH Thamrin East and West side) are: Speed = $-17.854 x + 83.65$ (x = density) and flow-density relationship is: flow = $-17.854 X^2 + 83.65x$ (x = density). The maximum speed based on these relationships is 83.65 m/min, maximum density = 4.68 ped/m² and maximum flow (capacity) = 98 ped /min/m.

Keywords : characteristics, *pelican crossing*, Jakarta



1. PENDAHULUAN

Penggantian jembatan penyeberangan orang (JPO) di sekitar Bundaran HI menjadi *pelican crossing* selain agar JPO tidak menghalangi Patung Selamat Datang jika dilihat dari arah Monas, juga karena JPO tidak ramah dengan penyandang disabilitas atau berkebutuhan khusus, ibu hamil dan para lansia.

Tujuan penelitian ini, adalah :

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

2. KARAKTERISTIK PEJALAN KAKI

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 penyeberang jalan diperbolehkan berjalan, serta zebra cross dan rambu-rambu pendukung lainnya.

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 :

$$Q = \frac{N}{T} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

- Q = arus pejalan kaki, (orang/m/mnt)
- N = jumlah pejalan kaki yang lewat, (orang/m)
- T = waktu pengamatan, (menit)

Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh oleh pejalan kaki pada suatu ruas trotoar persatuan waktu tertentu. Kecepatan pejalan kaki dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \frac{L}{t} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

- V = kecepatan pejalan kaki. (m/mnt)
- L = panjang penggal pengamatan. (m)
- t = waktu tempuh pejalan kaki yang lewat segmen pengamatan, (menit)

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, sebagai berikut :

$$D = \frac{\text{Jumlah pk}}{p \times l \text{ (dimensi pelican)}} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

- D = kepadatan, (pk/m²)
- Q = arus, (orang/m/mnt)
- p x l = luas pelican crossing (m²)



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

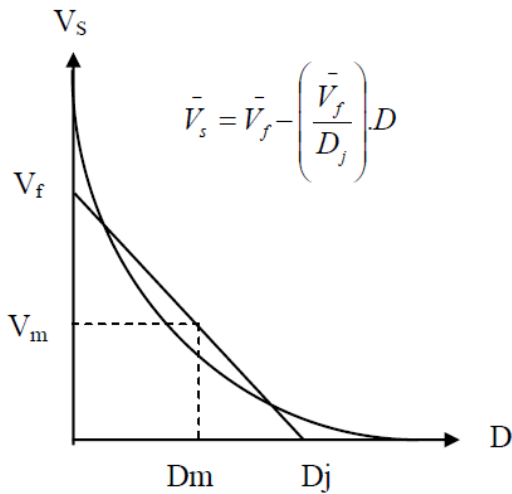
$$S = \frac{1}{D} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

S = Ruang, (m²/pk)

D = Kepadatan, (pk/m²)

Jenis model Greenshield dapat digunakan untuk merepresentasikan hubungan matematis antara parameter arus-kecepatan=kepadatan tersebut yang diturunkan berdasarkan pendekatan hubungan linier antara kecepatan dengan kepadatan.



Gambar 1. Hubungan Matematis Kecepatan dengan Kepadatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pelican Crossing Jl MH Thamrin

Penelitian dilakukan di Jalan MH. Thamrin Jakarta Pusat tepatnya di sekitar Hotel Pullman dan Grand Hyatt dapat dilihat pada Gambar berikut.

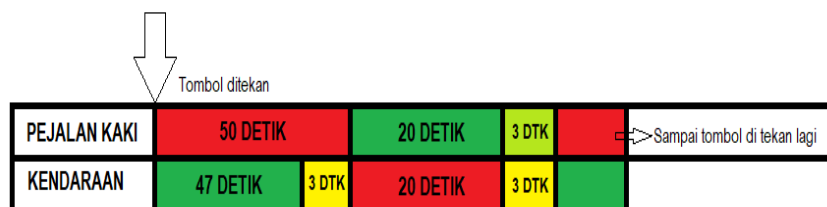


Gambar.2. Lokasi Pelican Crossing

Alokasi waktu lampu dari tombol ditekan sampai proses penyeberangan selesai untuk pejalan kaki dan kendaraan disajikan pada Tabel 1. dan Gambar 3. 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.

