

148/FT.EKS.01/SKRIP/05/2012



UNIVERSITAS INDONESIA

**HUBUNGAN VOLUME KENDARAAN DAN VOLUME
PENYEBERANG DALAM PENENTUAN JENIS FASILITAS
PENYEBERANGAN KASUS JALAN MARGONDA**

SKRIPSI

DASDO YESSA

0806369234

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPOK
JANUARI 2012**

148/FT.EKS.01/SKRIP/05/2012



UNIVERSITY OF INDONESIA

**THE RELATIONSHIP BETWEEN THE VEHICLES AND
PEDESTRIANS VOLUME IN THE DETERMINATION OF
THE ROAD CROSSING FACILITIES, CASE STUDY
JALAN MARGONDA.**

SKRIPSI

DASDO YESSA

0806369234

**FACULTY OF ENGINEERING
CIVIL ENGINEERING STUDY PROGRAM**

DEPOK

JANUARY 2012



UNIVERSITAS INDONESIA

**HUBUNGAN VOLUME KENDARAAN DAN VOLUME
PENYEBERANG DALAM PENENTUAN JENIS FASILITAS
PENYEBERANGAN KASUS JALAN MARGONDA**

SKRIPSI

DASDO YESSA

0806369234

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPOK
JANUARI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**HUBUNGAN VOLUME KENDARAAN DAN VOLUME
PENYEBERANG DALAM PENENTUAN JENIS FASILITAS
PENYEBERANGAN KASUS JALAN MARGONDA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

DASDO YESSA

0806369234

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

DEPOK

JANUARI 2012



UNIVERSITY OF INDONESIA

**THE RELATIONSHIP BETWEEN THE VEHICLES AND
PEDESTRIANS VOLUME IN THE DETERMINATION OF
THE ROAD CROSSING FACILITIES, CASE STUDY
JALAN MARGONDA.**

THESIS

**Submitted as one of the requirements needed to obtain the Engineer Bachelor
Degree**

DASDO YESSA

0806369234

**FACULTY OF ENGINEERING
CIVIL ENGINEERING STUDY PROGRAM**

DEPOK

JANUARY 2012

SHEET OF APPROVAL

The final assignment submitted by :

Name : Dasdo Yessa

NPM : 0806369234

Study Program : Civil Engineering

Date : 04 January 2012

Title : The relationship between the vehicles and pedestrians volume
in the determination of the road crossing facilities, case study
Jalan Margonda.

Has succeeded to be submitted in examiner board and accepted as partial
fulfilment needed to obtain Bachelor Degree in Civil Engineering Department,
Faculty of Engineering, University of Indonesia

EXAMINER BOARD

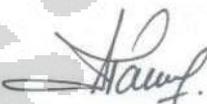
Counsellor I : Ir. Martha Leni Siregar, M.Sc

()

Counsellor II: Ir. Heddy R. Agah, M.Eng

()

Examiner I : Ir. Ellen S.W. Tangkudung, M.Sc

()

Examiner II : Ir. Alvinsyah, M.Sc

()

Decided in : Depok

Date : 17 January 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Dasdo Yessa

NPM : 0806369234

Program studi : Teknik Sipil

Tanggal : 04 Januari 2012

Judul Skripsi : Hubungan Volume Kendaraan dan Volume Penyeberangan
Dalam Penentuan Jenis Fasilitas Penyeberangan Kasus Jalan
Margonda

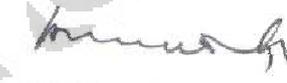
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Ir. Martha Leni Siregar, M.Sc

()

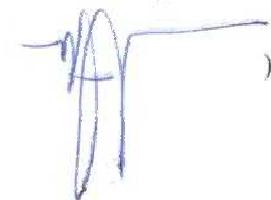
Pembimbing II: Ir. Heddy .R. Agah, M.Eng

()

Penguji I : Ir. Ellen S.W. Tangkudung, M.Sc

()

Penguji II : Ir. Alvinsyah, M.Sc

()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 17 Januari 2012

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS



**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Dasdo Yessa

NPM : 0806369234

Tanda tangan :



Tanggal : 20 Januari 2012

ORIGINALITY STATEMENT PAGE

**This my final assignment is my own creation,
and all sources either quoted or referred
have already stated correctly.**

Name : Dasdo Yessa

NPM : 0806369234

Signature :



Date : 20 January 2012

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang senantiasa melimpahkan berkat dan rahmatnya setiap hari sehingga tugas akhir ini dapat selesai.

Penyusunan tugas akhir yang berjudul "Hubungan Volume Kendaraan dan Volume Penyeberangan Dalam Penentuan Jenis Fasilitas Penyeberangan Kasus Jalan Margonda" ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Sarjana di Fakultas Teknik Universitas Indonesia Dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini kami banyak mendapat bantuan baik materil maupun spirituil dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini kami menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tua saya yang sangat saya sayangi dan saya cintai, yang salah satunya karena mereka jugalah saya dapat lahir ke dunia ini semoga Tuhan Yesus Kristus mengasihi mereka sebagaimana mereka mengasihi saya sedari kecil.
2. Ibu Martha Leni Siregar, M.Sc dan Bapak. Ir. Heddy .R. Agah, M.Eng, sebagai dosen pembimbing I dan II yang selalu membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr.Ir Irwan Katili, DEA Selaku Kepala Departemen Teknik Sipil UI.
4. Bapak Ir. Alvinsyah, M.Sc sebagai Selaku Ketua Kelompok Ilmu Transportasi Departemen Teknik Sipil.
5. Dewan Penguji Ibu Ir. Ellen Tangkudung, M.Sc dan Bapak Ir. Alvinsyah, M.Sc.
6. Para Dosen Teknik Sipil Universitas Indonesia yang telah memberikan ilmu pengetahuannya kepada kami yang sangat membantu dalam penulisan tugas akhir ini.
7. Pihak-pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tugas akhir ini.

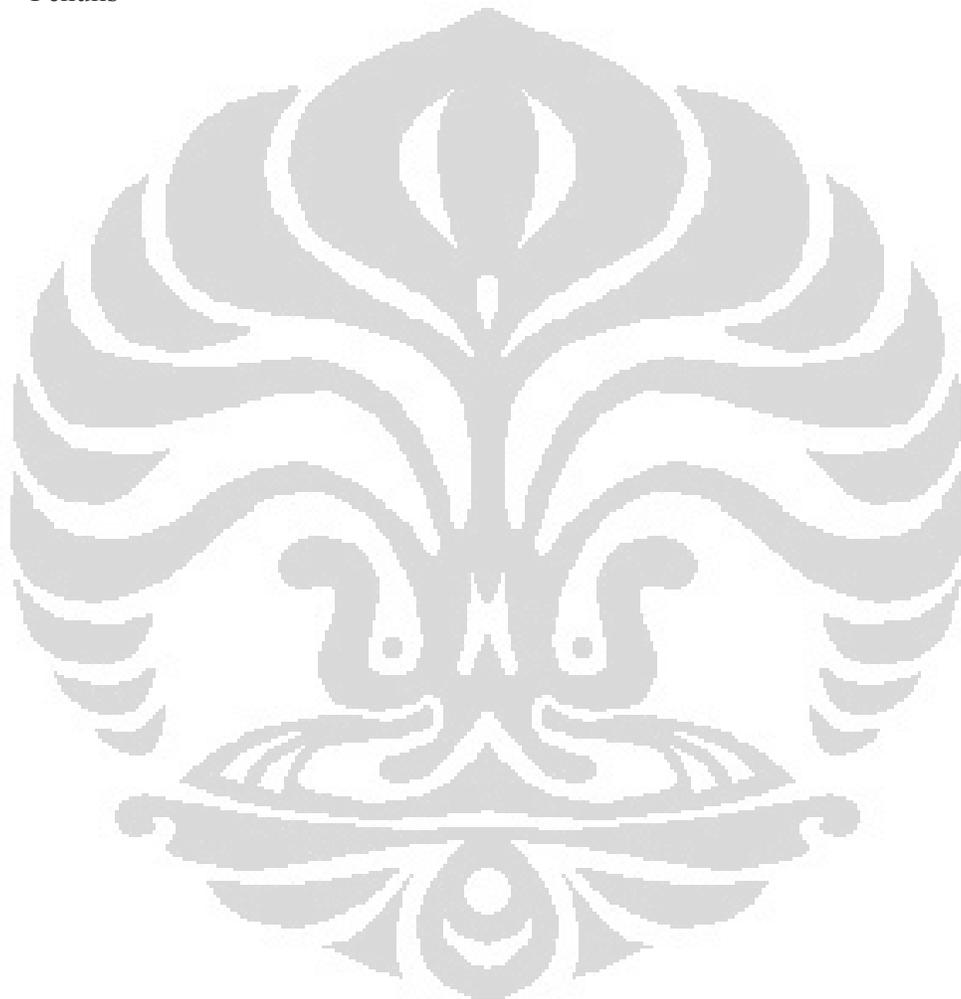
Harapan kami semoga bantuan yang diberikan tersebut mendapat imbalan yang tak terhingga dari Tuhan Yang Maha Esa

Kami menyadari bahwa tugas ini tidak terlepas dari kekurangan-kekurangan yang timbul karena kemampuan kami yang masih terbatas. Sedikit pengantar dari

kami, kritik dan saran merupakan suatu hal yang berharga untuk mengoreksi isi tugas akhir kami ini. Semoga tugas akhir ini dapat berguna di kemudian hari.

Jakarta, Januari 2012

Penulis



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dasdo Yessa
NPM : 0806369234
Program Studi : Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Hubungan Volume Kendaraan dan Volume Penyeberang Dalam Penentuan Jenis Fasilitas Penyeberangan Kasus Jalan Margonda .

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : 20 Januari 2012

Yang menyatakan

(Dasdo Yessa)

ABSTRAK

Nama : Dasdo Yessa

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : Hubungan Volume Kendaraan dan Volume Penyeberang dalam Penentuan Jenis Fasilitas Penyeberangan Kasus Jalan Margonda.

Transportasi merupakan suatu alat pendukung aktivitas manusia untuk melaksanakan kegiatan rutin, bisnis, pendidikan, sosial dan lain sebagainya. Sebagai prasarana pendukung, transportasi harus mendapatkan pelayanan yang baik sehingga diperoleh sistem pergerakan yang efektif dan efisien bagi pengguna transportasi.

Peningkatan sistem transportasi memerlukan penanganan yang menyeluruh, mengingat bahwa transportasi timbul karena adanya perpindahan manusia dan barang. Meningkatnya perpindahan tersebut menuntut penyediaan fasilitas penunjang laju perpindahan manusia dan barang yang memenuhi ketentuan keselamatan bagi pejalan kaki dimana pejalan kaki merupakan salah satu komponen lalu lintas yang sangat penting terutama di perkotaan

Jalan Margonda Raya merupakan kawasan *Central Business Distric*, menyediakan cukup banyak fasilitas untuk pejalan kaki dikarenakan banyak masyarakat yang melakukan aktifitas-aktifitas kesehariannya di area tersebut seperti pekerja, mahasiswa, pelajar, pedagang dan lain sebagainya, karena pada kawasan ini merupakan akses dari pusat perbelanjaan, sekolah, bank, perkantoran dan kampus-kampus.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan volume kendaraan dan volume penyeberang dalam penentuan fasilitas penyeberangan kasus di jalan Margonda

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan masukan mengenai fasilitas penyeberangan yang tersedia bagi pemerintah daerah Kota Depok untuk memperhatikan ketersediaan dari fasilitas pejalan kaki yang ada pada kawasan bisnis, yaitu jalan Margonda.

Kata kunci :

Volume Penyeberang, Volume Kendaraan, Fasilitas Penyeberangan jalan Margonda.

ABSTRACT

Nams : Dasdo Yessa.

Study Program: Civil Engineering.

Title :The relationship between the vehicles and pedestrians volume in the determination of the road crossing facilities, case study Jalan Margonda.

Transportation is a mean of supporting human activities to carry out routine activities, business, educational, social and others. As a supporting infrastructure, transportation should get good service so an effective and efficient system of movement for users of transport would be obtained

Transportation systems improvement require a comprehensive measures. considering that transport occurs due to the movement of people and goods. The increasing movement is in the need of provision of supporting facilities for the movement of people and goods that meet the requirements of safety for pedestrians, where the pedestrian is one of the very crucial traffic component especially in urban areas

Jalan Margonda Raya is a Central Business district, provides ample facilities for pedestrians because many people do their daily activities in this area such as workers, students, merchants and others, because this area is main access to the shopping centers, schools, banks, offices and campuses.

The purpose of this study was to determine the relationship between the vehicles and pedestrians volume in the determination of the road crossing facilities, case study Jalan Margonda

This study was conducted to provide input on the pedestrian facilities available to local governments to pay attention about the availability of pedestrian facilities in Kota Depok that exist in the business district, Jalan Margonda.

Key words:

Pedestrians volume, vehicles volume, Jalan Margonda's road crossing facilities

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

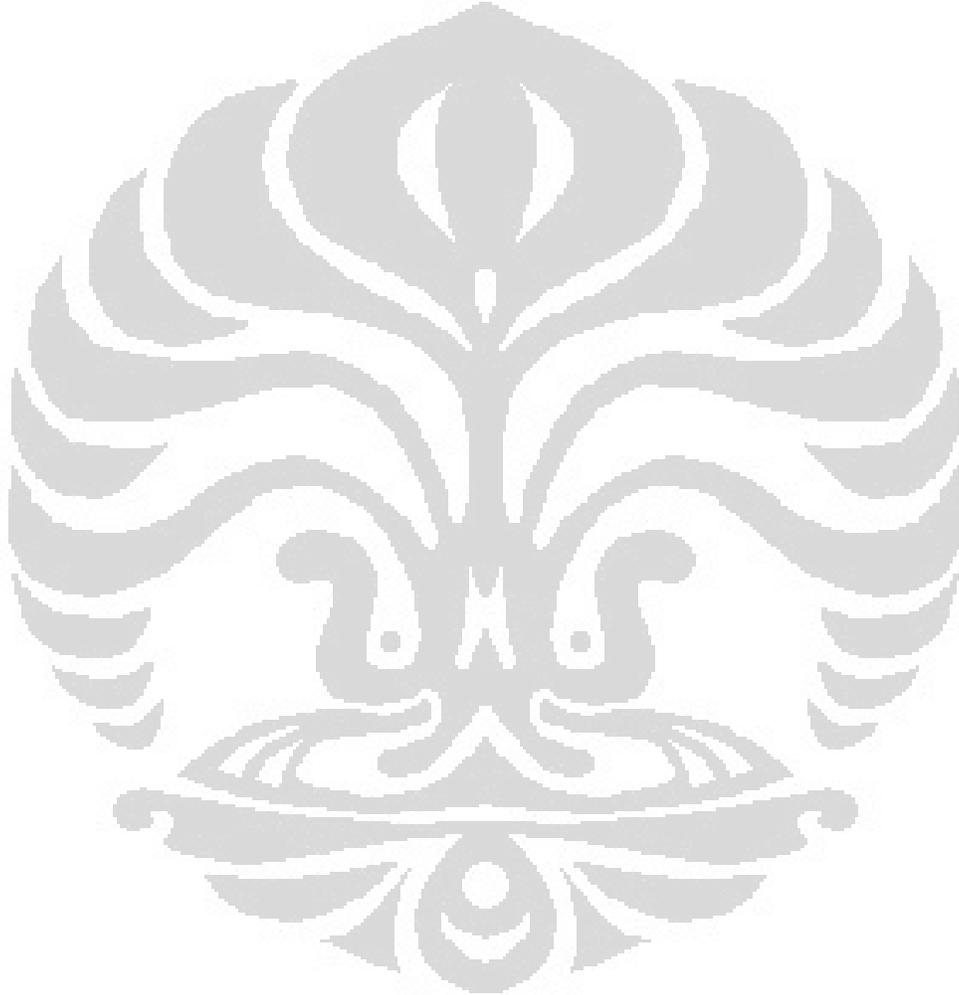
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pejalan Kaki Sebagai Unsur Lalu Lintas.....	5
2.1.1 Parameter – parameter pejalan kaki	6
2.1.2 Kecepatan berjalan kaki.....	7
2.1.3 Aliran pejalan kaki.....	8
2.1.4 Hubungan antara kecepatan dan kepadatan pejalan kaki	8
2.1.5 Hubungan aliran dengan kepadatan pejalan kaki	9
2.1.6 Hubungan kecepatan dengan aliran pejalan kaki.....	10
2.2 Persyaratan teknis.....	11
2.3 Fasilitas Penyeberangan	11
2.3.1 Fasilitas penyeberang sebidang	11
2.3.2 Fasilitas penyeberangan tidak sebidang	16
2.4.Mekanisme Gap Acceptance.....	19
2.5.Headway	21

2.6.Dasar – dasar penentuan fasilitas penyeberangan.....	21
2.6.1. Hubungan jumlah arus pejalan kaki dengan kendaraan ..	21
2.6.2. Penentuan Tipe Fasilitas penyeberangan	22
2.7.Prasarana kota	24
2.7.1. Jalan Umum	24
2.7.2. Berdasarkan statusnya	25
2.8.Arsu kendaraan.....	27
2.9.Puncak kesibukan lalu lintas perkotaan	28
2.10. Pengertian - Pengertian	28
2.11. LOS Pedestrian/Pejalan Kaki	29
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metodologi Penelitian	37
3.2 Pra Survey	39
3.3 Lokasi Survey.....	39
3.4 Metode survey pengamatan jumlah pejalan kaki, kecepatan kendaraan bermotor, dan jumlah kendaraan bermotor.....	42
3.5 Metode Analisis data.....	43
BAB IV ANALISIS	
4.1 Data kondisi fisik fasilitas penyeberangan da ruas jalan	44
4.2 Data Volume Lalu Lintas	45
4.2.1 Zebra cross di depan kober	46
4.2.2 Zebra cross di depan pondok cina	48
4.2.3 Jembatan penyeberangan di depan margo city dan Depok Town Squire	50
4.3 Data penyeberang jalan	52
4.4 Analisa arus kendaraan dan arus penyeberang jalan	57
4.5 Penentuan Hubungan PV^2	58
4.6 Perhitungan dan Analisa Gap Acceptance.....	61
4.7 Perhitungan Ruang Bebas Pejalan kaki di jembatan Margocity.....	68
4.7.1 Hubungan kecepatan, arus dan kepadatan pejalan kaki....	69

4.7.2	hubungan kepadatan, arus pejalan kaki.....	73
4.8	Penentuan tingkat pelayanan pejalan kaki berdasarkan HCM.....	73
4.9	Perhitungan lebar efektif jalur pejalan kaki berdasarak HCM.....	74

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

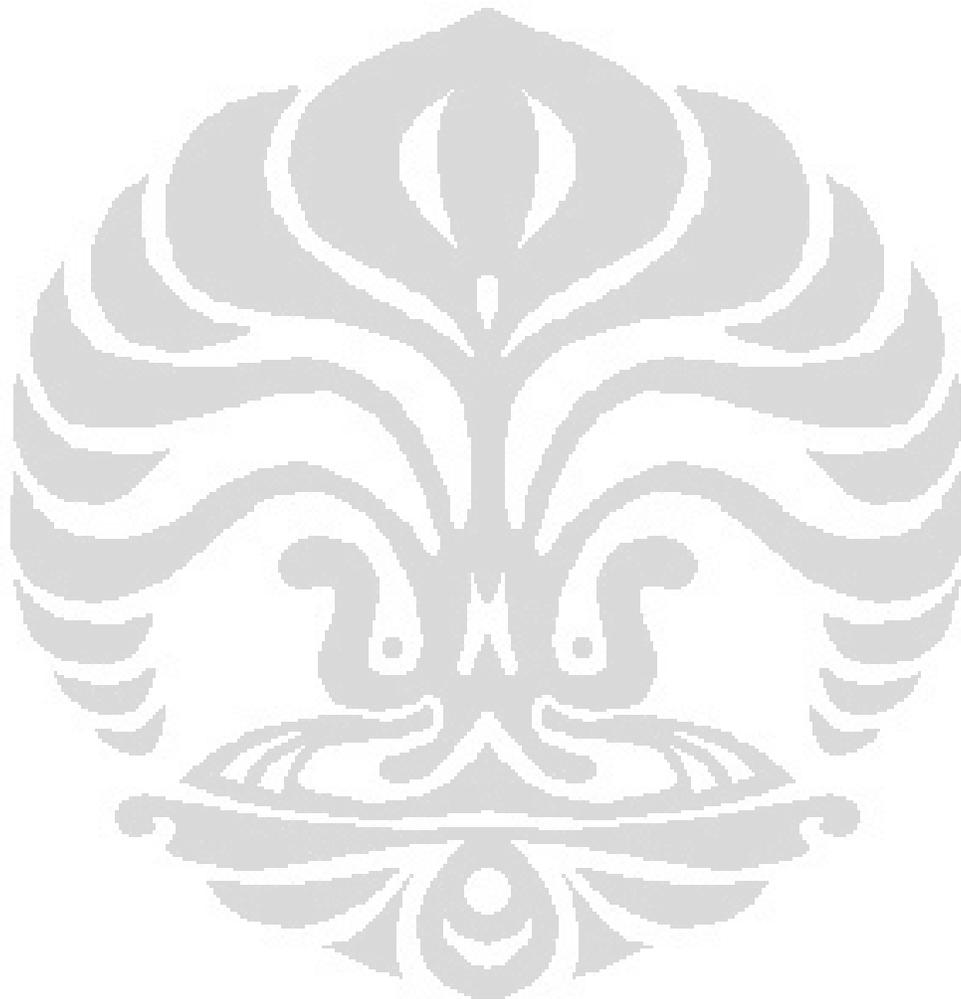
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran.....	80



DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Kecepatan Berjalan Pejalan Kaki.....	8
Tabel 2 2 Tinggi Ruang Bebas	18
Tabel 2 3 Penentuan Jenis Fasilitas Penyeberangan bagi pejalan kaki di Jakarta Sumber : RTUA 1978	23
Tabel 2 4 Tingkat pelayanan/Level of service (LOS) pejalan kaki.....	30
Tabel 2 5 Kriteria LOS Platoon untuk Jalur Pejalan Kaki dan Trotoar.....	33
Tabel 4 1 Jumlah Volume kendaraan di kober pada pagi hari	46
Tabel 4 2 Jumlah Volume kendaraan di kober pada Sore hari.....	47
Tabel 4 3 Jumlah Volume kendaraan di Pondok Cina pada Pagi hari.....	48
Tabel 4 4 Jumlah Volume kendaraan di Pondok Cina pada Sore hari	49
Tabel 4 5 Jumlah Volume kendaraan di Margo City pada Pagi hari.....	50
Tabel 4 6 Jumlah Volume kendaraan di Margo City pada Siang hari.....	51
Tabel 4 7 Jumlah Volume kendaraan di Margo City pada Malam hari.....	52
Tabel 4 8 Volume Penyeberang di Kober pada pagi hari	53
Tabel 4 9 Volume Penyeberang di Kober pada Sore hari.....	54
Tabel 4 10 Volume Penyeberang di Pondok Cina pada pagi hari.....	54
Tabel 4 11 Volume Penyeberang di Pondok Cina pada Sore hari	55
Tabel 4 12 Volume Penyeberang di Margo City pada Pagi hari.....	55
Tabel 4 13 Volume Penyeberang di Margo City pada Siang hari.....	56
Tabel 4 14 Volume Penyeberang di Kober pada Malam hari	56
Tabel 4 15 Tabel perhitungan PV^2 di Masing – masing titik dan setiap arah	57
Tabel 4 16 Tabel perhitungan PV^2 rata – rata di Masing – masing titik.....	58
Tabel 4 17 Penentuan Jenis Fasilitas Penyeberang.di Jalan Margonda.....	59
Tabel 4 18 Gap Acceptance di Kober arah Depok pada pagi hari	61
Tabel 4 19 Gap Acceptance di Kober arah Jakarta pada pagi hari.....	62
Tabel 4 20 Gap Acceptance di Kober arah Depok pada sore hari.....	63
Tabel 4 21 Gap Acceptance di Kober arah Jakarta pada sore hari	64
Tabel 4 22 Gap Acceptance di Pocin arah Depok pada pagi hari	65
Tabel 4 23 Gap Acceptance di Pocin arah Depok pada pagi hari	66

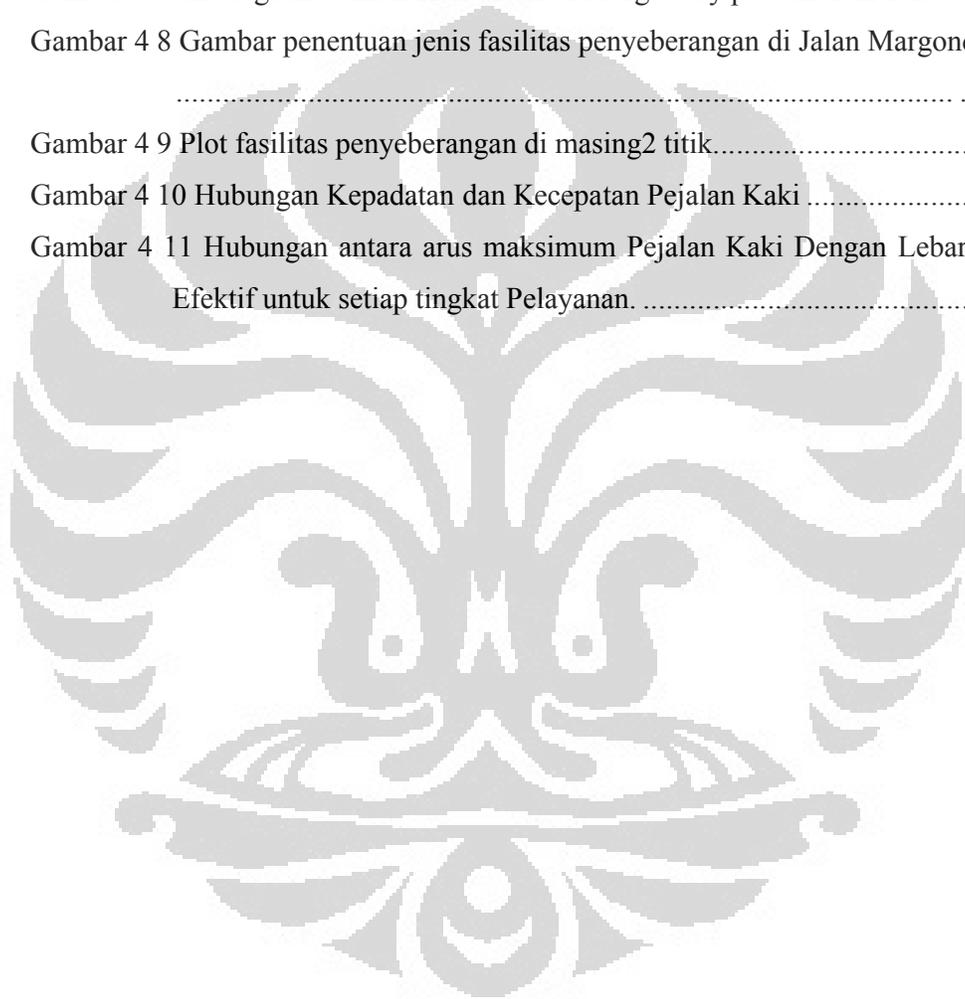
Tabel 4 24 Gap Acceptance di Pocin arah Depok pada sore hari	67
Tabel 4 25 Gap Acceptance di Pocin arah Depok pada sore hari	68
Tabel 4 26 Perhitungan Kecepatan Pejalan Kaki.	69
Tabel 4 27 Perhitungan Kepadatan Pejalan Kaki.	71
Tabel 4 28 Perhitungan Arus Maksimum Pejalan Kaki dengan Lebar Efektif Untuk Setiap Tingkat Pelayanan.....	77



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Hubungan Antara Kecepatan dengan Kepadatan Pejalan Kaki	9
Gambar 2 2 Hubungan antara aliran dan Ruangannya	10
Gambar 2 3 Hubungan antara Kecepatan dan Aliran	10
Gambar 2 4 Zebra Cross Tanpa Pelindung	14
Gambar 2 5 Pelikan Tanpa Pelindung Jalan Dua Arah	14
Gambar 2 6 Pelikan Dengan Pelindung Jalan Dua Arah Tanpa Median	14
Gambar 2 7 Pelikan Dengan Pelindung Jalan Dua Arah Dengan Median	15
Gambar 2 8 Garis Stop dengan Zebra Cross (Persimpangan Siku)	15
Gambar 2 9 Garis Stop dengan Zebra Cross (Persimpangan Tidak Siku)	16
Gambar 2 10 Contoh Jembatan Penyeberangan	19
Gambar 2 11 Persentase kemampuanMenyeberang Pejalan Kaki pada Jalan tertentu di penyeberangan (sumber R.B. Sleight, 1972)	21
Gambar 2 12 Grafik hubungan Arus Pejalan Kaki dan Volume Kendaraan sumber : TD4/79 DTp(1979)	22
Gambar 2 13 Grafik hubungan arus pejalan kaki dan volume kendaraan untuk kondisi Jakarta (Agah, 1990)	23
Gambar 2 14 LOS A Pejalan kaki	30
Gambar 2 15 LOS B Pejalan kaki	31
Gambar 2 16 LOS C Pejalan kaki	31
Gambar 2 17 LOS D Pejalan kaki	31
Gambar 2 18 LOS E Pejalan kaki	32
Gambar 2 19 LOS F Pejalan kaki	32
Gambar 2 20 Hubungan Lingkungan, Karakteristik Aliran dan Pejalan kaki	35
Gambar 3 1 Tahapan Pengumpulan Data	38
Gambar 3 2 Titik pengamatan Jalan Margonda Raya wilayah Kober	39
Gambar 3 3 Titik pengamatan Jalan Margonda Raya wilayah Pondok Cina	40
Gambar 3 4 Segmen Lokasi Pemilihan Pengamatan	41
Gambar 3 5 Peta Jala Margonda Raya, Depok	42

Gambar 4 1 Histogram Jumlah Kendaraan di Kober pada pagi hari.....	46
Gambar 4 2 Histogram Jumlah Kendaraan di Kober pada sore hari.....	47
Gambar 4 3 Histogram Jumlah Kendaraan di Pocin pada pagi hari	48
Gambar 4 4 Histogram Jumlah Kendaraan di Pocin pada sore hari.....	49
Gambar 4 5 Histogram Jumlah Kendaraan di Margo City pada pagi hari	50
Gambar 4 6 Histogram Jumlah Kendaraan di Margo City pada Siang hari	51
Gambar 4 7 Histogram Jumlah Kendaraan di Margo City pada malam hari	52
Gambar 4 8 Gambar penentuan jenis fasilitas penyeberangan di Jalan Margonda	59
Gambar 4 9 Plot fasilitas penyeberangan di masing2 titik.....	60
Gambar 4 10 Hubungan Kepadatan dan Kecepatan Pejalan Kaki	72
Gambar 4 11 Hubungan antara arus maksimum Pejalan Kaki Dengan Lebar Efektif untuk setiap tingkat Pelayanan.	78



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.

Perkembangan suatu kota akan menghasilkan pertumbuhan jumlah penduduk dan kegiatan ekonomi kota tersebut. Selain dampak positif dampak negatif juga akan terjadi dari perkembangan suatu kota antara lain dari segi bentuk fisik maupun kelancaran lalu lintas sebagai sarana bagi berlangsungnya mobilitas dan kehidupan masyarakat. Hal ini terjadi sebagai akibat dari belum lengkapnya peraturan, kurangnya aparat dan keahlian di bidang penataan bangunan dan lingkungan.

Sejak perubahan status Depok menjadi Kotamadya Daerah Tingkat II yang dikukuhkan oleh Undang-Undang No.15 tahun 1999, maka perkembangan Kota Depok berlangsung sangat pesat bahkan diperkirakan akan lebih pesat lagi pada masa yang akan datang. Padahal sebelum Depok berstatus menjadi kota otonom, kota ini telah banyak mengalami pergeseran pergeseran peruntukan maupun fungsi lahan, terutama di kawasan koridor Margonda sebagai pusat kota utamanya.

Dengan adanya perubahan status tersebut maka penanganan sistem transportasi memerlukan penanganan yang menyeluruh, mengingat bahwa transportasi timbul karena adanya perpindahan manusia dan barang. Meningkatnya perpindahan tersebut menuntut penyediaan fasilitas penunjang laju perpindahan manusia dan barang yang memenuhi ketentuan keselamatan bagi pejalan kaki dimana pejalan kaki merupakan salah satu komponen lalu lintas yang sangat penting terutama di perkotaan. Keberadaan pejalan kaki ini biasanya terkonsentrasi pada fasilitas umum seperti terminal, pusat pertokoan, pusat pendidikan serta tempat-tempat fasilitas umum lainnya. Keberadaan pejalan kaki tersebut memerlukan fasilitas bagi pejalan kaki, fasilitas ini bisa menggunakan Zebra Cross dan juga Jembatan Penyeberangan Orang (JPO).

Peningkatan sistem transportasi Pergerakan pejalan kaki meliputi pergerakan-pergerakan menyusuri jalan, memotong jalan dan persimpangan. Namun sering kali keberadaan penyeberang jalan tersebut pada tingkat tertentu akan mengakibatkan konflik yang tajam dengan arus kendaraan yang berakibat pada tundaan lalu lintas dan tingginya tingkat kecelakaan. Penentuan fasilitas penyeberangan yang tepat akan meminimalisir konflik dan juga sangat berdampak pada keselamatan jiwa pejalan kaki.

Berbagai jenis fasilitas penyeberangan seperti Zebra Cross, Zebra Cross dengan lampu pengatur, dan jembatan penyeberangan orang merupakan salah satu prasarana bagi pejalan kaki yang bertujuan bagi keselamatan pejalan kaki agar dapat menyeberang jalan dengan aman. Penentuan jenis fasilitas penyeberangan merupakan suatu pola hubungan antara volume arus pejalan kaki dan juga volume kendaraan yang pada intinya untuk memfasilitasi dan meminimalisir konflik yang terjadi pada keduanya.

Di daerah kawasan Margonda jumlah volume penyeberang memiliki jumlah yang cukup besar, konflik antara penyeberang dan kendaraan menjadi suatu hal yang sering terjadi pada kawasan ini. Penambahan lajur yang pada awalnya 4 lajur menjadi 6 lajur untuk mengurangi kemacetan merupakan suatu resiko yang cukup besar bagi pengguna jalan karena pengguna jalan memiliki lintasan yang bertambah besar dan potensi keselamatan bagi penyeberang akan berkurang.

Untuk mencegah terjadinya konflik antara pengendara dan pengguna jalan maka penentuan jenis fasilitas penyeberangan menjadi suatu yang penting dan perlu dilakukan suatu penelitian untuk menganalisis fasilitas yang menyangkut kenyamanan dan keamanan para pengguna fasilitas penyeberangan agar merasa aman dan nyaman dalam melaksanakan segala kegiatannya. Dengan adanya fasilitas-fasilitas yang bermanfaat maka sangat memungkinkan para pengguna fasilitas penyeberangan menikmati perjalanannya dan segala yang diusahakan pemerintah daerah Kota Depok.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menganalisis hubungan volume kendaraan dan volume penyeberangan untuk menentukan jenis fasilitas penyeberangan di jalan Margonda kota Depok.
2. Menentukan kebutuhan jenis fasilitas Penyeberangan yang ada berdasarkan volume penyeberang dan volume kendaraan di lokasi survey.
3. Menganalisis tingkat pelayanan pejalan kaki pada fasilitas penyeberangan di Margocity.

Langkah awal yaitu membuat pola hubungan antara Volume Penyeberang dan juga Volume Kendaraan untuk membuat jenis fasilitas penyeberangan pada kondisi lokasi survei. Setelah mendapatkan Pola hubungan tersebut maka pada lokasi yang ditinjau ditentukan jenis fasilitas penyeberangan yang cocok di lokasi tersebut. Setelah menentukan jenis Fasilitas yang ada maka perlu dilakukan analisis mengenai efisiensi terhadap lebar fasilitas yang ada. Selain itu perhitungan gap antara penyeberang dan juga kendaraan perlu diperhitungkan untuk menganalisis resiko keamanan bagi penyeberang jalan terhadap gap waktu dan juga gap jarak rata – rata antara kendaraan. Dengan analisis tersebut maka akan didapat suatu kesimpulan mengenai sarana fasilitas penyeberangan yang cocok bagi kawasan Jalan Margonda Raya khususnya pada lokasi yang ditinjau.

1.3 Ruang Lingkup

- Membatasi masalah ini hanya di jalan Magonda pada tiga lokasi yaitu Kober, Pondok Cina, dan Margocity.
- Pengamatan pada waktu survey hanya dilakukan dua kali yaitu pada waktu pagi hari dan sore hari untuk Pondok Cina dan Kober, dan tiga kali pada lokasi Margocity.
- Lingkup analisis survey hanya menganalisis jumlah pejalan kaki yang melintas dan juga arus kendaraan yang melintas.
- Analisis jenis fasilitas akan dilakukan dengan penelitan lapangan yang akan di survey.

1.4 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menguraikan tentang dasar teori yang berhubungan dengan penelitian guna menunjang dalam pembahasan penelitian.

BAB III METODELOGI PENELITIAN.

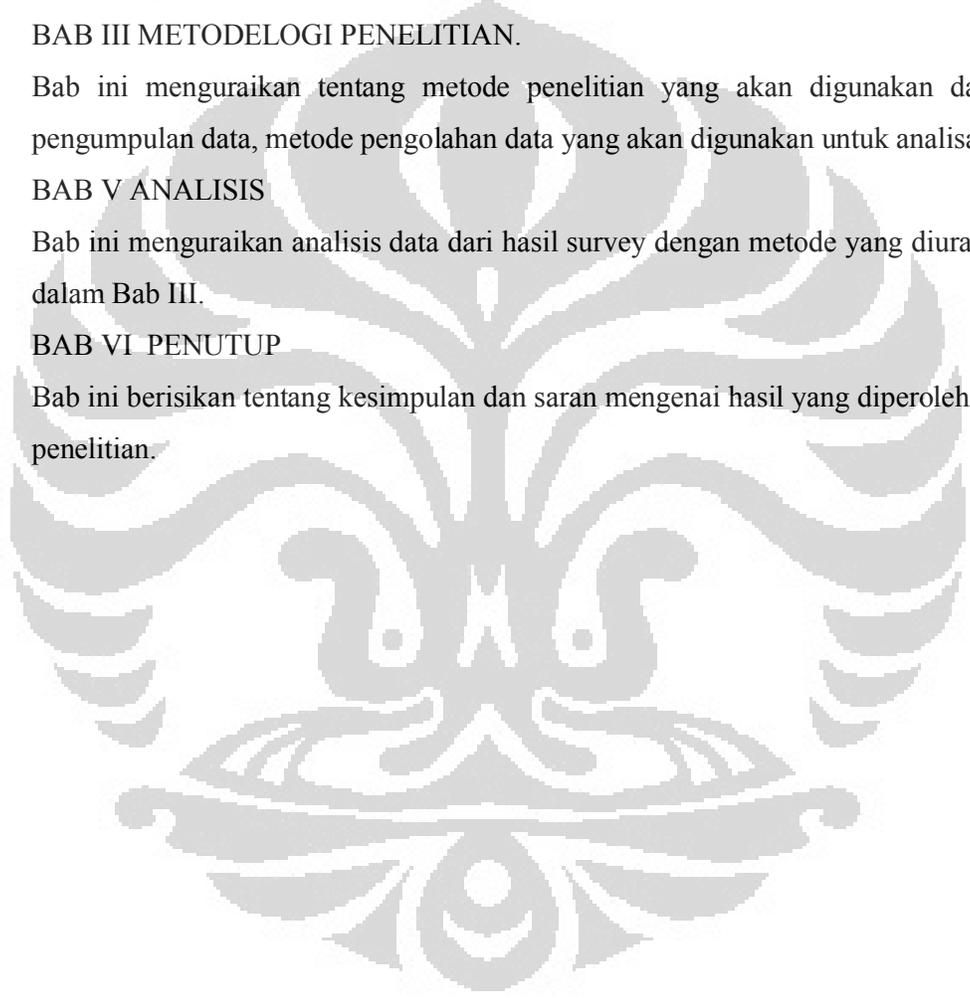
Bab ini menguraikan tentang metode penelitian yang akan digunakan dalam pengumpulan data, metode pengolahan data yang akan digunakan untuk analisa.

BAB V ANALISIS

Bab ini menguraikan analisis data dari hasil survey dengan metode yang diuraikan dalam Bab III.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran mengenai hasil yang diperoleh dari penelitian.



BAB 2

DASAR TEORI

2.1. PEJALAN KAKI SEBAGAI UNSUR LALU LINTAS

Di beberapa kota-kota besar di Indonesia yang penduduknya cukup padat dengan dinamika yang sangat tinggi, seperti di jalan-jalan protokol, pusat perbelanjaan, pasar, stasiun, tempat pendidikan, kawasan pabrik dan lain sebagainya, maka beberapa pertimbangan harus diberikan untuk melarang kendaraan-kendaraan memasuki kawasan tersebut dan membuat suatu lokasi khusus pejalan kaki (*pedestrian predict*).