Tabel 1. Waktu Lampu Pelican Crossing MH. Thamrin

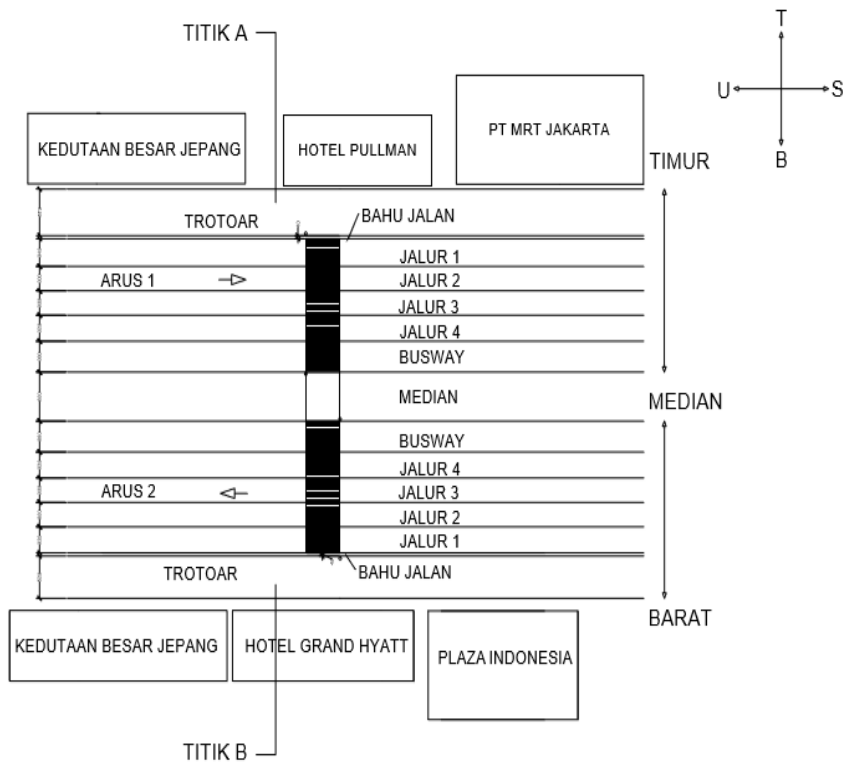
Periode	Indikasi Lampu		Durasi (detik)
	Kendaraan	Pejalan Kaki	
1	Hijau	Merah	50
2	Kuning	Merah	3
3	Merah	Hijau	20
4	Kuning	Hijau Berkedip	3



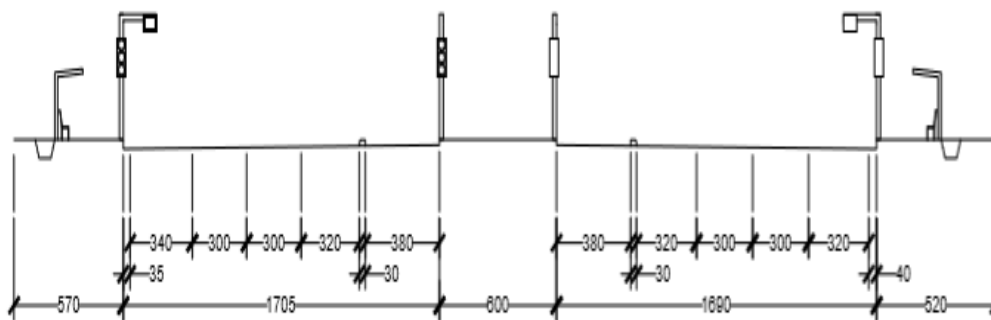
Gambar 3. Pengoperasian Lampu Pelican Crossing MH. Thamrin

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 berikut.