Hal ini penting dilakukan mengingat pejalan kaki sangat rentan untuk terjadinya kecelakaan yang diakibatkan oleh arus lalu lintas kendaraan bermotor lainnya. Daerah perkotaan dan lingkungan jalan perkotaan serta dilingkungan perumahan, merupakan zone-zone yang cocok/ideal untuk dibangunnya fasilitas pejalan kaki, tujuannya adalah untuk menciptakan lingkungan yang nyaman, tidak bising, tidak berasap karena gas buang kendaraan bermotor, dan membuat seminim mungkin terjadinya gangguan untuk memberikan keselamatan dan menghindarkan kendaraan yang kecepatannya cukup tinggi, khususnya untuk kepentingan anak-anak pada saat mengikuti aktifitas orang tuanya atau pada saat bermain di halaman rumahnya.

Namun juga ada masalah-masalah yang akan timbul akibat menerapkan kebijakan ini, seperti akses kendaraan ke daerah lainnya akan menjadi sulit, khususnya bagi kendaraan yang akan mengantarkan barang dan jasa lainnya, dapat meningkatkan jarak perjalanan kendaraan berkeliling di luar daerah sehingga waktu yang dibutuhkan menjadi lama, serta akan timbulnya permasalahan bagi angkutan penumpang umum dimana sebaiknya memasukkan angkutan penumpang umum sebagai bagian dari kepentingan keselamatan lingkungan atau memperbolehkan adanya akses sebagai kepentingan aksesibilitas, keandalan, kenyamanan, dengan waktu perjalanan sekecil mungkin.

2.1.1. Parameter – parameter Pejalan Kaki

Karakteristik Pejalan Kaki adalah salah satu faktor utama dalam perancangan, perencanaan maupun pengoperasian dari fasilitas-fasilitas transportasi. Sebagian besar mobilisasi pejalan kaki bersifat lokal dan dilakukan di jalur pejalan kaki. Sama halnya dengan analisa arus lalu lintas kendaraan, pejalan kaki sebagai unsur lalu lintas dapat ditinjau dengan beberapa parameter definisi. Beberapa parameter yang digunakan dalam analisa pejalan kaki adalah sebagai berikut :

1. Kecepatan Berjalan atau kecepatan individual pejalan kaki yaitu panjang perjalanan pejalan kaki dalam daerah pengamatan dibagi dengan waktu perjalanan yang diperlukan dengan satuan m/menit.

2. *Time Mean Speed (TMS)*

Yang dimaksud dengan *time mean speed* adalah kecepatan berjalan rata – rata dari sejumlah pejalan kaki.

$$TMS = \frac{\sum_{i=1}^n u_i}{N} \quad (2.1)$$

dimana : u_i = kecepatan berjalan pejalan kaki, m/menit.

N = jumlah pejalan kaki.

3. *Space Mean Speed (SMS)*

Space Mean Speed adalah kecepatan rata – rata dari panjang perjalanan pejalan kaki melintasi daerah pengamatan, atau total panjang perjalanan sejumlah pejalan kaki dibagi dengan total waktu berjalan dari sejumlah pejalan kaki.

$$= \frac{L}{\sum T} = \frac{Lk}{N \cdot T} \quad (2.2)$$

dimana : L = panjang perjalanan pejalan kaki, m.

Lk = total panjang perjalanan sejumlah pejalan kaki, m

T = waktu berjalan pejalan kaki, detik.

N = Jumlah pejalan kaki.

4. Jumlah Aliran Pejalan Kaki, adalah jumlah pejalan kaki yang melintasi suatu titik dalam 1 (satu) satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam pejalan kaki / menit atau pejalan kaki / 15 (lima belas) menit.

5. Aliran Per Satuan Lebar, adalah rata-rata aliran pejalan kaki per satuan lebar efektif jalur jalan, dinyatakan dalam satuan pejalan kaki / menit / meter.
6. *Platoon*, menggambarkan sejumlah pejalan kaki berjalan berjajar atau berkelompok, biasanya tanpa disengaja dan disebabkan antara lain oleh faktor lampu lalu lintas atau faktor lain
7. Kepadatan Pejalan Kaki, adalah jumlah rata-rata pejalan kaki per satuan luas di dalam jalur berjalan kaki atau daerah antrian, yang dinyatakan dalam pejalan kaki / meter².
8. Ruang Pejalan Kaki, adalah rata-rata ruang yang tersedia untuk setiap pejalan kaki dalam daerah jalur berjalan kaki atau antrian, dinyatakan dalam meter² /pejalan kaki. Parameter ini adalah kebalikan dari kepadatan dan merupakan satuan yang praktis untuk analisa fasilitas pejalan kaki.

Prinsip yang digunakan untuk menganalisa aliran pejalan kaki sama dengan aliran kendaraan sehingga hubungan dasar antara kecepatan, volume, dan kepadatan juga sama. Jika volume dan kepadatan arus pejalan kaki naik dari aliran bebas ke kondisi yang padat, kecepatan dan kemudahan gerak menurun. Jika kepadatan pejalan kaki mencapai tingkat kritis, volume dan kecepatan menjadi tidak teratur dan menurun secara cepat. Faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap kondisi aliran pejalan kaki, dalam hal ini : kenyamanan, kemudahan, keamanan, keselamatan, dan nilai ekonomis dari sistem berjalan kaki. Faktor lingkungan ini mempunyai pengaruh yang penting dalam penilaian pejalan kaki dari seluruh kualitas lingkungan jalan.

2.1.2. Kecepatan Berjalan Kaki

Kecepatan berjalan kaki rata-rata setiap pejalan kaki bervariasi tergantung dari waktu dan kondisi efektif pejalan kaki. Telah disebutkan diatas bahwa usia, dan jenis kelamin pejalan kaki merupakan faktor yang berpengaruh penting. Kemiringan atau naik turunnya tempat berjalan pejalan kaki dapat menaikkan atau menurunkan kecepatan berjalan rata-rata pejalan kaki. Pada saat pejalan kaki harus berjalan naik maka kecepatan cenderung menurun sedangkan pada waktu pejalan kaki berjalan menurun kecepatannya cenderung meninggi. Kecepatan berjalan kaki dipengaruhi pula oleh tingkat kepadatan jalur berjalan kaki. Semakin padat jalur berjalannya maka kecepatan berjalannya pun semakin rendah. Pejalan kaki yang berjalan bersama-sama dalam rombongan

(*platoon*) mengakibatkan pejalan kaki yang sebenarnya dapat berjalan cepat tidak dapat berjalan seperti biasanya, karena terhalang oleh pejalan kaki yang ada didepannya. Beberapa pendapat mengenai besarnya kecepatan berjalan kaki dapat dilihat pada tabel 2-1 di bawah ini :

Tabel 2 1 Kecepatan Berjalan Pejalan Kaki

Sumber	Jenis Pejalan Kaki	Kecepatan (m/dtk)
1. Sleight (1972)	Orang tua dan dewasa	1.4
	Anak-anak	1.6
2. Trans and Traffic Eng. Handbook (1976)	Rata-rata	1.2
	Pejalan kaki lambat	0.9-1
3. Weiner (1968)	Rata-rata	1.29
	Wanita	1.13
	<i>Platoon</i> pria	1.17
	<i>Platoon</i> wanita	1.11
4. Endang Widjajanti	Pria	1.02
	Wanita	0.83
	Rata-rata	0.93

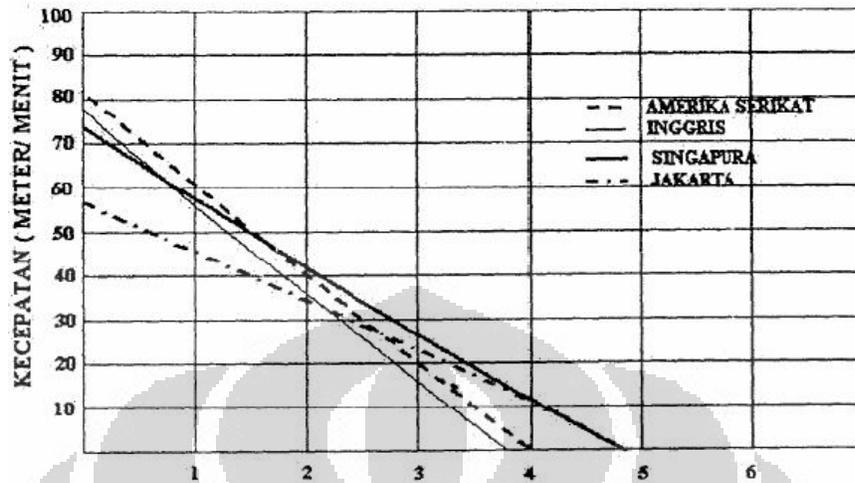
2.1.3. Aliran Pejalan Kaki

Dalam menganalisa aliran pejalan kaki dapat diasumsikan sama seperti menganalisa aliran kendaraan, sehingga hubungan antara kecepatan, volume dan kepadatan juga sama. Jika volume dan kepadatan arus pejalan kaki meningkat dari aliran bebas ke aliran padat, kecepatan dan kemudahan gerak menurun. Jika kepadatan pejalan kaki mencapai tingkat kritis, volume dan kecepatan ,menjadi tidak teratur dan menurun sangat cepat.

Faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap kondisi aliran pejalan kaki. Hal yang berpengaruh antara lain : kenyamanan, kemudahan, keamanan, keselamatan, dan nilai ekonomis dari system berjalan kaki.

2.1.4. Hubungan Antara Kecepatan dengan Kepadatan Pejalan Kaki

Jika kepadatan naik, ruangan pejalan kaki menurun, derajat mobilitas seorang pejalan kaki menurun. Gambar 2-2 secara umum menunjukkan hubungan antara kecepatan dan kepadatan pejalan kaki untuk beberapa tempat yang berbeda, yakni Jakarta (Widjajanti, 1986), Singapura (Yorphol Tanaboribon, 1985), Inggris (Fruin, 1971), Amerika Serikat (Fruin, 1971).



Gambar 2.1 Hubungan Antara Kecepatan dengan Kepadatan Pejalan Kaki

2.1.5. Hubungan Aliran dengan Kepadatan Pejalan Kaki.

Hubungan antara kepadatan, kecepatan dan aliran pejalan kaki mempunyai bentuk yang sama dengan arus kendaraan, yaitu :

$$V = S \times D \quad (2.3)$$

dimana:

V = aliran (pejalan kaki / menit / meter)

S = kecepatan (meter / menit)

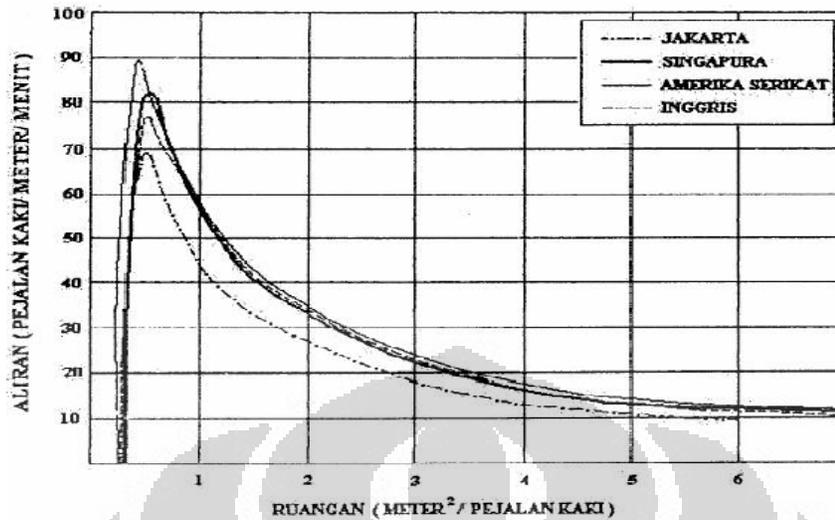
D = kepadatan (pejalan kaki / meter²)

Hubungan ini juga dapat dinyatakan dengan menggunakan kebalikan dari kepadatan yaitu ruangan.

$$= \frac{1}{M} \quad (2.4)$$

Dimana M = ruangan (meter²/pejalan kaki)

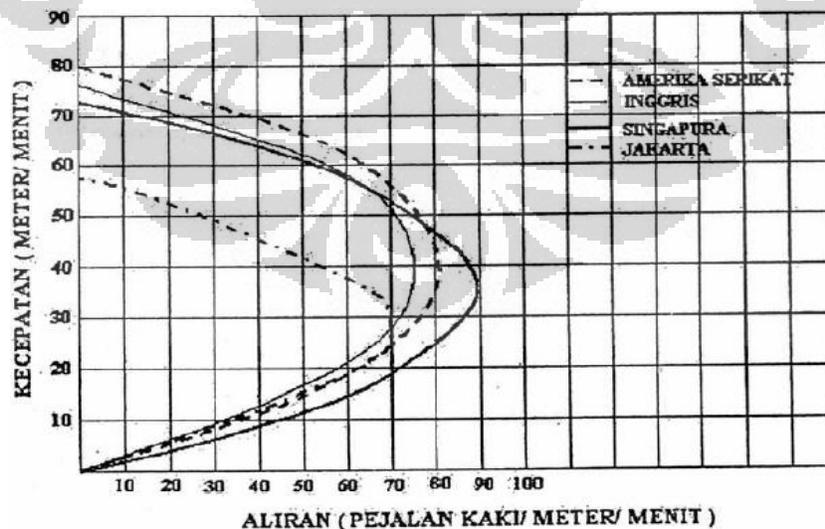
Menurut Journal of pedestrian safety and Simulating Pedestrian Flows in Virtual Urban Environment grafik Hubungan tetap antara aliran dan ruangan dapat digambarkan seperti gambar 2-2 :



Gambar 2.2 Hubungan antara aliran dan Ruang

2.1.6. Hubungan Kecepatan dengan aliran pejalan kaki

Pada gambar 2-4 dapat dilihat hubungan antara kecepatan pejalan kaki dengan aliran. Kurva ini serupa dengan kurva aliran kendaraan yang menunjukkan bahwa bila terdapat sedikit pejalan kaki pada suatu jalur berjalan kaki (tingkat aliran rendah), tersedia ruangan untuk dapat memilih kecepatan jalan yang lebih tinggi. Jika aliran naik kecepatan menurun karena ada interaksi dengan pejalan kaki.



Gambar 2.3 Hubungan antara Kecepatan dan Aliran

2.2. PERSYARATAN TEKNIS

Kebutuhan fasilitas pejalan kaki biasanya terkonsentrasi di daerah perkotaan, mengingat dinamika masyarakatnya yang cukup tinggi terutama dipusat-pusat keramaian seperti pusat perdagangan, stasiun, terminal, sekolahan, dan lain sebagainya.

Hal yang harus diperhatikan dalam merencanakan fasilitas pejalan kaki adalah :

1. Mudah dan jelas, fasilitas yang dibuat harus mudah diakses dan cepat dikenali
2. Nyaman dan aman, fasilitasnya harus dirancang yang menyenangkan dan aman dari sisi konstruksi dan lingkungan.
3. Sebaiknya menerus, langsung dan lurus ke tempat tujuan.

Penyediaan jembatan penyeberangan disuatu lokasi sangat ditentukan oleh seberapa besar arus pejalan kaki yang menyeberang, volume arus kendaraan baik di ruas maupun di simpang serta banyaknya kecelakaan yang terjadi dilokasi tersebut, serta gangguan-gangguan samping lainnya seperti parkir, pedagang kaki lima serta aktivitas perdagangan lainnya yang justru dapat menghambat berfungsinya jembatan penyeberangan yang ada.

2.3. FASILITAS PENYEBERANGAN

Fasilitas penyeberangan adalah suatu fasilitas pejalan kaki untuk mengkonsentrasikan pejalan kaki yang menyeberang. Setiap pejalan kaki yang menyeberang jalan pada fasilitas penyeberangan ini memperoleh prioritas beberapa saat untuk berjalan terlebih dahulu.

Pada dasarnya fasilitas penyeberangan yang disediakan untuk pejalan kaki dapat dikategorikan 2 jenis yaitu :

2.3.1. Fasilitas Penyeberangan sebidang.

Pada Fasilitas Penyeberangan sebidang dapat dikategorikan menjadi beberapa bagian yaitu :

- Zebra cross
- Zebra cross dengan lampu kedip kuning.
- Pedestrian line crossing dengan lampu pengatur (*pelican*)

Pada fasilitas zebra cross diatas dapat dibedakan lagi dengan atau tanpa pelindung. Penyeberangan tanpa pelindung adalah penyeberangan yang tidak dilengkapi dengan pulau pelindung. Sedangkan penyeberangan dengan pelindung adalah penyeberangan yang dilengkapi dengan pulau pelindung dan rambu peringatan awal bangunan pemisah untuk lalu lintas dua arah.

2.3.1.1. Zebra cross

Zebra cross merupakan fasilitas penyeberangan pejalan kaki yang sederhana jika dibandingkan dengan jembatan penyeberangan dan terowongan. Keberadaan fasilitas penyeberangan ini ditandai dengan garis – garis berwarna putih searah dengan arus kendaraan dan dibatasi garis melintang lebar jalan (*stop line*), yang fungsinya sebagai garis batas henti kendaraan saat pejalan kaki melintas.

Ukuran zebra cross tergantung dari besarnya jumlah arus penyeberang jalan . Ukuran lebar standar zebra cross adalah 2,40 m ditambah 0,50 m untuk setiap 125 penyeberang jalan per jam diatas 600 penyeberang jalan rata – rata selama 4 jam sibuk. Lebar maksimum zebra cross adalah 5 meter.

Zebra cross ditempatkan di jalan dengan jumlah aliran penyeberang masih mudah memperoleh kesempatan yang aman untuk menyeberang. Masalah utama zebra cross adalah bahwa fasilitas ini tidak efektif melindungi pejalan kaki apabila pengemudi tidak mau member hak berjalan kepada pejalan kaki.

2.3.1.2. Zebra cross dengan lampu kedip kuning.

Pada penyeberangan zebra cross yang menggunakan lampu kedip kuning, penyeberang diperbolehkan menyeberang pada saat arus llintas memberikan kesempatan yang cukup untuk menyeberang dengan aman. Setiap kendaraan diingtakan untuk mengurangi kecepatan atau berhenti, member kesempatan kepada pejalan kaki untuk menyeberang lebih dahulu. Tipe fasilitas ini dianjurkan ditempatkan pada :

- Jalan dengan 85 % arus lalu lintas kendaraan berkecepatan lebih dari 35 mph (56 km/jam).
- Jalan di daerah perkotaan yang ramai atau terminal di mana arus penyeberang jalan tinggi dan berlangsung terus menerus sehingga dapat menimbulkan kelambatan bagi arus kendaraan yang cukup besar.

- Jalan di mana kendaraan yang lewat cukup banyak (300 kendaraan/jam selama 4 jam sibuk).

2.3.1.3. Pedestrian line crossing dengan lampu pengatur (pelican)

Pelican adalah area otoritas penyeberang yang melintang jalan yang dibatasi oleh dua garis dan dilengkapi dengan lampu pengatur bagi penyeberang jalan dan kendaraan. Phase berjalan bagi penyeberang jalan dihasilkan dengan menekan tombol pengatur dengan lama periode berjalan yang telah ditentukan, sehingga member isyarat kepada arus lalu lintas kendaraan untuk berhenti sesaat dan member prioritas bagi pejalan kaki untuk melakukan penyeberangan.

Penyeberangan dengan menggunakan pelican lebih efektif bila dibandingkan dengan zebra cross karena memberikan periode aman bagi penyeberang untuk menyeberang jalan dan dapat lebih memungkinkan mereduksi keterlambatan yang cukup besar bagi penyeberang jalan akibat arus kendaraan yang ramai jika dibandingkan dengan zebra cross biasa.

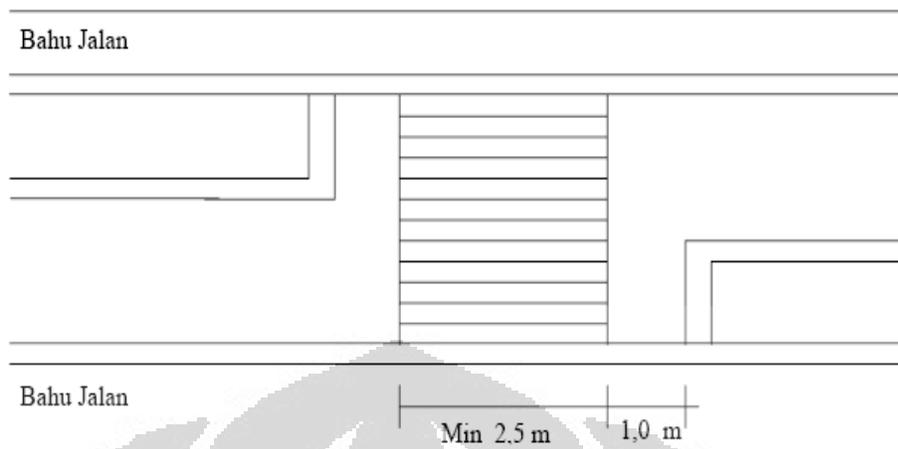
Penempatan pelican crossing sangat tepat pada kondisi :

- Tempat di mana jumlah pejalan kaki yang menyeberang sangat besar.
- Daerah di mana arus kendaraan sangat padat.
- Daerah dimana kecepatan kendaraan relatif lebih tinggi.
- Tempat – tempat khusus seperti pusat daerah bisnis (Business Central Distric) dan perkantoran.

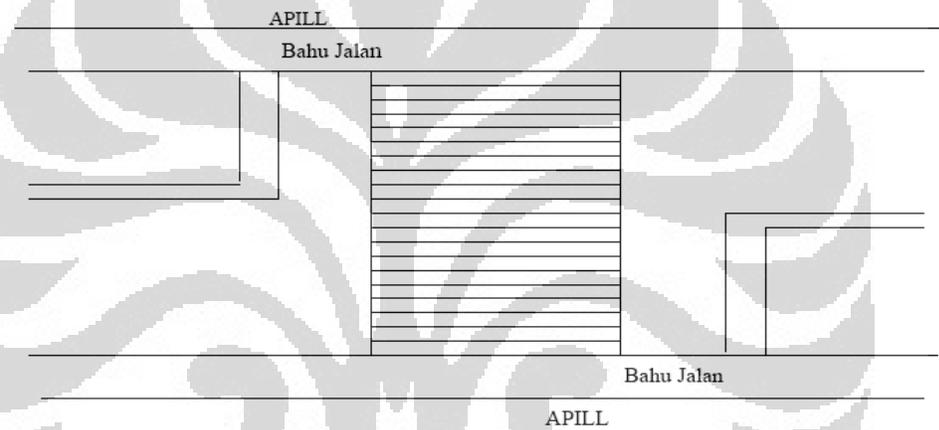
Beberapa syarat penempatan *zebra cross* yang perlu diperhatikan antara lain:

1. Tidak dibolehkan di mulut simpang.
2. Pada jalan minor harus ditempatkan 15 m dibelakang garis henti dan sebaiknya dilengkapi dengan marka jalan yang mengarahkan arus lalu lintas.
3. Memperhatikan interaksi dari sistem prioritas antara lain jumlah lalu lintas yang membelok, kecepatan dan penglihatan pengemudi.
4. Jalan yang lebarnya lebih dari 10 m sebaiknya diberi pelindung.

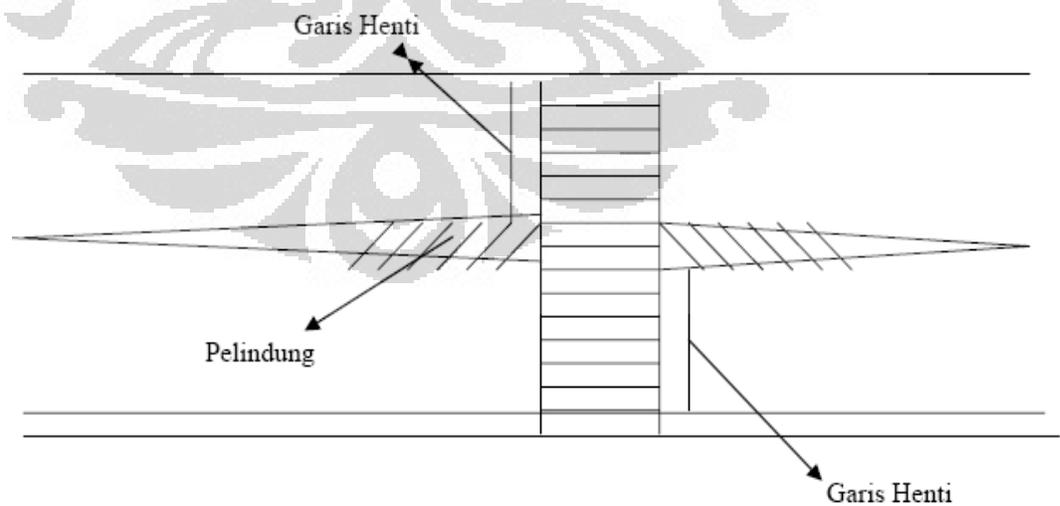
Berikut merupakan gambar dari beberapa zebra cross :



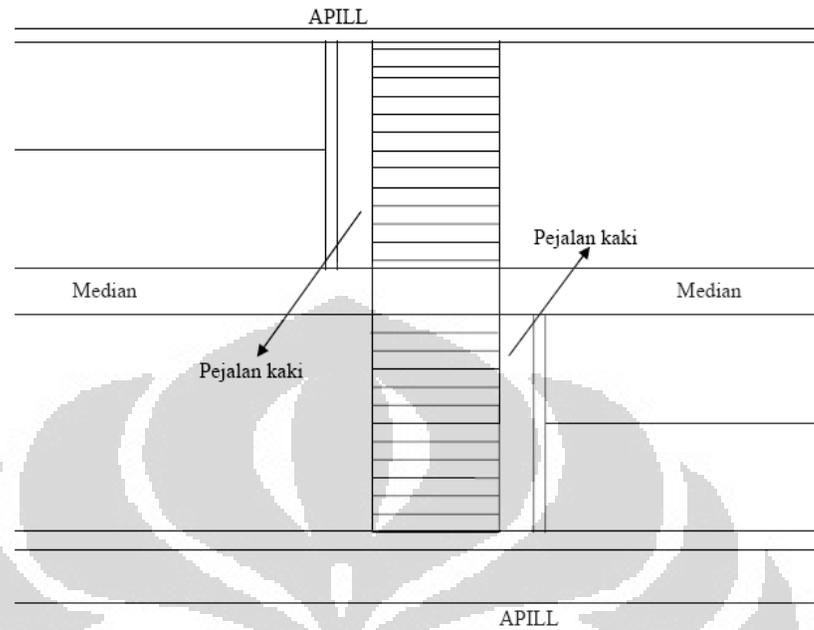
Gambar 2 4 Zebra Cross Tanpa Pelindung



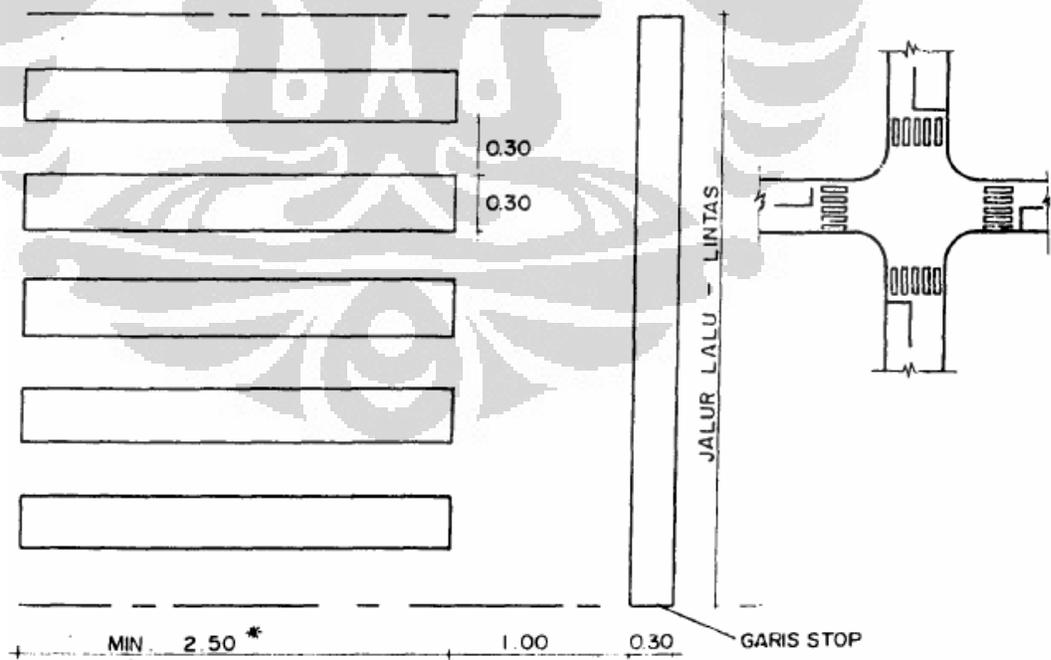
Gambar 2 5 Pelikan Tanpa Pelindung Jalan Dua Arah



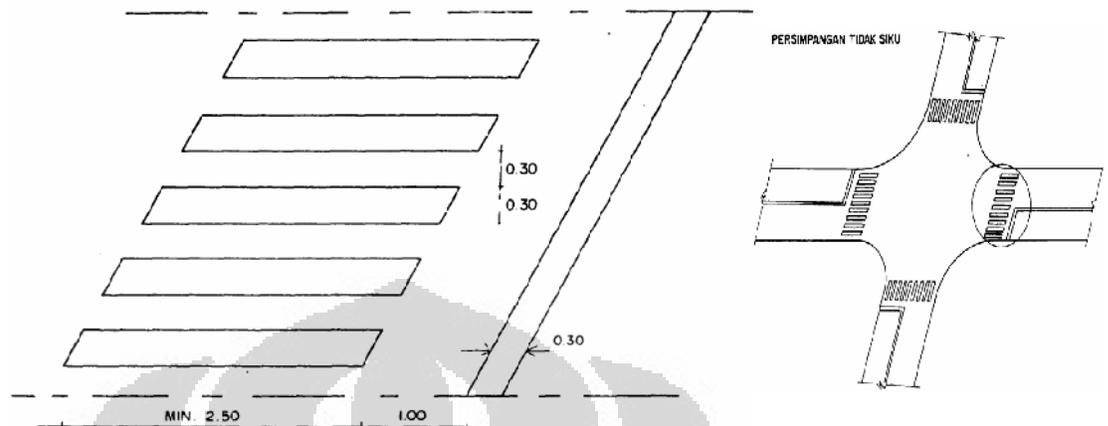
Gambar 2 6 Pelikan Dengan Pelindung Jalan Dua Arah Tanpa Median



Gambar 2 7 Pelikan Dengan Pelindung Jalan Dua Arah Dengan Median



Gambar 2 8 Garis Stop dengan Zebra Cross (Persimpangan Siku)



Gambar 2.9 Garis Stop dengan Zebra Cross (Persimpangan Tidak Siku)

Sedangkan untuk penempatan pelican harus ditempatkan minimal 20 m dari simpang. Pelican crossing harus dibuat dengan tipe terpisah (pelican crossing divided) yang dijalankan sebagai dua penyeberang terpisah. Areal berhenti sementara di tengah jalur atau median harus cukup menampung jumlah pejalan kaki yang mungkin berkumpul selama mendapat giliran untuk melanjutkan penyeberangan.

Kriteria dalam memilih fasilitas penyeberangan sebidang didasarkan pada rumus empiris PV^2 , dengan :

P = arus pejalan kaki yang menyeberang diruas jalan sepanjang 100 m tiap jamnya (orang/jam)

V = arus lalu lintas dalam dua arah tiap jam (kpj).

Nilai P dan V merupakan arus rata-rata pejalan kaki dan kendaraan dalam empat jam tersibuk. Dari ketentuan ini direkomendasikan pemilihan jenis penyeberangan sebidang dapat dilihat pada Tabel 2-2

2.3.2. Fasilitas Penyeberangan Tidak sebidang.

Fasilitas penyeberangan sebidang merupakan fasilitas penyeberangan yang memisahkan arus kendaraan dengan pejalan kaki, sehingga konflik antara kedua unsure tersebut tidak terjadi. Fasilitas ini merupakan bentuk fasilitas penyeberangan pejalan kaki yang lebih aman dibandingkan dengan fasilitas penyeberangan lainnya, kecuali bila terowongan tersebut adalah terowongan

untuk lintasan kereta api. Fasilitas penyeberangan tidak sebidang dapat berupa jembatan penyeberangan dan terowongan. (*underpass*). Jembatan penyeberangan harus digunakan pada kondisi :

- Bila fasilitas penyeberangan dengan menggunakan zebra cross dan pelican sudah mengganggu lalu lintas yang ada.
- Pada ruas jalan dimana frekuensi terjadinya kecelakaan yang melibatkan pejalan kaki cukup tinggi.
- Pada ruas jalan yang mempunyai arus lalu lintas dan arus pejalan kaki yang tinggi.

Pemilihan antara fasilitas jembatan penyeberangan atau terowongan tergantung dari luas lahan yang tersedia, biaya pembangunan yang tersedia, dan topografi dari lahan yang akan dibangun fasilitas penyeberangan. Biaya pembangunan jembatan penyeberangan biasanya relative lebih murah dibandingkan dengan terowongan, karena tidak membutuhkan konstruksi yang terlalu berat.

Persyaratan yang harus dipenuhi untuk diadakannya jembatan penyeberangan agar sesuai dengan yang ditentukan/dipersyaratkan seperti aspek keselamatan, kenyamanan dan kemudahan bagi pejalan kaki, maka hal-hal berikut ini harus diperhatikan yaitu :

Menurut Direktorat Bina Teknik, Dirjen Bina Marga 1995, ketentuan – ketentuan lain untuk jembatan penyeberangan adalah sebagai berikut :

1. Lokasi jembatan penyeberangan untuk lalu lintas pejalan kaki yang melintasi jalan di atas jalan raya harus memperhatikan beberapa pertimbangan berikut :
 - Mudah dilihat serta dapat dijangkau dengan mudah dan aman.
 - Jarak maksimum dari pusat – pusat kegiatan, keramaian, dan pemberhentian bis adalah 50 meter.
 - Jarak minimum dari persimpangan jalan adalah 50 meter.
2. Sedangkan tinggi ruas bebas jembatan penyeberangan ditetapkan sesuai ketentuan yang tercantum tabel 2-2 :

Tabel 2 2 Tinggi Ruang Bebas

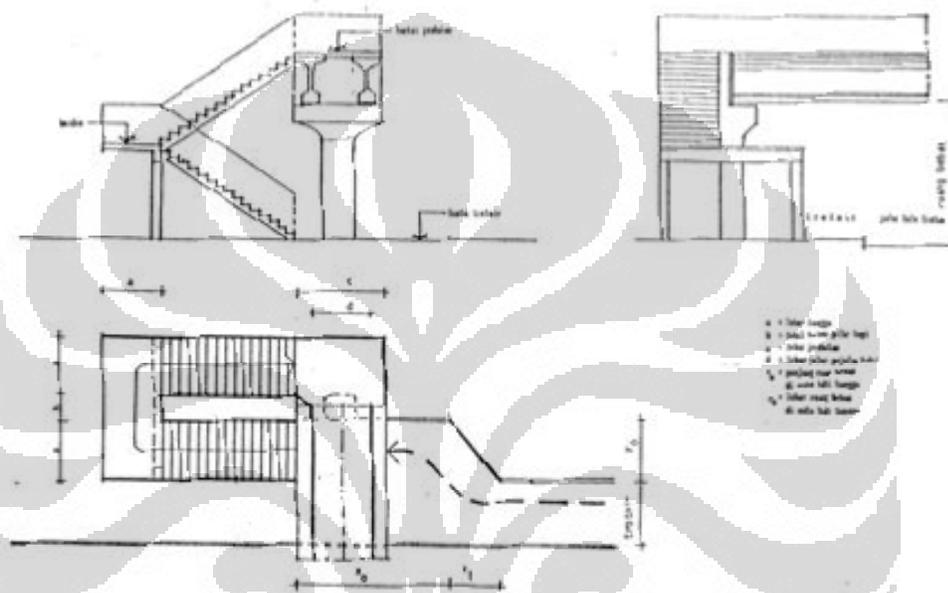
Jenis Lintasan di bawah	Tinggi Minimum ruang bebas (meter)	Terhitung dari tepi bawah gelagar samping sampai dengan :
Jalan raya : <ul style="list-style-type: none"> • Dilalui bis susun. • Tidak dilalui bis susun 	5,10 4,60	Permuakaan perkerasan.
Jalan kereta api	6,50	Tepi atas kepala rel

Sumber : Direktorat Bina Teknik Dirjen Bina Marga, 1995

Perbedaan teknis jembatan penyeberangan yang melintas di atas jalan raya dengan melintas di atas jalan kereta api :

- Jembatan penyeberangan yang melintas di atas jalan raya :
 - Tangga dan kepala jembatan diletakkan di luar jalur trotoar
 - Pilar tengah diletakkan di tengah median.
 - Jembatan yang melintas di atas jalan kereta api :
 - Tangga dan kepala jembatan diletakkan di luar daerah milik jalan kereta api.
 - Pilar tengah diletakkan berdasarkan ketentuan instansi terkait.
3. Lebar jembatan penyeberangan ditrtapkan sebagai berikut :
- Lebar minimum jalur pejalan kaki dan tangga adalah 2,00 m.
 - Pada kedua sisi jalur pejalan kaki dan tangga harus dipasang sandaran yang mempunyai ukuran sesuai ketentuan yang berlaku.
 - Pada jembatan penyeberangan pejalan kaki yang melintasi di atas jalan, sepanjang bagian bawah sisi luar sandaran dapat dipasang elemen yang berfungsi untuk menanam tanaman hias yang bentuk dan dimensinya harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
4. Kemiringan tangga jembatan penyeberangan tidak boleh terlalu curam dan tidak licin dengan ketentuan :
- Tinggi tanjakan minimum 15 cm, dan maksimum 21,15 cm.
 - Lebar injakan minimum 21,5 cm dan maksimum 30,5 cm.

khusus untuk terowongan (*underpass*), pengguna escalator dapat dipertimbangkan dalam rancangan jalan penyeberangan. Untuk memperkecil tindak kriminal dan kekerasan terhadap para pejalan kaki, perlu disediakan lampu – lampu penerangan yang cukup dan tahan rusak. Pada perencanaan konstruksi terowongan juga perlu diperhatikan kebebasan samping yang aman khususnya terowongan yang juga dilalui kereta api.



Gambar 2 10 Contoh Jembatan Penyeberangan

2.4. MEKANISME GAP ACCEPTANCE.

Seorang penyeberang jalan berdiri di sisi jalan menunggu untuk menyeberang jalan di mana arus lalu lintas di jalan tersebut menyebabkan ia harus memilih saat yang tepat untuk menyeberang dengan aman. Jika pengambilan keputusan untuk menyeberang tidak tepat maka dapat terjadi kecelakaan. Salah satu faktor penentu pemilihan momentum saat menyeberang adalah kesabaran si penyeberang menunggu sampai diperoleh suatu ruang antar dua kendaraan berturutan yang cukup besar yang memungkinkan pejalan kaki menyeberang jalan.

Menurut *R.B. Sleight, 1972*, Gap Acceptance pejalan kaki didefinisikan sebagai selang waktu anatar 2(dua) unit kendaraan di jalan raya yang diperlukan pejalan kaki dalam melakukan penyeberangan.

Mekanisme gap acceptance untuk penyeberangan sendiri adalah :

- Penyeberang sampai pada kerb dan mulai memperhatikan gap pada arus lalu lintas.

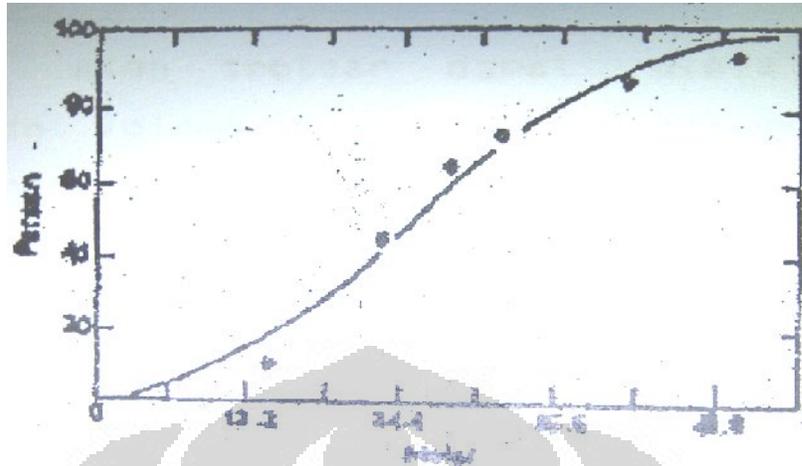
Gap pertama adalah waktu saat mrrmulai menyeberang sampai saat datangnya kendaraan berikutnya. Dinamakan lag.

- Apabila lag ada pada ukuran yang dapat diterima, penyeberang segera menyeberang jalan tanpa adanya penundaan.
- Apabila Lag terlalu kecil, penyeberang menjadi tertunda dan harus menunggu sampai gap cukup besar untuk menempatkan maneuver menyeberang, dan
- Penyeberang yang menunggu harus menunggu sampai gap sebanyak r ($=1,2,3,\dots$) sebelum adanya gap yang memenuhi.