Gambar 4. Lay-out *Pelican Crossing*



Gambar 5. Penampang Melintang *Pelican Crossing* di Lokasi Studi

3.2. Arus, Kecepatan dan Kepadatan Pejalan Kaki

Jumlah pejalan kaki yang menyeberang adalah total jumlah pejalan kaki yang menyeberang selama waktu hijau (20 detik). Konversi jumlah pejalan kaki (pk) yang menyeberang pada setiap penekanan tombol menjadi arus (pk/m/menit) adalah sebagai berikut :

$$Q = \frac{N}{T}$$



Dimana :

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

N = jumlah pejalan kaki yang menyeberang (orang/m)

T = waktu hijau pejalan kaki (menit)

Frekuensi penekanan tombol yang dilakukan selama 3 jam waktu pengamatan pagi hari untuk arah 1 adalah 40 kali/3 jam dan 41 kali/3 jam untuk arah 2. Sedangkan pada sore hari untuk arah 1 adalah 48 kali/3 jam dan 41 kali/3 jam untuk arah 2. Sehingga dapat disimpulkan penekanan tombol pada pengamatan pagi dan sore hari dilakukan rata-rata setiap 4 menit.

Kecepatan dihitung berdasarkan hasil survey terhadap waktu tempuh pejalan kaki menyeberang dari arah Timur ke Median sepanjang 17,05 meter dan dari arah Barat ke Median sepanjang 16,9 meter.. Data waktu tempuh pejalan kaki diambil sebanyak 5 penyeberang saja setiap saat tombol pelican ditekan. Kepadatan pejalan kaki dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

Berdasarkan hasil survey pada arus 1 (Jl. MH Thamrin Sisi Timur) dan arus 2 (Jl. MH Thamrin Sisi Barat) , arus rata-rata penyeberang adalah sebesar 2,14 pk/menit/m (arus 1) dan 1,95 pk/menit/m (arus 2), kecepatan rata-rata sebesar 78,4 m/menit (arus 1) dan 76,80 m/menit (arus 2), kepadatan rata-rata sebesar 0,24 pk/m² (arus 1) dan 0,22 pk/m² (arus 2). Data waktu penekanan tombol dan jumlah pejalan kaki yang menyeberang dan hasil perhitungan arus, kecepatan dan kepadatan disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.