Dari penelitian terhadap perilaku penyeberang jalan yang dilakukan oleh Departemen of Scientific Ressearch Road Laboratory London, disimpulkan bahwa menyeberang jalan, seorang pejalan kaki tidak cukup hanya memperhitungkan terhadap jarak antar kendaraan terdekat saja, tetapi juga besarnya senjang waktu (timr gap)sangat prnting untuk diperhatikan.

Hasil penelitian Jacob (1968) menyebutkan bahwa “threshold gap” yang didefinisikan sebagai celah yang ditangkap oleh 50% pejalan kaki untuk lalu lintas 20 mph (32,18 km/jam) adalah sebesar 84 feet (25,6 m)

Hubungan antara gap dan jumlah (*persentase*) pejalan kaki yang dapat menyeberang dapat dilihat dalam gambar berikut



Gambar 2.11 Persentase kemampuan Menyeberang Pejalan Kaki pada Jalan tertentu di penyeberangan (sumber R.B. Sleight, 1972).

2.5. HEADWAY.

Time headway (h) didefinisikan sebagai senjang waktu antar dua buah kendaraan melalui suatu titik pengamatan. Rata – rata headway untuk arus lalu lintas berbandingterbalik dengan volume kendaraan per jam (q) yaitu :

$$h = 1/q \quad (2.3)$$

di mana : q adalah volume kendaraan per jam.

Time headway yang didapat digunakan untuk mengetahui kemampuan menyeberang pejalan kaki pada jarak tertentu di penyeberangan. Hasil tersebut dapat dijadikan sebagai ukuran aman atau tidaknya bagi penyeberang jalan.

2.6. DASAR – DASAR PENENTUAN FASILITAS PENYEBERANGAN

2.6.1. Hubungan jumlah arus pejalan kaki dengan kendaraan

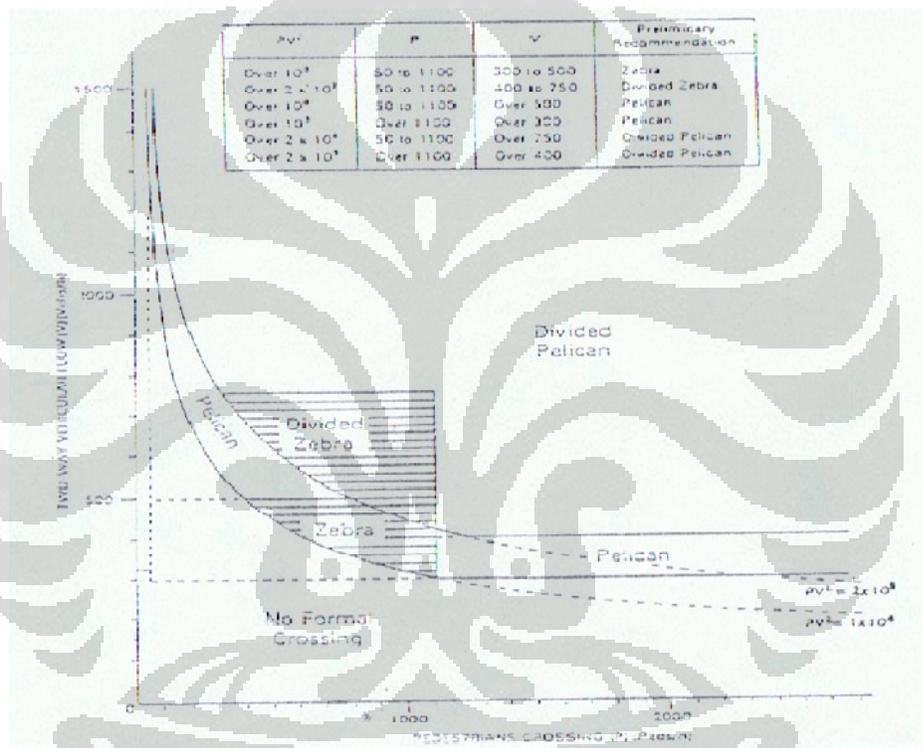
Penelitian kecelakaan pejalan kaki pada lokasi penyeberangan yang dilakukan di Inggris (*Departemen of Transport, 1980*), merekomendasikan criteria penentuan fasilitas penyeberangan berdasarkan rumus PV^2 yang didapat dari hasil membandingkan beberapa variasi antara arus pejalan kaki (P) dan arus kendaraan (V) dengan kecelakaan rata – rata di beberapa lokasi. PV^2 dijadikan pengukur tingkat konflik antara penyeberang jalan dan arus lalu lintas pada fasilitas penyeberangan. PV^2 diperoleh dari rata – rata 4 (empat) jam tersibuk selama satu hari.

Kriteria berdasarkan pada PV^2 dimana :

P = Arus pejalan kaki (jumlah pejalan kaki/jam) sepanjang 100 meter.

V = jumlah kendaraan pada kedua arah (jumlah kendaraan/jam)

Departement of Transport Inggris menyarankan dalam *Departemental Advise Note TA/10/80*, selayaknya fasilitas penyeberangan ditempatkan di daerah di mana nilai rata – rata PV lebih besar dari 1×10^8 . Untuk ruas jalan dengan pulau perlindungan, harga batas PV^2 dua kali lebih besar yaitu 2×10^8 . Penentuan fasilitas bagi penyeberang jalan ini dapat dilihat pada gambar 2-12.



Gambar 2 12 Grafik hubungan Arus Pejalan Kaki dan Volume Kendaraan sumber : TD4/79 DTp(1979)

2.6.2. Penentuan Tipe Fasilitas Penyeberangan.

Di samping hubungan PV^2 dinyatakan sebagai indikasi awal pentingnya penyediaan fasilitas penyeberangan, juga layak dipertimbangkan beberapa hal dalam menentukan perlunya fasilitas penyeberangan antara lain :

- Senjang waktu antar kendaraan.
- Frekuensi kecelakaan yang terjadi di lokasi tersebut.
- Lebar dan kapasitas jalan.

- Peruntukan jalan.
- Pemanfaatan lahan disepanjang jalan.
- Jarak jalan pejalan kaki rata – rata (*walking distance*)

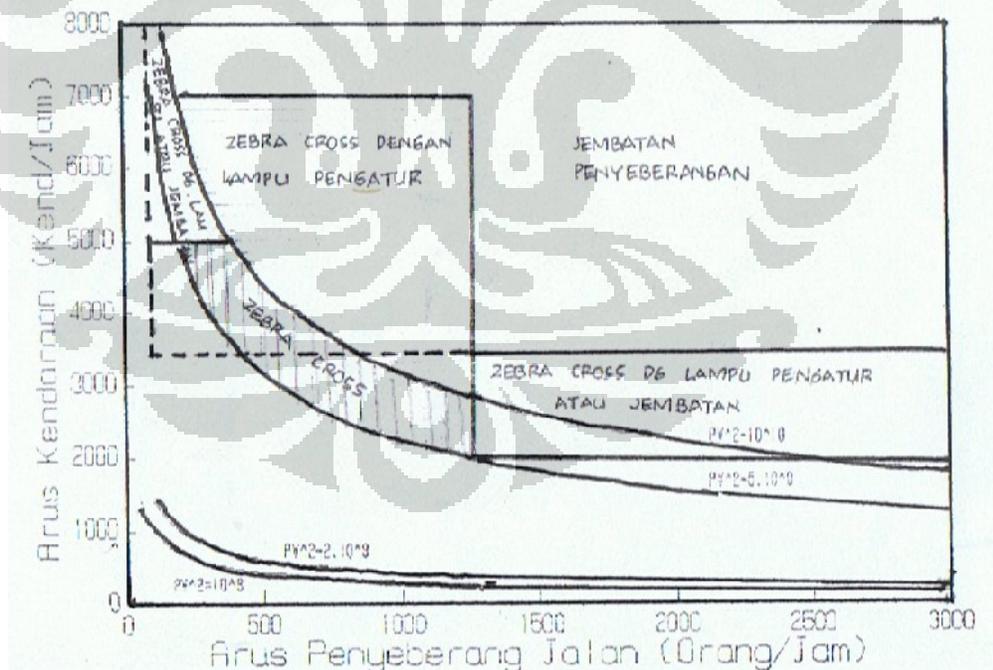
Penentuan jenis fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki untuk kondisi Jakarta dapat dilihat dalam tabel 2 3

Tabel 2 3 Penentuan Jenis Fasilitas Penyeberangan bagi pejalan kaki di Jakarta
Sumber : RTUA 1978

PV ²	P	V	TIPE FASILITAS
> 5 x 10 ⁹	100-1250	2000-5000	Zebra Cross (ZC)
> 10 ¹⁰	100-1250	3500 - 7000	ZC dengan lampu pengatur.
> 5 x 10 ⁹	100-1250	> 5000	Dengan Lampu Pengatur/jembatan
> 5 x 10 ⁹	> 1250	> 2000	Dengan Lampu Pengatur/jembatan
> 10 ¹⁰	100-1250	> 7000	Jembatan
> 10 ¹⁰	> 1250	> 3500	Jembatan

Sumber : Departemental Advice Note TA/10/80

Sedangkan grafik hubungan antara arus pejalan kaki dan volume kendaraan terhadap nilai PV² untuk kondisi Jakarta, dapat terlihat dalam gambar 2-13



Gambar 2 13 Grafik hubungan arus pejalan kaki dan volume kendaraan untuk kondisi Jakarta (Agah, 1990)

2.7.Prasarana Kota

Prasarana merupakan bangunan-bangunan yang menjadi landasan kegiatan ekonomi dan sosial. Keberadaanya harus ada terlebih dahulu dan siap berfungsi agar kegiatan tersebut diatas dapat dilayani.

Menurut UU No 38 Tahun 2004 : Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapan yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Pengelelompokan jalan Berdasarkan peruntukannya :

2.7.1. Jalan umum

Jalan umum adalah jalan yang diperuntukan bagi lalu lintas umum

Berdasarkan fungsinya jalan umum terdiri dari :

2.7.1.1.Jalan Arteri

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdata guna.

2.7.1.2.Jalan Kolektor

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

2.7.1.3.Jalan Lokal

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

2.7.1.4.Jalan Lingkungan

Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

2.7.2. Berdasarkan statusnya

Berdasarkan statusnya jalan umum terdiri dari :

2.7.2.1.Jalan Nasional

Merupakan jalan arteri dan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

2.7.2.2.Jalan provinsi

Merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota dan jalan strategis provinsi.

2.7.2.3.Jalan Kabupaten

Merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten

2.7.2.4.Jalan Kota

Adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat pemukiman yang berada di dalam kota.

2.7.2.5.Jalan Desa

Merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan

2.7.2.6. Jalan khusus

Jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri.

Transportasi diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, di mana di tempat lain ini, objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan – tujuan tertentu,

Dari kata di atas disebutkan kata – kata usaha yang berarti merupakan sebuah proses yaitu proses pindah, proses gerak, proses mengangkut dan mengalihkan, dimana proses ini tidak bisa terlepas dari keperluan alat pendukung untuk menjamin lancarnya proses perpindahan sesuai dengan waktu yang diinginkan. Alat-alat pendukung yang digunakan haruslah sesuai dengan objek, jarak, dan maksud objek, baik dari segi kuantitas maupun dari segi kualitas.

Dalam ilmu transportasi alat pendukung ini diistilahkan dengan sistem transportasi yang di dalamnya terdiri atas :

1. Ruang untuk bergerak (jalan)
2. Tempat awal/akhir pergerakan (terminal)
3. Yang bergerak (alat angkut/kendaraan dalam bentuk apapun)
4. Pengelolaan (yang mengkoordinasikan ketiga unsur sebelumnya)

Untuk menjamin berfungsinya sistem transportasi sebagai alat pendukung proses perpindahan, dalam merencanakan dan mengembangkan sistem, kita harus merencanakan dan mengembangkan seluruh komponen tersebut, baik itu secara serempak atau salah satunya tentunya sesuai dengan kondisi lingkungan dimana sistem transportasi itu beroperasi.

Transportasi merupakan bagian integral dari suatu fungsi masyarakat. Ia menunjukkan hubungan yang sangat erat dengan gaya hidup, jangkauan dan lokasi dari kegiatan yang produktif, dan selingan serta barang-barang dan pelayanan yang tersedia untuk dikonsumsi.

Jaringan bangunan untuk keperluan transportasi diantaranya melalui darat, udara dan laut, contohnya seperti: Jalan raya, jalan rel, jembatan dsb. Sedangkan jaringan bangunan untuk teknik penyehatan lingkungan contohnya seperti: jaringan air bersih, jaringan sanitasi, jaringan bangunan penyedia arus energi listrik, jaringan perairan untuk pertanian, pencegah banjir, pembangkit tenaga listrik, jaringan bangunan-bangunan untuk perdagangan pemerintah dsb.

Fungsi sistem transportasi adalah untuk dapat memindahkan suatu benda. Objek yang dipindahkan mungkin mencakup benda tak bernyawa dan makhluk hidup.

2.8. Arus kendaraan

Pergerakan kendaraan pada sebuah jalur gerak merupakan hal yang terpenting dalam pertimbangan kapasitas dan pelayanan suatu sistem transportasi. Hal itu terletak pada waktu yang dibutuhkan untuk berjalan dari suatu tempat ke tempat lain. Pergerakan ini juga merupakan salah satu faktor utama yang menentukan jumlah kendaraan yang dibutuhkan dan tenaga yang diperlukan untuk menanganinya. Pada hampir semua sistem transportasi, bagaimanapun juga gerakan kendaraan bisa dibatasi oleh adanya kendaraan lain, sehingga penampilannya menjadi tidak optimum. Apabila jumlah kendaraan yang banyak (relative terhadap jumlah kendaraan untuk tempat fasilitas desain) pada suatu fasilitas, kemacetan yang terjadi dapat menyebabkan keterlambatan pada kendaraan-kendaraan, yang berarti bertambahnya biaya operasi dan bertambah besarnya kemungkinan terjadi kecelakaan.

Pengertian mengenai arus kendaraan pada suatu jalur gerak merupakan suatu hal yang penting terhadap desain yang rasional untuk sarana-sarana yang baru dan juga untuk modifikasi dari sarana-sarana yang telah ada untuk dapat memenuhi dan mengatasi perubahan-perubahan yang terjadi pada kondisi lalu lintas. Karakter desain dari sarana fisik, cara bagaimana gerakan kendaraan diatur pada sarana tersebut (misalnya peraturan lalu lintas), dan karakteristik kendaraan itu sendiri (termasuk pengemudinya) semuanya berinteraksi untuk menentukan kemampuan sarana tersebut dalam menampung beban lalu lintas yang bekerja

padanya. Oleh karena itu pada desain sarana dan juga dalam menentukan rencana operasi, hubungan interaksi ini harus ikut diperhitungkan.

2.9. Puncak kesibukan lalu lintas perkotaan

Salah satu hal yang penting pada lalu lintas perkotaan adalah terdapatnya variasi volume yang besar, entah kita melihatnya sepanjang hari atau di antara hari-hari dalam satu minggu. Untuk periode harian, lalu lintas mencapai puncak kesibukan pada pagi dan malam hari dimana terdapat banyak perjalanan antara rumah dan tempat aktifitas. Tersedianya kapasitas transportasi yang memadai dengan sendirinya akan mempengaruhi pemilihan waktu perjalanan sampai ke tingkat tertentu.

2.10. Pengertian-pengertian

1. Fasilitas Pejalan Kaki

adalah seluruh bangunan pelengkap yang disediakan untuk pejalan kaki guna memberikan pelayanan demi kelancaran, keamanan dan kenyamanan, serta keselamatan bagi pejalan kaki.

2. Jalur Pejalan Kaki

adalah lintasan yang diperuntukkan untuk berjalan kaki, dapat berupa Trotoar, Penyeberangan Sebidang (penyeberangan zebra atau penyeberangan pelikan), dan Penyeberangan Tak Sebidang.

3. Trotoar

adalah jalur pejalan kaki yang terletak pada Daerah Milik Jalan yang diberi lapisan permukaan dengan elevasi yang lebih tinggi dari permukaan perkerasan jalan, dan pada umumnya sejajar dengan jalur lalu lintas kendaraan.

4. Lapak Tunggu

adalah fasilitas untuk berhenti sementara pejalan kaki dalam melakukan penyeberangan, Penyeberangan dapat berhenti sementara sambil menunggu kesempatan melakukan penyeberangan berikutnya. Fasilitas tersebut diletakan pada median jalan.

2.11. LOS Pedestrian/Pejalan kaki

Metode HCM untuk menganalisis LOS pejalan kaki didasarkan pada pengukuran laju aliran pejalan kaki dan ruang trotoar. Aliran pejalan kaki seperti kecepatan, kepadatan, dan volume sama dengan aliran kendaraan. Menurut HCM meningkatnya volume dan kepadatan maka kecepatan pejalan kaki akan menurun. Seperti kepadatan meningkat dan ruang pejalan kaki menurun, tingkat mobilitas yang diberikan kepada individu pejalan kaki juga akan menurun, seperti halnya rata-rata kecepatan arus pejalan kaki.

Ukuran kualitatif dari arus pejalan kaki mempunyai kesamaan dengan yang digunakan pada arus kendaraan, seperti kebebasan dalam memilih kecepatan sesuai dengan yang diinginkan, melewati atau menghindari antara pejalan kaki yang satu dengan yang lain tanpa konflik serta waktu tunggu pejalan kaki pada persimpangan. Faktor lingkungan tambahan yang memberikan masukan pengalaman dalam berjalan kaki berupa tingkat pelayanan dalam kenyamanan, kemudahan, keselamatan keamanan dan ekonomi. Faktor kenyamanan termasuk perlindungan terhadap cuaca, iklim, tempat pemberhentian yang beratap, maupun fasilitas pedestrian yang lain.

Faktor keselamatan diperlukan dengan memisahkan pejalan kaki dari lalu lintas kendaraan bermotor atau sepeda. Sedangkan fasilitas keamanan dengan pemasangan lampu jalan, pencahayaan yang cukup di waktu malam dan berbagai cara peningkatan fasilitas pedestrian.

Analisis tingkat pelayanan trotoar menggunakan perhitungan pejalan kaki per menit per m ($\text{ped}/\text{min}/\text{m}$) sebagai dasar untuk klasifikasi LOS (lihat tabel 2.1). Menurut ukuran, sebuah jalan dengan LOS A, pejalan kaki bergerak bebas tanpa mengubah kecepatan mereka dalam menanggapi pejalan kaki lain. Disisi lain, sebuah jalan dengan LOS F, semua pejalan kaki berjalan dengan kecepatan yang sangat terbatas dan pergerakan maju hanya dengan menyeret kaki. Lihat tabel 2.1 untuk deskripsi HCM untuk setiap LOS pejalan kaki. Laju aliran pejalan kaki ($\text{ped}/\text{min}/\text{ft}$) diperoleh dengan mengambil laju aliran pejalan kaki selama 15 menit ($\text{ped}/15\text{menit}$) dan membaginya dengan lebar jalan yang efektif. Lebar

efektif trotoar dihitung dengan mengambil lebar trotoar dan mengurangi dengan lebar rintangan dan 1-1,5 ft lebar penghalang per rintangan. Masalah lebar dapat di ukur langsung dilapangan, lebar penghalang tambahan didasarkan pada perkiraan yang diberikan oleh HCM. Lihat tabel

Tingkat pelayanan untuk pejalan kaki dapat digolongkan dalam tingkat pelayanan A sampai dengan tingkat pelayanan F. Adapun tingkat pelayanan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.4 sebagai berikut :

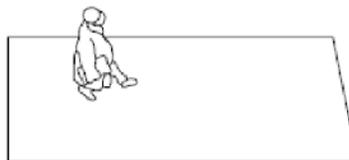
Tabel 2 4 Tingkat pelayanan/Level of service (LOS) pejalan kaki

Tingkat Pelayanan	Ruang (m ² /p.k)	Arus rata-rata (p.k/mnt/m)	Kec.rata-rata (m/dt)	Vol/Kap (V/C)	Keterangan
A	> 5.57	< 16	> 1.29	≤ 0.21	Pejalan kaki bebas memilih kecepatan, tidak ada konflik
B	> 3.72 - 5.57	> 16 - 23	> 1.27 - 1.29	> 0.21 - 0.31	Pejalan kaki bebas memilih kecepatan, sedikit konflik
C	> 2.23 - 3.72	> 23 - 33	> 1.22 - 1.27	> 0.31 - 0.44	Kecepatan normal,gerakan mendahului dapat menyebabkan sedikit konflik
D	> 1.39 - 2.23	> 33 - 49	> 1.14 - 1.22	> 0.44 - 0.65	Kecepatan terbatas,gerakan mendahului dibatasi,ruang antar pejalan kaki terbatas
E	> 0.74 - 1.39	> 49 - 75	> 0.76 - 1.14	> 0.65 - 0.10	Kecepatan terganggu,gerakan mendahului mungkin dengan menyeret,tidak cukup ruang untuk menyalip pejalan kaki yang lebih lambat
F	≤ 0.74	Variabel	≤ 0.76	Variabel	Kecepatan pejalan kaki dibatasi dan gerakan untuk mendahului tidak bisa,konflik sering terjadi

Sumber : Highway Capacity Manual

1. Tingkat pelayanan A

Rata-rata pejalan kaki yang menempati suatu daerah 5,57 m²/pejalan kaki atau lebih. Arus rata-rata kurang dari 16 pejalan kaki/mnt/m. Pejalan kaki berjalan di trotoar tanpa mengubah gerakan mereka karena adanya pejalan kaki lainnya. Kecepatan bebas dipilih dan konflik diantara pejalan kaki tidak ada.