Tabel 2. Jumlah Penyeberang dan Arus Pejalan Kaki pada Arus 1

No	WAKTU PENEKANA N TOMBOL	jumlah penyeberang	Kecepatan Rata - Rata (m/menit)	arus rata-rata pk/m/menit	Kepadatan Rata - Rata (pk/m ²)	WAKTU PENEKANA N TOMBOL	jumlah penyeberang	Kecepatan Rata - Rata (m/menit)	arus rata-rata pk/m/menit	Kepadatan Rata - Rata (pk/m ²)
1	07:00	7	81,19	1,23	0,137	16:03	15	76,39	2,64	0,293
2	07:03	7	85,85	1,23	0,137	16:05	6	80,77	1,06	0,117
3	07:06	14	84,55	2,46	0,274	16:09	17	77,22	2,99	0,332
4	07:12	5	76,25	0,88	0,098	16:15	21	76,68	3,70	0,411
5	07:18	5	88,31	0,88	0,098	16:19	25	78,68	4,40	0,489
6	07:21	22	82,59	3,87	0,430	16:23	24	80,77	4,22	0,469
7	07:24	8	81,87	1,41	0,156	16:29	10	82,68	1,76	0,196
8	07:33	8	83,23	1,41	0,156	16:36	14	80,77	2,46	0,274
9	07:37	10	85,09	1,76	0,196	16:39	11	72,50	1,94	0,215
10	07:41	13	87,83	2,29	0,254	16:45	17	79,71	2,99	0,332
11	07:46	10	77,73	1,76	0,196	16:49	14	81,40	2,46	0,274
12	07:50	7	87,37	1,23	0,137	16:51	7	79,55	1,23	0,137
13	07:57	8	85,07	1,41	0,156	16:55	7	77,88	1,23	0,137
14	08:00	3	70,64	0,53	0,059	17:00	10	76,35	1,76	0,196
15	08:03	6	82,88	1,06	0,117	17:03	13	81,18	2,29	0,254
16	08:10	13	68,31	2,29	0,254	17:11	23	79,62	4,05	0,450
17	08:16	5	77,24	0,88	0,098	17:15	14	81,40	2,46	0,274
18	08:21	5	75,32	0,88	0,098	17:19	20	80,27	3,52	0,391
19	08:28	17	76,40	2,99	0,332	17:22	13	79,56	2,29	0,254
20	08:37	7	78,48	1,23	0,137	17:28	18	77,78	3,17	0,352
21	08:41	18	79,08	3,17	0,352	17:32	13	80,19	2,29	0,254
22	08:46	12	76,53	2,11	0,235	17:40	16	81,40	2,82	0,313
23	08:54	8	71,71	1,41	0,156	17:43	17	75,00	2,99	0,332
24	09:01	8	77,99	1,41	0,156	17:50	19	79,06	3,34	0,371
25	09:05	8	78,72	1,41	0,156	17:53	10	81,08	1,76	0,196
26	09:10	4	83,51	0,70	0,078	18:00	16	74,00	2,82	0,313
27	09:12	7	75,22	1,23	0,137	18:03	19	75,57	3,34	0,371
28	09:18	6	79,31	1,06	0,117	18:09	25	78,36	4,40	0,489
29	09:22	3	75,88	0,53	0,059	18:13	10	80,19	1,76	0,196
30	09:29	4	75,78	0,70	0,078	18:18	27	72,93	4,75	0,528
31	09:33	14	72,10	2,46	0,274	18:21	15	82,35	2,64	0,293
32	09:39	5	76,55	0,88	0,098	18:28	24	75,73	4,22	0,469
33	09:42	4	76,20	0,70	0,078	18:30	23	78,43	4,05	0,450
34	09:45	7	72,56	1,23	0,137	18:36	14	76,10	2,46	0,274
35	09:48	2	75,78	0,35	0,039	18:40	21	75,64	3,70	0,411
36	09:51	5	74,42	0,88	0,098	18:46	13	78,30	2,29	0,254
37	09:53	7	73,07	1,23	0,137	18:49	20	74,65	3,52	0,391
38	09:56	5	82,74	0,88	0,098	18:52	13	73,52	2,29	0,254
39	09:58	8	78,65	1,41	0,156	18:55	16	76,74	2,82	0,313
40	10:00	5	79,28	0,88	0,098	18:57	17	70,01	2,99	0,332
41						19:00	21	78,52	3,70	0,411
42	rata-rata		78,78	1,41	0,16	rata-rata		78,02	2,87	0,32
43								78,40	2,14	0,24