Gambar 2 14 LOS A Pejalan kaki

2. Tingkat pelayanan B

Rata-rata per pejalan kaki menempati suatu daerah 3,72–5,57 m²/pejalan kaki. Arus rata-rata 16-23 pejalan kaki/mnt/m. Ada tempat yang cukup untuk pejalan kaki memilih kecepatan berjalan secara bebas



Gambar 2 15 LOS B Pejalan kaki

3. Tingkat pelayanan C

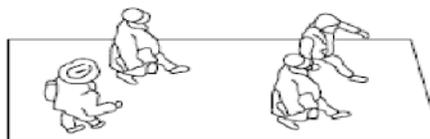
Rata-rata per pejalan kaki menempati suatu daerah 2,23–3,72 m²/pejalan kaki. Arus rata-rata 23-33 pejalan kaki/mnt/m. Jarak cukup untuk untuk kecepatan berjalan normal. Gerakan menyeberang dapat menyebabkan konflik kecil dan kecepatan serta arus rata-rata.



Gambar 2 16 LOS C Pejalan kaki

4. Tingkat pelayanan D

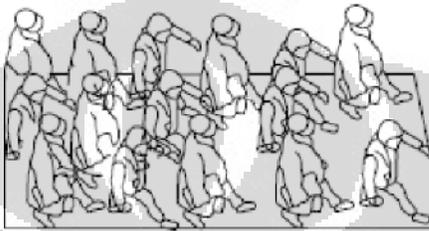
Rata-rata per pejalan kaki menempati suatu daerah 1,39–2,23 m²/pejalan kaki. Arus rata-rata 33-49 pejalan kaki/mnt/m. Kebebasan untuk memilih kecepatan berjalan individu dan untuk pejalan kaki jalan raya lain adalah terbatas. Menyeberang sangat berhadapan dengan konflik, memerlukan perubahan yang cepat dalam posisi maupun kecepatan.



Gambar 2 17 LOS D Pejalan kaki

5. Tingkat pelayanan E

Rata-rata per pejalan kaki menempati suatu daerah 0,74–1,39 m²/pejalan kaki. Arus rata-rata 49-75 pejalan kaki/mnt/m. Ruang tidak cukup untuk melewati pejalan kaki yang lebih lambat. Menyeberang memerlukan kesulitan yang tinggi.



Gambar 2 18 LOS E Pejalan kaki

6. Tingkat pelayanan F

Rata-rata per pejalan kaki menempati suatu daerah 0,75 m²/pejalan kaki atau lebih kecil. Semua kecepatan rata-rata pejalan kaki terbatas. Terkadang ada kontak dengan pejalan kaki lain yang tidak bisa dihindari dan hal ini tidak memungkinkan untuk menyeberang. Jarak lebih mencirikan pejalan kaki yang antri dibandingkan dengan arus pejalan kaki.



Gambar 2 19 LOS F Pejalan kaki

Selain nilai LOS A ke F, ruang (m²/p), kecepatan (m/detik) dan perbandingan volume per kapasitas (v/c) juga dapat diturunkan dari rumus. Kapasitas ialah jumlah maksimum orang yang dapat ditampung di sepanjang titik tertentu dari sebuah trotoar atau tempat transit, atau yang dapat ditampung dalam penyeberangan, persimpangan, transit kendaraan atau pintu keluar. Perbandingan

volume per kapasitas ialah perbandingan laju aliran untuk kapasitas untuk fasilitas transportasi. (HCM).

Pejalan kaki sering bepergian secara bersama-sama sebagai suatu kelompok secara tidak disengaja. Fenomena ini disebut platoon dan itu terjadi misalnya ketika sejumlah penumpang bus atau kereta keluar ke trotoar secara bersama-sama. Memperkenalkan dampak platoon pada perilaku pejalan kaki, HCM memperkenalkan kriteria LOS untuk platoon untuk jalur pejalan kaki dan trotoar. Menggunakan riset yang dilakukan oleh Pushkarev dan Zupan pada daerah kota untuk pejalan kaki, laju aliran terhambat oleh platoon menurut LOS HCM dimulai pada 130 ft² /p atau 2 ped/min/ft (LOS A) sementara arus macet dimulai pada 6 ft² /p lihat tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kriteria LOS Platoon untuk Jalur Pejalan Kaki dan Trotoar

LEVEL OF SERVICE	SPACE (SQ FT/PED)	EXPECTED FLOWS AND SPEEDS			
		AVE SPEED, S (FT/MIN)	FLOW RATE, v		VOL/CAP RATIO v/c
			(PED/MIN/FT)	(PED/MIN/M)	
A	≥ 130	≥ 260	≤ 2	≤ 6,6	≤ 0.08
B	≥ 40	≥ 250	≤ 7	≤ 22,97	≤ 0.28
C	≥ 24	≥ 240	≤ 10	≤ 32,81	≤ 0.40
D	≥ 15	≥ 225	≤ 15	≤ 49,21	≤ 0.60
E	≥ 6	≥ 150	≤ 25	≤ 82,022	≤ 1.00
F	< 6	< 150	<i>variable</i>		

Sumber : Highway Capacity Manual

2.11.1. Kelebihan dan Kekurangan LOS HCM untuk Pejalan Kaki

Keuntungan utama metodologi HCM dalam penentuan LOS pejalan kaki ialah karena kesederhanaannya. Hal ini relatif mudah untuk mengumpulkan data dan menghitung LOS untuk lokasi pejalan kaki. Untuk pejalan kaki pada trotoar satu-satunya data yang diperlukan adalah menghitung pejalan kaki, lebar efektif trotoar dan mengidentifikasi apakah terjadi platoon atau tidak.

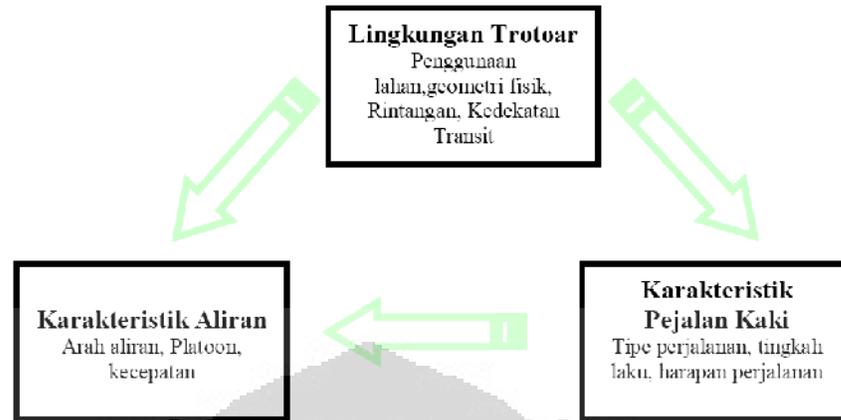
Kedua, metode LOS pejalan kaki menciptakan standar yang universal/menyeluruh bagi analisis pejalan kaki terlepas dari ukuran kota, jenis pejalan kaki, atau berbagai faktor lingkungan lainnya. Ini memungkinkan perencana dengan mudah membandingkan dan memperoleh LOS dilokasi dan waktu yang berbeda.

Ketiga, meskipun standar perhitungan LOS tetap, tetapi metodologi LOS pejalan kaki HCM memungkinkan fleksibilitas lokal berdasarkan kondisi aktual. Sebagai contoh, HCM mendorong perencana untuk mempertimbangkan metodologi LOS mereka sendiri di daerah dengan penduduk lanjut usia yang signifikan atau dengan tujuan perjalanan yang dominan.

Akhirnya metodologi LOS HCM ini berkembang yang mana peneliti menemukan hubungan baru antara beberapa faktor atau ketika mereka menemukan cara atau model dalam pengumpulan data. Bahkan Badan Penelitian Transportasi melakukan perubahan yang signifikan pada bab LOS pejalan kaki seperti baru-baru ini pada HCM 2000.

Namun metodologi LOS memiliki kekurangan, perhitungan laju aliran tidak memperhitungkan kemungkinan dua arah atau banyak arah. Oleh karena itu, gesekan oleh aliran pejalan kaki yang berlawanan arah tidak dimasukkan dalam hitungan.

Dalam hal ini peneliti berfokus pada 3(tiga) bidang utama dalam menganalisa tingkat pelayanan pejalan kaki yaitu : Lingkungan trotoar, karakteristik pejalan kaki dan karakteristik aliran. Hubungan antara ketiga kategori tersebut telah ada dalam literatur. Misalnya bagaimana unsur-unsur lingkungan pada trotoar, seperti penggunaan tanah dan kedekatannya dengan transit mempengaruhi karakteristik arus pejalan kaki. Dan juga menjelaskan bagaimana membentuk karakteristik pejalan kaki dan karakteristik kecepatan dan kepadatan pejalan kaki. Hubungan ini digambarkan seperti pada gambar 2-20 dibawah ini.



Gambar 2 20 Hubungan Lingkungan, Karakteristik Aliran dan Pejalan kaki

2.11.2. Analisis Karakteristik Pejalan Kaki

Menurut Mannering dan Kilareski (1988), Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh oleh pejalan kaki pada suatu ruas trotoar per satuan waktu tertentu

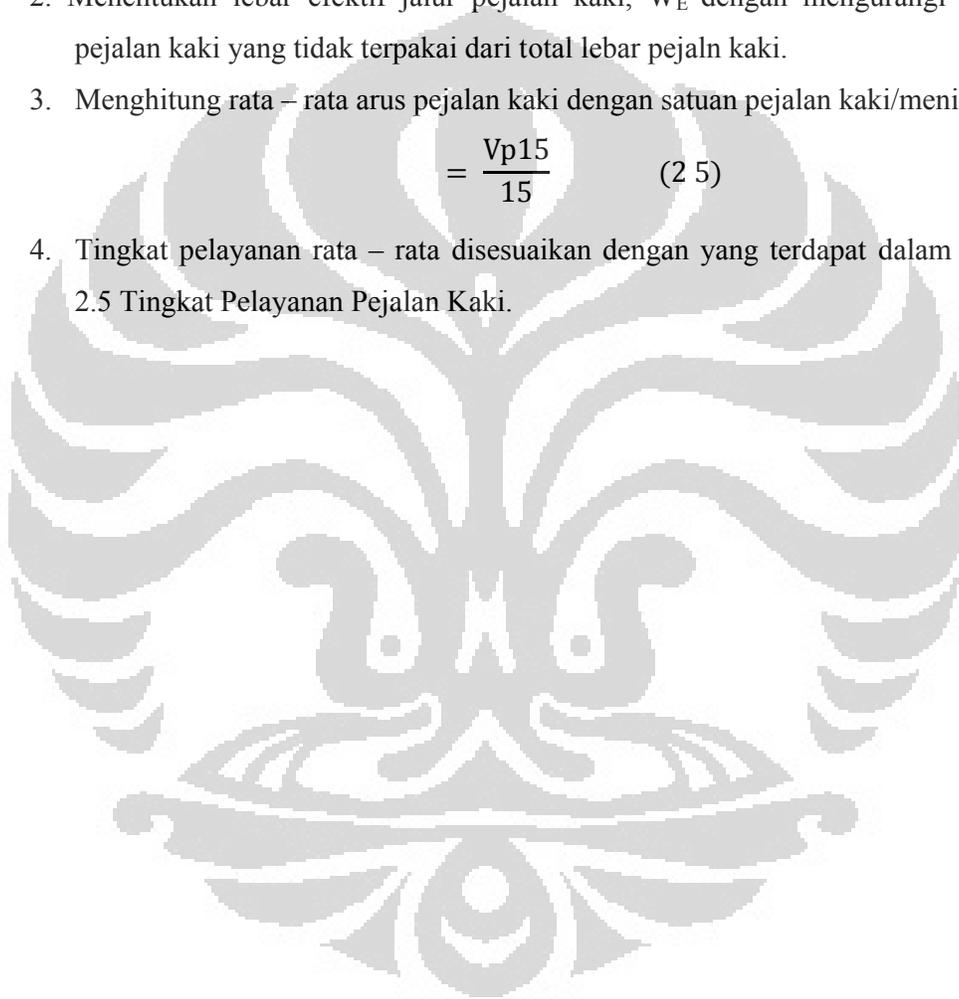
Para peneliti telah mendokumentasikan bahwa kecepatan pejalan kaki ditentukan oleh beberapa faktor : usia, jenis kelamin, dan ukuran kelompok. Kecepatan berjalan setiap orang tidak sama, tergantung oleh banyak faktor, antara lain : jenis kelamin, waktu berjalan (siang atau malam) , temperatur, tujuan perjalanan, reaksi terhadap lingkungan sekitar, dan lain-lain. (Papacostas, 1993; Salter 1976). Sementara HCM tidak mengacu pada perbedaan ini dan tidak memasukkan kedalam perhitungan standar LOS.

Ukuran orang merupakan faktor yang telah banyak dibahas dalam literatur pejalan kaki yang berhubungan dengan persyaratan ruang (Fruin, 1971). Karena kebutuhan ruang pribadi yang ketat ditambah dengan hubungan kecepatan – ruang yang digunakan untuk menafsirkan perhitungan laju aliran LOS HCM, asumsi tersebut perlu ditinjau kembali.

2.12. PROSEDUR ANALISA PEJALAN KAKI

Perhitungan untuk jumlah pejalan kaki berdasarkan waktu puncak dengan interval 15 menit. Berikut langkah – langkah menganalisa pejalan kaki guna mendapatkan tingkat pelayanan pejalan kaki :

1. Mempersiapkan data – data penunjang yang diperlukan, dalam hal ini adalah data – data yang didapat dari survey lapangan.
 - Menghitung jumlah pejalan kaki pada waktu puncak, yang dilakukan dengan interval 15 menit, V_{p15} dengan satuan pejalan kaki/15 menit.
 - Total lebar jalur pejalan kaki W_T dengan satuan meter.
 - Mengidentifikasi halangan yang terdapat di jalur pejalan kaki.
2. Menentukan lebar efektif jalur pejalan kaki, W_E dengan mengurangi lebar pejalan kaki yang tidak terpakai dari total lebar pejalan kaki.
3. Menghitung rata – rata arus pejalan kaki dengan satuan pejalan kaki/menit/m :
$$= \frac{V_{p15}}{15} \quad (2.5)$$
4. Tingkat pelayanan rata – rata disesuaikan dengan yang terdapat dalam tabel 2.5 Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki.



BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Berdasarkan kondisi yang ada saat ini maka fungsi fasilitas penyeberangan dan pejalan kaki di jalan Margonda kota Depok dianggap perlu diteliti.

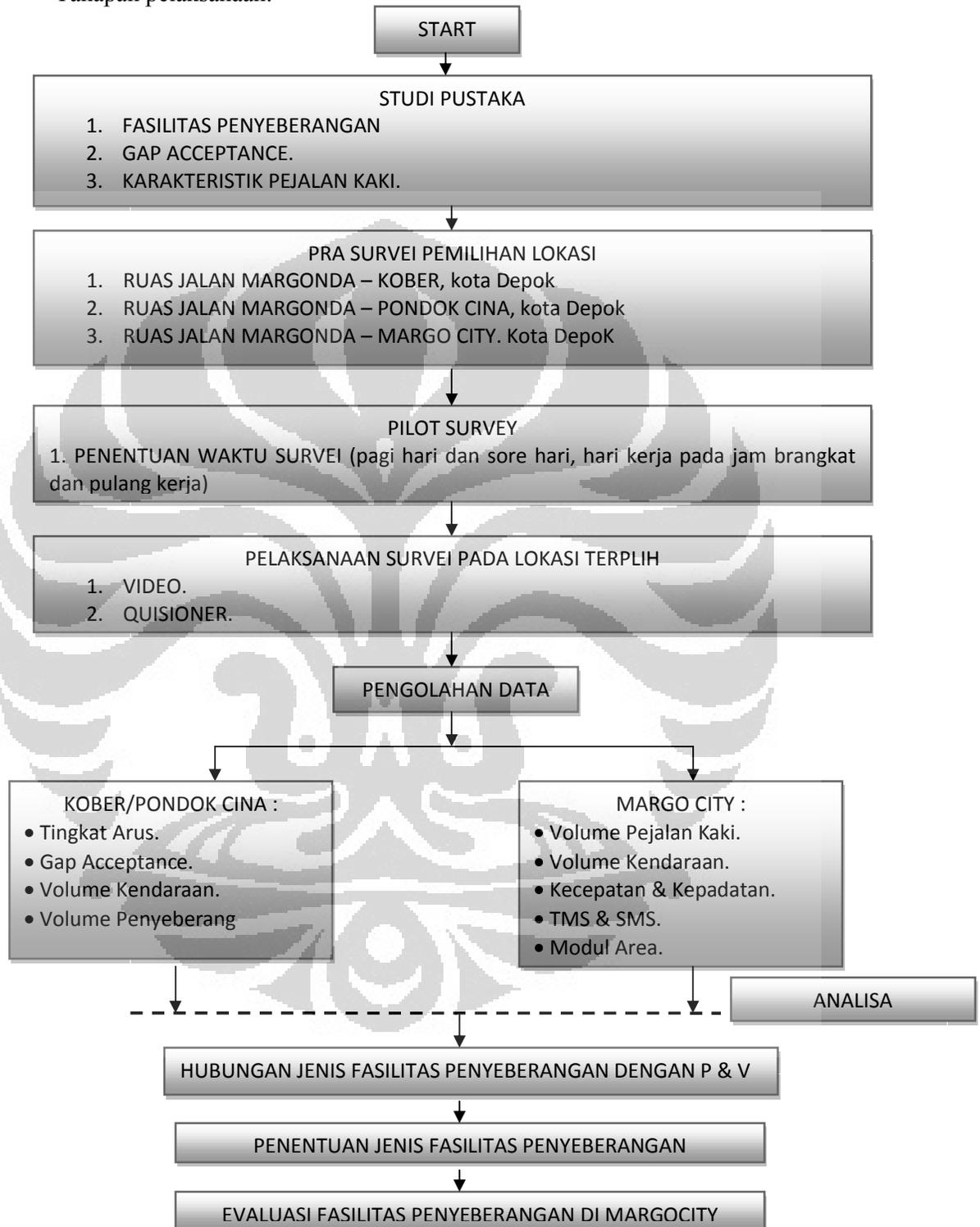
Hal tersebut penting dilakukan dikarenakan. Pertama, Populasi kota Depok semakin tumbuh dan berkembang sehingga jumlah pejalan kaki juga diharapkan dapat meningkat. Kedua, Penggunaan angkutan kota yang meningkat yang melibatkan pejalan kaki, sehingga terdapat lebih besar jumlah pejalan kaki daripada sebelumnya. Ketiga, kota Depok sedang mengalami perubahan secara fisik yang akan mempengaruhi lingkungan pejalan kaki. Menggantikan ribuan meter persegi ruang kantor, ribuan unit perumahan, ratusan toko, pusat perbelanjaan dan pasar tradisional akan mengubah struktur kota Depok. Perkembangan ini tentunya akan mengubah lingkungan dan fasilitas pejalan kaki yang akurat akan membantu memastikan bahwa ruang yang memadai yang dialokasikan untuk kebutuhan pejalan kaki.

Metode pengumpulan data dibuat untuk meminimalisasi dampak pada perilaku pejalan kaki dan lingkungan penyeberangan. Penelitian dilakukan dengan 2 jenis :

1. Menghitung jumlah pejalan kaki
Menghitung jumlah pejalan kaki dilakukan untuk mempelajari laju aliran pejalan kaki pada waktu terbanyak pejalan kakinya (pagi ,siang atau sore hari).
2. Menghitung jumlah dan kecepatan kendaraan bermotor
Dengan menggunakan kamera video digital, tiap segmen faslitas penyeberangan direkam 1 jam. Video itu kemudian digunakan untuk mengamati jumlah kendaraan bermotor dan pejalan kaki. Selain itu untuk mendokumentasikan fasilitas-fasilitas pejalan kaki di sekitar fasilitas penyeberangan pejalan kaki.
3. Wawancara dan pengisian kuesioner kepada para pengguna fasilitas penyeberangan di lokasi survey dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kebutuhan dan kepuasan pengguna fasilitas penyeberangan.