Tabel 3. Jumlah Penyeberang dan Arus Pejalan Kaki pada Arus 2

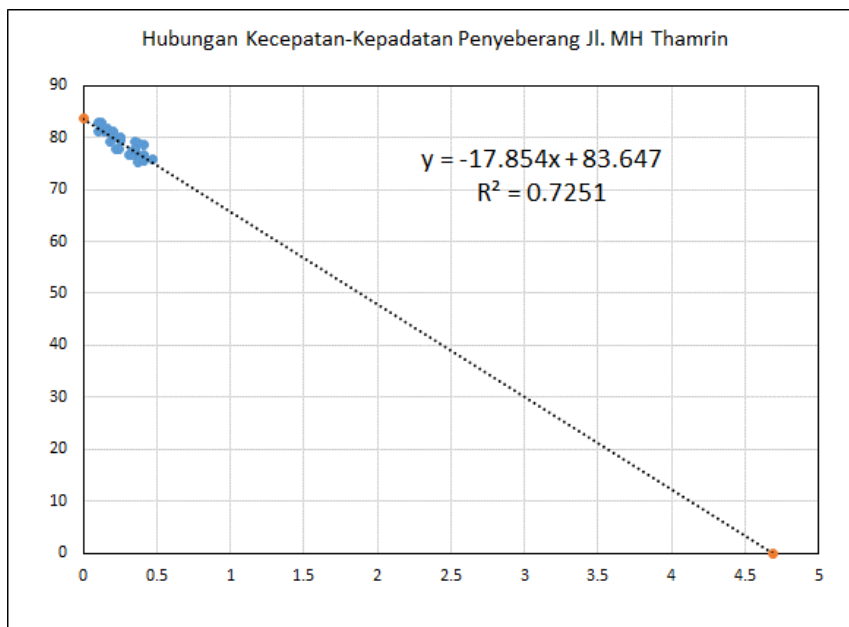
No	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	jumlah penyeberang	Kecepatan Rata - Rata (m/menit)	arus rata-rata pk/m/menit	Kepadatan Rata - Rata (pk/m2)	WAKTU PENEKANAN TOMBOL	jumlah penyeberang	Kecepatan Rata - Rata (m/menit)	arus rata-rata pk/m/menit	Kepadatan Rata - Rata (pk/m2)
1	07:01	7	78,00	1,24	0,138	16:02	5	79,02	0,89	0,099
2	07:04	4	80,28	0,71	0,079	16:04	1	72,43	0,18	0,020
3	07:06	7	73,97	1,24	0,138	16:06	4	79,53	0,71	0,079
4	07:08	8	77,32	1,42	0,158	16:10	1	67,60	0,18	0,020
5	07:10	6	78,94	1,07	0,118	16:15	18	76,28	3,20	0,355
6	07:12	4	70,78	0,71	0,079	16:20	12	75,67	2,13	0,237
7	07:15	5	77,66	0,89	0,099	16:24	13	74,57	2,31	0,256
8	07:17	4	75,93	0,71	0,079	16:30	17	78,02	3,02	0,335
9	07:19	6	70,54	1,07	0,118	16:35	9	72,80	1,60	0,178
10	07:22	8	74,82	1,42	0,158	16:40	12	75,82	2,13	0,237
11	07:25	6	78,76	1,07	0,118	16:45	12	77,77	2,13	0,237
12	07:28	18	79,18	3,20	0,355	16:48	9	79,24	1,60	0,178
13	07:32	8	78,12	1,42	0,158	16:50	26	74,11	4,62	0,513
14	07:35	17	75,21	3,02	0,335	16:55	16	79,22	2,84	0,316
15	07:37	11	77,87	1,95	0,217	16:59	11	74,05	1,95	0,217
16	07:40	6	71,08	1,07	0,118	17:04	14	75,69	2,49	0,276
17	07:45	8	71,18	1,42	0,158	17:10	30	73,49	5,33	0,592
18	07:49	11	81,25	1,95	0,217	17:14	14	74,56	2,49	0,276
19	07:57	27	74,93	4,79	0,533	17:18	27	74,70	4,79	0,533
20	08:01	8	78,00	1,42	0,158	17:23	16	79,89	2,84	0,316
21	08:04	7	70,62	1,24	0,138	17:28	30	75,67	5,33	0,592
22	08:09	5	82,81	0,89	0,099	17:33	20	79,30	3,55	0,394
23	08:15	4	78,00	0,71	0,079	17:39	16	77,41	2,84	0,316
24	08:18	6	75,67	1,07	0,118	17:44	16	76,84	2,84	0,316
25	08:20	4	72,80	0,71	0,079	17:49	12	73,48	2,13	0,237
26	08:22	4	76,56	0,71	0,079	17:54	20	73,62	3,55	0,394
27	08:28	4	71,83	0,71	0,079	17:59	19	75,28	3,37	0,375
28	08:30	4	81,12	0,71	0,079	18:04	10	81,63	1,78	0,197
29	08:32	17	75,54	3,02	0,335	18:08	11	79,80	1,95	0,217
30	08:36	2	81,25	0,36	0,039	18:14	16	79,22	2,84	0,316
31	08:42	3	79,56	0,53	0,059	18:17	20	78,02	3,55	0,394
32	08:46	2	72,43	0,36	0,039	18:22	12	79,02	2,13	0,237
33	08:55	6	74,24	1,07	0,118	18:28	23	76,24	4,08	0,454
34	09:00	4	74,37	0,71	0,079	18:31	14	78,65	2,49	0,276
35	09:15	2	81,12	0,36	0,039	18:35	19	75,15	3,37	0,375
36	09:20	4	79,53	0,71	0,079	18:41	19	76,82	3,37	0,375
37	09:26	4	79,03	0,71	0,079	18:45	17	76,67	3,02	0,335
38	09:30	2	75,21	0,36	0,039	18:50	22	77,45	3,91	0,434
39	09:32	5	81,18	0,89	0,099	18:52	22	78,02	3,91	0,434
40	09:34	5	79,22	0,89	0,099	18:54	18	75,82	3,20	0,355
41	09:36	2	81,12	0,36	0,039	18:58	18	76,84	3,20	0,355
42	09:38	5	79,35	0,89	0,099					
43	09:41	9	77,3	1,60	0,178					
44	09:44	6	79,53	1,07	0,118					
45	09:47	3	80,05	0,53	0,059					
46	09:49	3	81,25	0,53	0,059					
47	09:55	4	76,24	0,71	0,079					
48	09:57	4	77,62	0,71	0,079					
49	09:59	3	81,25	0,53	0,059					
	rata-rata		77,14	1,13	0,13			76,47	2,78	0,31
			rata-rata arus 2					76,80	1,95	0,22

3.3. Hubungan Kecepatan-Kepadatan Pejalan Kaki

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.

Data survey yang digunakan untuk membangun persamaan hubungan kecepatan-kepadatan pada *pelican crossing* Jl. MH Thamrin cenderung pada rentang kecepatan tinggi dan kepadatan rendah. Hasil analisis regresi linier terhadap persamaan hubungan kecepatan-kepadatan pada kedua sisi yaitu arus 1 (Jl. MH Thmarin Sisi Timur) dan arus 1 (Jl. MH Thamrin Sisi Barat) adalah $Y = -17,854x + 83,6477$, dimana Y adalah kecepatan dan x adalah kepadatan. Hubungan kecepatan dengan kepadatan pada *pelican crossing* di JL MH Thamrin disajikan pada Gambar 6. Dari persamaan tersebut dapat dihitung kecepatan maksimum sebesar 83,65 m/menit kepadatan maksimum sebesar 4, 68 pk/m².



Gambar 6. Hubungan Kecepatan –Kepadatan Pada Pelican Crossing di Jl. MH Thamrin

Hubungan matematis antara Arus-Kepadatan dapat diturunkan dengan menggunakan persamaan Arus, Kecepatan dan Kepadatan ssebagai berikut:

$$\text{Arus} = \text{Kecepatan} \times \text{Kepadatan}$$

Sehingga hubungan arus dengan kepadatan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$\text{Arus} = -17,854 x^2 + 83,65x \quad (x=\text{kepadatan})$$

Dari persamaan tersebut dapat dihitung arus maksimum sebesar 98 pk/menit/m



4. KESIMPULAN

- a. Rata-rata penekanan tombol selama jam sibuk pagi dan sore hari pada *pelican crossing* Jl. MH Thamrin dilakukan setiap 4 menit.
- b. Berdasarkan hasil survey pada arus 1 (Jl. MH Thamrin Sisi Timur) dan arus 2 (Jl. MH Thamrin Sisi Barat), arus rata-rata penyeberang adalah sebesar 2,14 pk/menit/m (arus 1) dan 1,95 pk/menit/m (arus 2), kecepatan rata-rata sebesar 78,4 m/menit (arus 1) dan 76,80 m/menit (arus 2), kepadatan rata-rata sebesar 0,24 pk/m² (arus 1) dan 0,22 pk/m² (arus 2).
- c. 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)
- d. Karakteristik pejalan kaki pada penyeberangan pelican crossing Jl. MH Thamrin berdasarkan hubungan matematika arus-kecepatan-kepadatan adalah Kecepatan maksimum sebesar 83,65 m/menit, kepadatan maksimum sebesar 4,68 pk/m² dan arus maksimum (kapasitas) sebesar 98 pk/menit/m

DAFTAR PUSTAKA

- , UU No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
- , UU No. 38 tahun 2004 tentang Jalan
- SNI T-14-2004 Standar Nasional Indonesia Geometrik Jalan Perkotaan
- Ditjen Bina Marga, 2014, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum tentang Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki Di Kawasan Perkotaan
- 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.
- Mannering, F. L and Kilareski, W. P, 1988, *Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis*. New York: Wiley.
- Transportation Research Boards, 1985, *Highway Capacity Manual Special Report 209*, Washington D.C.