➤ Alur Rencana Evaluasi Fasilitas Penyeberangan.

Tahapan pelaksanaan:



Gambar 3 1 Tahapan Pengumpulan Data

3.2. Pra Survey.

Pra survey dilakukan untuk mengetahui kawasan bisnis yang akan dipastikan sebagai tempat pelaksanaan survey, dengan mengetahui hal tersebut maka survey dapat dilakukan secara maksimal. Di bawah dijelaskan lokasi survey yang akan di analisis :

1. Jalan Margonda Raya yang berada di antara Jalan Sawo dan Jalan Kober diamati pada malam dan pagi hari. (sekitar pukul 07.30 dan 16.00)
2. Jalan Margonda Raya yang berada di depan Universitas Gunadarma (Pondok Cina) diamati pada malam dan pagihari. (sekitar pukul 08.30 dan 17.00)
3. Jalan Margonda Raya yang berada di Margo City diamati pada pagi, malam dan sore hari pada hari sabtu. (sekitar pukul 09.00 – 10.00, 12.30-13.30 dan 18.30 -19.30)

3.3.Lokasi Survey

Berdasarkan pengamatan di lapangan terhadap jam tersibuk dan lokasi yang yang sering terjadi konflik antara pengendara dan penyeberang maka pengamat menetapkan 3 lokasi terpilih yaitu : Kober, Pondok Cina, dan Margocity, seperti terlihat pada gambar :



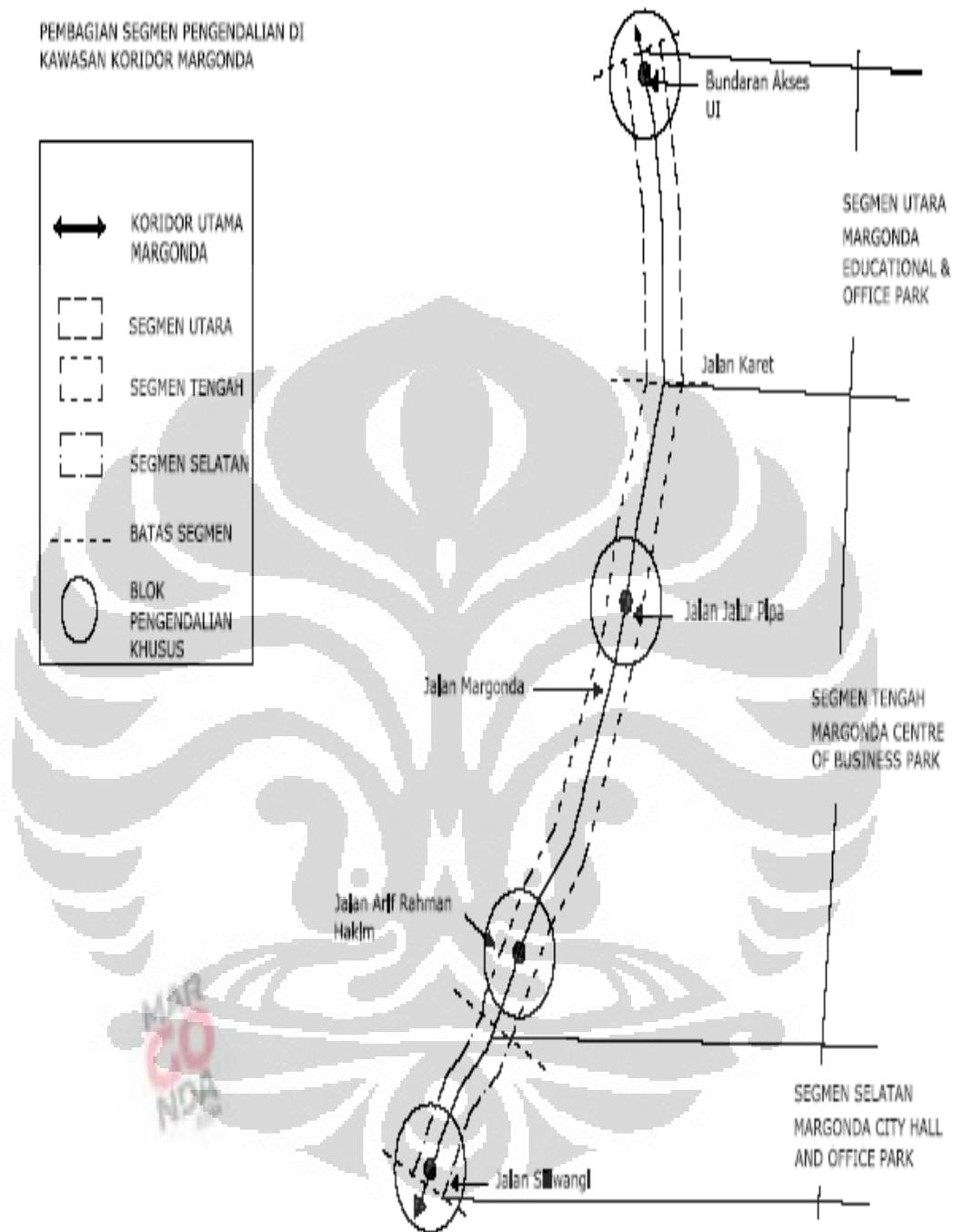
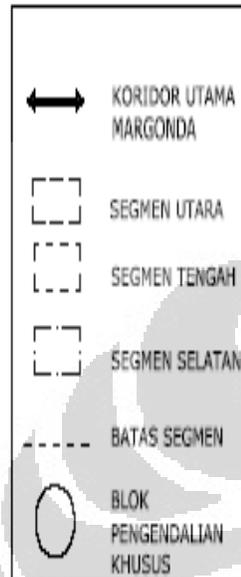
Gambar 3 2 Titik pengamatan Jalan Margonda Raya wilayah Kober

TITIK PENGAMATAN PONDOK CINA



Gambar 3 3 Titik pengamatan Jalan Margonda Raya wilayah Pondok Cina

PEMBAGIAN SEGMENT PENGENDALIAN DI
KAWASAN KORIDOR MARGONDA



Gambar 3 2 Segmen Lokasi Pemilihan Pengamatan



Gambar 3 3 Peta Jalan Margonda Raya, Depok

3.4. Metoda Survey Pengamatan Jumlah Pejalan kaki, kecepatan kendaraan bermotor dan jumlah kendaraan bermotor

Jumlah pejalan kaki, kecepatan kendaraan bermotor dan jumlah kendaraan bermotor yang berkaitan dicatat pada lokasi penyeberangan yang berbeda di Depok. Data-data ini digunakan untuk membangun suatu data awal pejalan kaki, yang merupakan sumber data utama untuk penelitian ini.

Peralatan yang digunakan untuk survei, adalah :

- a. Handycam
- b. Stop Watch
- c. Buku catatan

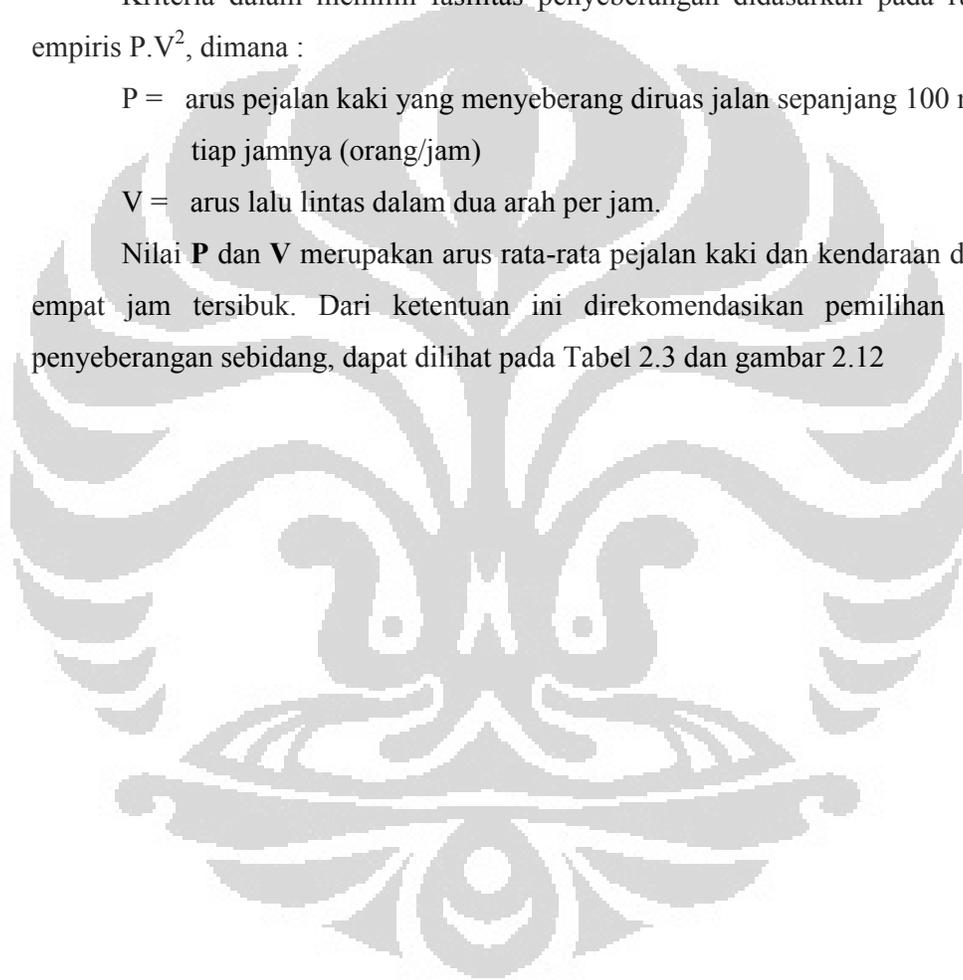
3.5. Metode Analisis Data

Kriteria dalam memilih fasilitas penyeberangan didasarkan pada rumus empiris $P.V^2$, dimana :

P = arus pejalan kaki yang menyeberang diruas jalan sepanjang 100 m tiap jamnya (orang/jam)

V = arus lalu lintas dalam dua arah per jam.

Nilai P dan V merupakan arus rata-rata pejalan kaki dan kendaraan dalam empat jam tersibuk. Dari ketentuan ini direkomendasikan pemilihan jenis penyeberangan sebidang, dapat dilihat pada Tabel 2.3 dan gambar 2.12



BAB 4

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. DATA KONDISI FISIK FASILITAS PENYEBERANGAN DAN RUAS JALAN.

Untuk menganalisa suatu permasalahan maka kita perlu menyiapkan data – data yang dibutuhkan baik berupa data primer maupun data sekunder. Dengan adanya data tersebut maka diharapkan data tersebut dapat menjadi input dalam menganalisa fasilitas penyeberangan

Dari data yang diperoleh selama pengamatan diperoleh data bahwa kondisi jalan Margonda Raya mulai dari bundaran UI sampai pertigaan jalan Margonda – jalan Ir. H. Juanda yaitu :

- Jenis Jalan : Kolektor Primer
- Panjang Jalan : 3,8 KM
- Lajur : 6 (enam)
- Jalur : 2 (dua)
- Median : 50 cm
- Jumlah Jembatan Penyeberangan : 1 Buah.
- Jumlah Titik Lampu Merah : 1 Buah.
- Jenis jalan : Jalan Propinsi.

Berikut ini merupakan informasi mengenai kondisi fisik masing – masing Fasilitas Penyeberangan :

1. Zebra Cross di Kober.

Jenis Penyeberangan : Zebra Cross

Panjang Zebra cross : 7,5 m

Lebar Lintasan : 2,5 m

2. Zebra Cross di Pondok Cina.

Jenis Penyeberangan : Zebra Cross

Panjang Zebra cross : 7,5 m

Lebar Lintasan : 2,5 m

3. Jembatan Penyeberangan di Margo City dan Depok.

Jenis Penyeberangan	: Jembatan Penyeberangan.
Tinggi Jembatan Penyeberangan	: 5,8 m.
Panjang Jembatan Penyeberangan	: 20 m.
Lebar Lintasan	: 2,2 m.
Lebar Tangga	: 2 m.
Tinggi Anak Tangga	: 15 cm.
Lebar Pijakan anak tangga	: 30 cm.
Tinggi Bordes	: 3,2 m.
Lebar Pijakan Bordes	: 1,5 m.
Banyak anak tangga sampai bordes	: 20 buah.
Banyak anak tangga setelah bordes	: 12 buah.
Tinggi tiang sandaran tangga	: 1,5 m
Tinggi tiang sandaran lintasan Jembatan Penyeberangan	: 1,5 m.
Type tangga	: U.

4.2. DATA VOLUME LALU LINTAS

Dari hasil survey lalu lintas di tiga titik pengamatan yaitu kober, Pondok Cina , dan juga Margocity didapat informasi volume lalu lintas dalam satuan masing – masing kendaraan

Survei dilakukan pada 3 titik lokasi selama satu jam pada waktu yang berbeda. Untuk lokasi kober dan Pondok Cina waktu survey dilakukan pada pagi dan sore hari. Pada pagi hari survey dilakukan pada jam 07.00 – 09.00 di 2 lokasi pada waktu dan hari yang berbeda, alasan pemilihan waktu tersebut yaitu karena pada waktu tersebut merupakan awal memulai aktifitas dan waktu untuk setiap orang berangkat menuju tempat tujuannya. Sedangkan pada sore hari waktu yang dipilih yaitu pada pukul 16.00 – 18.00 yaitu dimana waktu setiap orang mengakhiri aktifitas dan kembali ke tujuan. Sedangkan pada kondisi Margo City dipilih pada hari libur yaitu sabtu pada pagi, siang dan malam hari, hal ini dikarenakan pada Margo City penelitian lebih spesifik pada efisiensi fasilitas penyeberangan dimana pada waktu tersebut merupakan waktu libur dan waktu yang paling memungkinkan setiap orang untuk berkunjung ke mall yang berada di daerah tersebut.

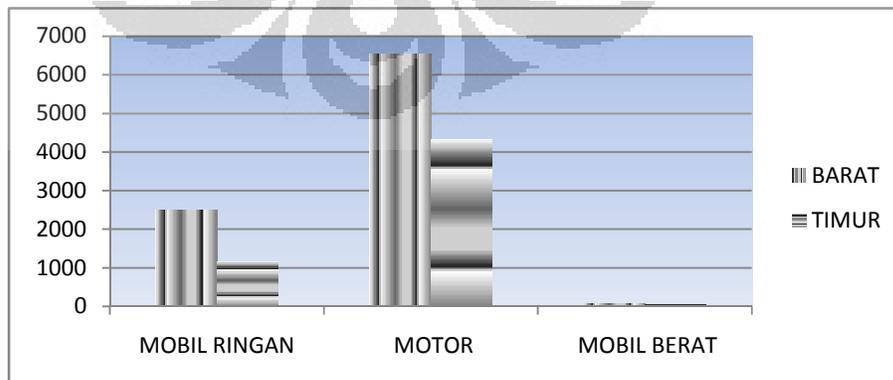
Dari hasil survey pada waktu yang telah ditetapkan maka didapat berupa data volume lalu lintas yaitu Mobil Ringan (Sedan, Jeep, Minibus, Combi, Pick-Up, angkutan umum kecil, mikrolet, dll), Motor, Mobil Berat (Bus Kota, PPD, Damri, Truk kecil, Truk Tangki, Truk Besar) dan di 2 arah berbeda yaitu barat dan timur dimana arah barat merupakan kendaraan yang menuju ke arah Jakarta sedangkan arah Timur merupakan kendaraan yang menuju ke arah Depok. Data tersebut disajikan dalam bentuk tabel 4 1 – 4 7 dan juga grafik 4 1 – 4 7.

4.2.1. Zebra Cross di depan Kober.

a. Pada Pagi Hari pukul 07.30 – 08.30

Tabel 4 1 Jumlah Volume kendaraan di kober pada pagi hari

NO	Durasi Per 5 Menit	MOBIL RINGAN		MOTOR		MOBIL BERAT		TOTAL ARAH BARAT	TOTAL ARAH TIMUR	BARAT + TIMUR
		BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR			
1	5	214	100	467	297	4	3	685	400	1085
2	10	191	73	621	421	10	5	822	499	1321
3	15	180	97	556	426	6	7	742	530	1272
4	20	249	113	566	342	4	3	819	458	1277
5	25	209	108	548	294	11	5	768	407	1175
6	30	205	102	528	298	5	4	738	404	1142
7	35	216	112	568	320	4	6	788	438	1226
8	40	212	98	532	342	6	8	750	448	1198
9	45	221	89	540	354	5	5	766	448	1214
10	50	198	86	542	420	8	6	748	512	1260
11	55	192	83	534	402	6	3	732	488	1220
12	60	204	91	521	424	7	4	732	519	1251
TOTAL		2491	1152	6523	4340	76	59	9090	5551	14641

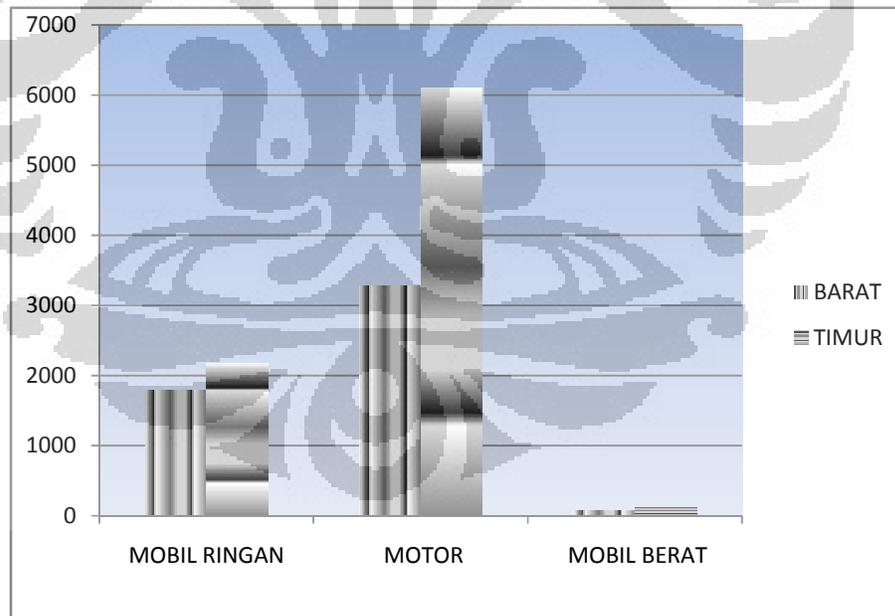


Gambar 4 1 Histogram Jumlah Kendaraan di Kober pada pagi hari

b. Pada Sore hari pukul 16.00 – 17.00.

Tabel 4 2 Jumlah Volume kendaraan di kober pada Sore hari

NO	Durasi Per 5 Menit	MOBIL RINGAN		MOTOR		MOBIL BERAT		TOTAL ARAH BARAT	TOTAL ARAH TIMUR	BARAT + TIMUR
		BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR			
1	5	149	183	238	438	6	9	393	630	1023
2	10	150	198	268	490	5	9	423	697	1120
3	15	173	208	240	518	3	11	416	737	1153
4	20	154	207	341	554	6	10	501	771	1272
5	25	151	155	251	542	6	13	408	710	1118
6	30	113	154	265	541	8	5	386	700	1086
7	35	156	178	289	523	5	7	450	708	1158
8	40	163	189	278	512	4	8	445	709	1154
9	45	143	167	268	498	7	12	418	677	1095
10	50	152	174	279	484	8	10	439	668	1107
11	55	145	183	282	496	4	9	431	688	1119
12	60	148	175	278	512	9	11	435	698	1133
TOTAL		1797	2171	3277	6108	71	114	5145	8393	13538



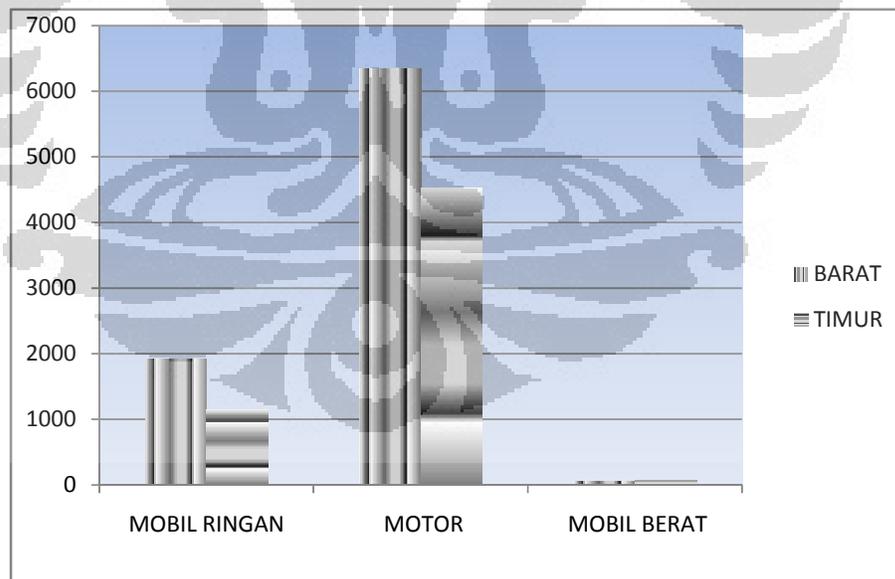
Gambar 4 2 Histogram Jumlah Kendaraan di Kober pada sore hari

4.2.2. Zebra Cross di depan Pondok Cina.

a. Pada Pagi Hari pukul 08.30 – 09.30

Tabel 4 3 Jumlah Volume kendaraan di Pondok Cina pada Sore hari

NO	Durasi Per 5 Menit	MOBIL RINGAN		MOTOR		MOBIL BERAT		TOTAL ARAH BARAT	TOTAL ARAH TIMUR	BARAT + TIMUR
		BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR			
1	5	158	105	380	430	3	8	541	543	1084
2	10	170	90	527	319	9	5	706	414	1120
3	15	159	103	592	334	4	6	755	443	1198
4	20	155	96	504	361	4	10	663	467	1130
5	25	145	99	628	401	3	7	776	507	1283
6	30	155	93	527	341	7	3	689	437	1126
7	35	162	97	520	388	6	7	688	492	1180
8	40	156	85	543	376	8	6	707	467	1174
9	45	161	91	552	402	5	5	718	498	1216
10	50	172	96	511	385	6	7	689	488	1177
11	55	167	102	521	396	4	4	692	502	1194
12	60	156	99	545	394	5	8	706	501	1207
TOTAL		1916	1156	6350	4527	64	76	8330	5759	14089

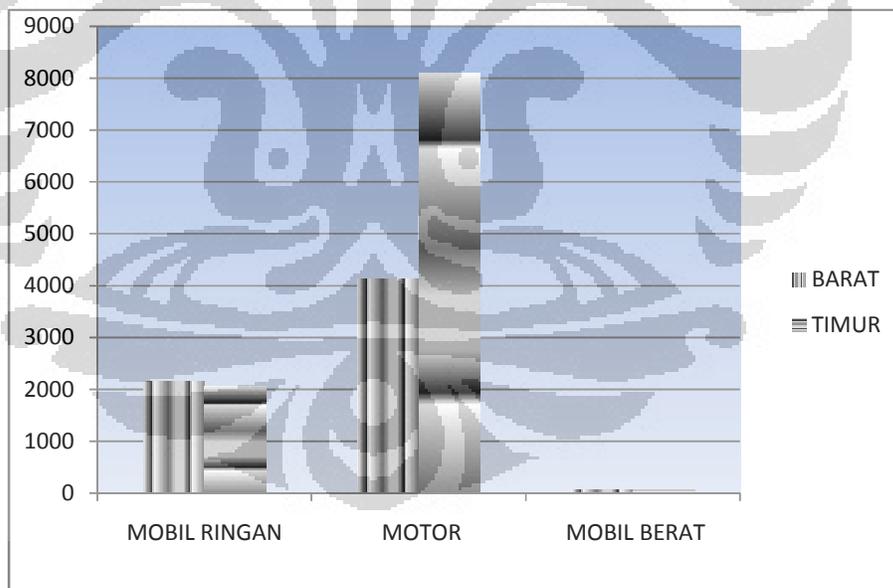


Gambar 4 3 Histogram Jumlah Kendaraan di Pocin pada pagi hari

b. Pada Sore hari pukul 17.00 – 18.00.

Tabel 4 4 Jumlah Volume kendaraan di Pondok Cina pada Sore hari

NO	Durasi Per 5 Menit	MOBIL RINGAN		MOTOR		MOBIL BERAT		TOTAL ARAH BARAT	TOTAL ARAH TIMUR	BARAT + TIMUR
		BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR			
1	5	167	192	396	931	1	8	564	1131	1695
2	10	175	144	352	633	4	4	531	781	1312
3	15	182	199	379	690	5	8	566	897	1463
4	20	188	180	317	691	5	7	510	878	1388
5	25	182	138	320	685	8	4	510	827	1337
6	30	179	145	276	619	9	9	464	773	1237
7	35	183	148	322	625	6	6	511	779	1290
8	40	176	178	311	642	7	7	494	827	1321
9	45	181	181	378	678	5	5	564	864	1428
10	50	178	192	367	645	8	8	553	845	1398
11	55	185	184	356	628	7	7	548	819	1367
12	60	172	191	354	634	6	5	532	830	1362
TOTAL		2148	2072	4128	8101	71	78	6347	10251	16598



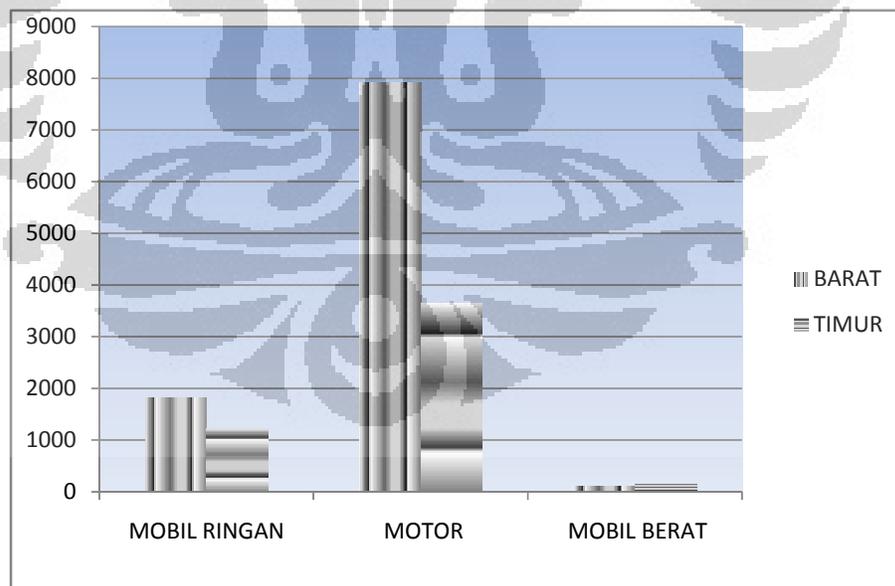
Gambar 4 4 Histogram Jumlah Kendaraan di Pocin pada sore hari

4.2.3. Jembatan Penyeberangan di Margo City dan Depok Town Square.

a. Pada Pagi Hari Pukul 09.00 – 10.00

Tabel 4 5 Jumlah Volume kendaraan di Margo City pada Pagi hari

NO	Durasi Per 5 Menit	MOBIL RINGAN		MOTOR		MOBIL BERAT		TOTAL ARAH BARAT	TOTAL ARAH TIMUR	BARAT + TIMUR
		BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR			
1	5	164	104	599	286	9	15	772	405	1177
2	10	163	73	622	284	11	7	796	364	1160
3	15	190	130	698	369	7	19	895	518	1413
4	20	147	63	757	398	7	14	911	475	1386
5	25	154	98	606	353	6	7	766	458	1224
6	30	146	113	685	295	12	16	843	424	1267
7	35	130	102	670	288	8	15	808	405	1213
8	40	145	110	625	278	6	12	776	400	1176
9	45	142	112	635	275	10	14	787	401	1188
10	50	138	98	685	282	12	13	835	393	1228
11	55	150	115	675	272	9	12	834	399	1233
12	60	156	112	656	280	10	10	822	402	1224
TOTAL		1825	1230	7913	3660	107	154	9845	5044	14889

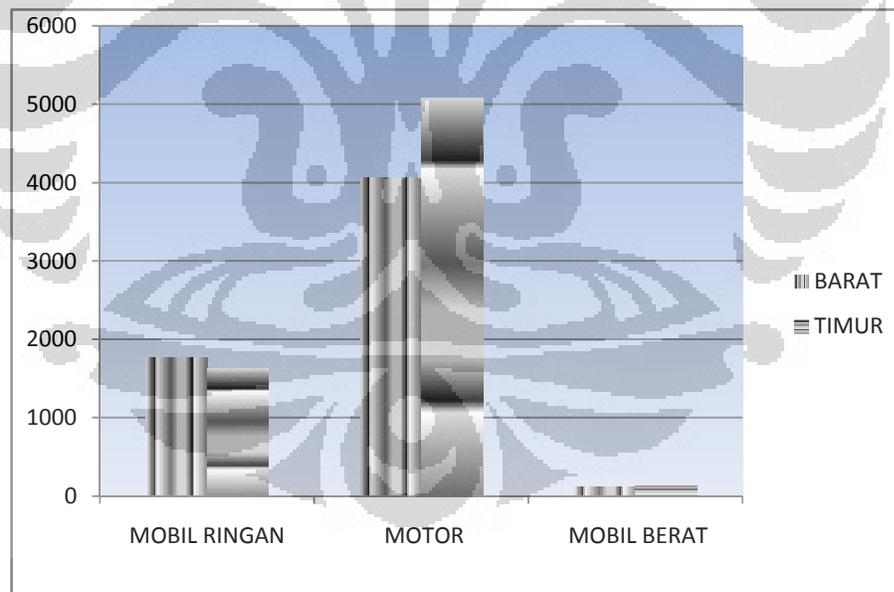


Gambar 4 5 Histrogram Jumlah Kendaraan di Margo City pada pagi hari

b. Pada Siang Hari Pukul 12.30 – 13.30

Tabel 4 6 Jumlah Volume kendaraan di Margo City pada Siang hari

NO	Durasi Per 5 Menit	MOBIL RINGAN		MOTOR		MOBIL BERAT		TOTAL ARAH BARAT	TOTAL ARAH TIMUR	BARAT + TIMUR
		BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR			
1	5	160	146	317	362	9	17	486	525	1011
2	10	109	159	379	438	13	9	501	606	1107
3	15	180	124	330	454	9	7	519	585	1104
4	20	130	132	325	423	9	11	464	566	1030
5	25	126	130	341	425	12	10	479	565	1044
6	30	142	128	337	432	6	8	485	568	1053
7	35	153	136	346	436	8	13	507	585	1092
8	40	167	129	328	417	10	14	505	560	1065
9	45	156	141	335	424	9	12	500	577	1077
10	50	147	142	337	426	11	11	495	579	1074
11	55	152	128	343	427	8	10	503	565	1068
12	60	148	134	352	425	9	9	509	568	1077
TOTAL		1770	1629	4070	5089	113	131	5953	6849	12802

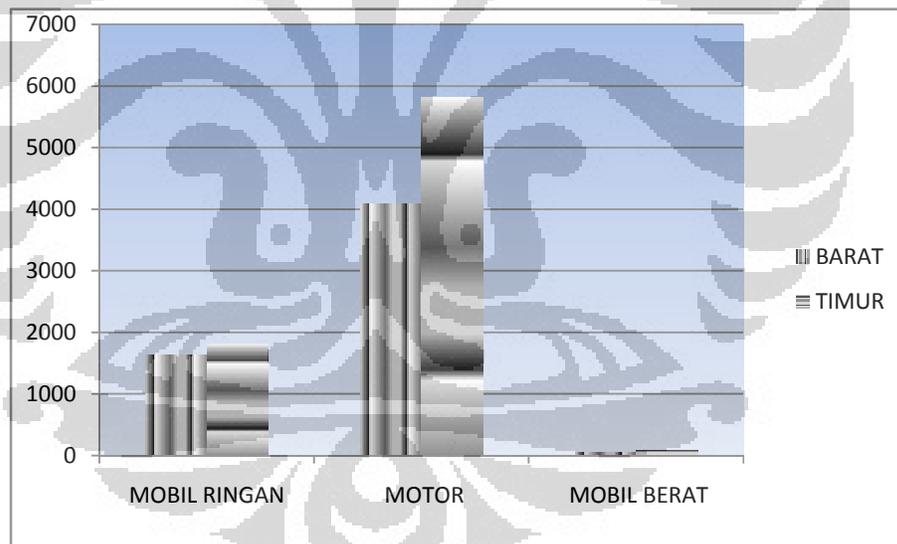


Gambar 4 6 Histrogram Jumlah Kendaraan di Margo City pada Siang hari

c. Pada Malam Hari Pukul 19.00 – 20.00

Tabel 4 7 Jumlah Volume kendaraan di Margo City pada Malam hari

NO	Durasi Per 5 Menit	MOBIL RINGAN		MOTOR		MOBIL BERAT		TOTAL ARAH BARAT	TOTAL ARAH TIMUR	BARAT + TIMUR
		BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR	BARAT	TIMUR			
1	5	132	134	321	480	6	8	459	622	1081
2	10	136	136	333	499	3	3	472	638	1110
3	15	149	165	358	506	2	2	509	673	1182
4	20	138	164	336	485	4	4	478	653	1131
5	25	142	162	324	482	6	7	472	651	1123
6	30	136	164	352	478	4	6	492	648	1140
7	35	137	154	348	482	5	9	490	645	1135
8	40	141	153	337	480	7	8	485	641	1126
9	45	138	134	334	474	5	6	477	614	1091
10	50	125	152	352	476	6	10	483	638	1121
11	55	127	138	342	492	4	11	473	641	1114
12	60	124	162	344	484	3	13	471	659	1130
TOTAL		1625	1818	4081	5818	55	87	5761	7723	13484



Gambar 4 7 Histrogram Jumlah Kendaraan di Margo City pada malam hari

4.3. DATA PENYEBERANG JALAN.

Data penyeberang jalan digunakan untuk mengetahui arus penyeberang pada lokasi yang diamati. Dimana batasan penyeberangan yang dimaksud adalah :

1. Penyeberang jalan yang menggunakan sepeda atau gerobak dianggap satu penyeberang jalan.
2. Penyeberang jalan yang menyebrang dari satu sisi jalan yang satu ke sisi jalan yang lainnya.
3. Anak balita yang bersama dengan orangtuanya dianggap bukan penyeberang jalan.

Selanjutnya data ini digunakan untuk memperoleh hubungan antara arus penyeberang jalan dengan arus kendaraan dalam penentuan fasilitas penyeberangan yang ditinjau. Berdasarkan survey yang dilakukan maka diperoleh data sebagai berikut

Tabel 4 8 Volume Penyeberang di Kober pada pagi hari

NO	Durasi Per 5 Menit	PENYEBERANG JALAN YANG BERJALAN KE ARAH		TOTAL	VOLUME ARUS KE ARAH	
		BARAT	TIMUR		BARAT	TIMUR
		Pedestrian			(Ped/menit)	
1	0-5	9	56	65	1.8	11.2
2	10-15	3	74	77	0.6	14.8
3	15-20	6	105	111	1.2	21
4	15-20	8	64	72	1.6	12.8
5	20-25	9	65	74	1.8	13
6	25-30	11	73	84	2.2	14.6
7	30-35	7	75	82	1.4	15
8	35-40	11	73	84	2.2	14.6
9	40-45	15	68	83	3	13.6
10	45-50	11	68	79	2.2	13.6
11	50-55	10	76	86	2	15.2
12	55-60	7	74	81	1.4	14.8
TOTAL		107	871	978	21.4	174.2
RATA - RATA					1.78	14.52

Tabel 4 9 Volume Penyeberang di Kober pada Sore hari

NO	Durasi Per 5 Menit	PENYEBERANG JALAN YANG BERJALAN KE ARAH		TOTAL	VOLUME ARUS KE ARAH	
		BARAT	TIMUR		BARAT	TIMUR
		Pedestrian			(Ped/menit)	
1	0-5	25	13	38	5	2.6
2	10-15	21	6	27	4.2	1.2
3	15-20	30	12	42	6	2.4
4	15-20	34	19	53	6.8	3.8
5	20-25	24	20	44	4.8	4
6	25-30	30	9	39	6	1.8
7	30-35	33	11	44	6.6	2.2
8	35-40	37	10	47	7.4	2
9	40-45	26	11	37	5.2	2.2
10	45-50	30	11	41	6	2.2
11	50-55	31	12	43	6.2	2.4
12	55-60	29	13	42	5.8	2.6
TOTAL		350	147	497	70	29.4
RATA - RATA					5.83	2.45

Tabel 4 10 Volume Penyeberang di Pondok Cina pada pagi hari

NO	Durasi Per 5 Menit	PENYEBERANG JALAN YANG BERJALAN KE ARAH		TOTAL	VOLUME ARUS KE ARAH	
		BARAT	TIMUR		BARAT	TIMUR
		Pedestrian			(Ped/menit)	
1	0-5	5	19	24	1	3.8
2	10-15	1	12	13	0.2	2.4
3	15-20	3	21	24	0.6	4.2
4	15-20	21	18	39	4.2	3.6
5	20-25	5	24	29	1	4.8
6	25-30	5	8	13	1	1.6
7	30-35	11	13	24	2.2	2.6
8	35-40	10	14	24	2	2.8
9	40-45	7	21	28	1.4	4.2
10	45-50	7	19	26	1.4	3.8
11	50-55	6	16	22	1.2	3.2
12	55-60	6	14	20	1.2	2.8
TOTAL		87	199	286	17.4	39.8
RATA - RATA					1.45	3.32

Tabel 4 11 Volume Penyeberang di Pondok Cina pada Sore hari

NO	Durasi Per 5 Menit	PENYEBERANG JALAN YANG BERJALAN KE ARAH		TOTAL	VOLUME ARUS KE ARAH	
		BARAT	TIMUR		BARAT	TIMUR
		Pedestrian			(Ped/menit)	
1	0-5	27	14	41	5.4	2.8
2	10-15	22	13	35	4.4	2.6
3	15-20	37	10	47	7.4	2
4	15-20	19	13	32	3.8	2.6
5	20-25	18	22	40	3.6	4.4
6	25-30	14	10	24	2.8	2
7	30-35	12	12	24	2.4	2.4
8	35-40	11	14	25	2.2	2.8
9	40-45	13	17	30	2.6	3.4
10	45-50	19	10	29	3.8	2
11	50-55	20	13	33	4	2.6
12	55-60	19	13	32	3.8	2.6
TOTAL		231	161	392	46.2	32.2
RATA - RATA					3.85	2.68

Tabel 4 12 Volume Penyeberang di Margo City pada Pagi hari

NO	Durasi Per 5 Menit	PENYEBERANG JALAN YANG BERJALAN KE ARAH		TOTAL	VOLUME ARUS KE ARAH	
		BARAT	TIMUR		BARAT	TIMUR
		Pedestrian			(Ped/menit)	
1	0-5	18	21	39	3.6	4.2
2	10-15	25	16	41	5	3.2
3	15-20	12	14	26	2.4	2.8
4	15-20	6	20	26	1.2	4
5	20-25	11	22	33	2.2	4.4
6	25-30	10	11	21	2	2.2
7	30-35	20	35	55	4	7
8	35-40	15	34	49	3	6.8
9	40-45	12	31	43	2.4	6.2
10	45-50	16	35	51	3.2	7
11	50-55	10	36	46	2	7.2
12	55-60	13	42	55	2.6	8.4
TOTAL		168	317	485	33.6	63.4
RATA - RATA					2.8	5.28

Tabel 4 13 Volume Penyeberang di Margo City pada Siang hari

NO	Durasi Per 5 Menit	PENYEBERANG JALAN YANG BERJALAN KE ARAH		TOTAL	VOLUME ARUS KE ARAH	
		BARAT	TIMUR		BARAT	TIMUR
		Pedestrian			(Ped/menit)	
1	0-5	111	70	181	22.2	14
2	10-15	94	86	180	18.8	17.2
3	15-20	100	71	171	20	14.2
4	15-20	108	114	222	21.6	22.8
5	20-25	115	99	214	23	19.8
6	25-30	121	124	245	24.2	24.8
7	30-35	165	165	330	33	33
8	35-40	177	109	286	35.4	21.8
9	40-45	139	104	243	27.8	20.8
10	45-50	154	112	266	30.8	22.4
11	50-55	134	118	252	26.8	23.6
12	55-60	134	108	242	26.8	21.6
TOTAL		1552	1280	2832	310.4	256
RATA - RATA					25.87	21.33

Tabel 4 14 Volume Penyeberang di Kober pada Malam hari

NO	Durasi Per 5 Menit	PENYEBERANG JALAN YANG BERJALAN KE ARAH		TOTAL	VOLUME ARUS KE ARAH	
		BARAT	TIMUR		BARAT	TIMUR
		Pedestrian			(Ped/menit)	
1	0-5	101	76	177	20.2	15.2
2	10-15	95	85	180	19	17
3	15-20	117	119	236	23.4	23.8
4	15-20	79	134	213	15.8	26.8
5	20-25	195	159	354	39	31.8
6	25-30	185	114	299	37	22.8
7	30-35	163	123	286	32.6	24.6
8	35-40	157	116	273	31.4	23.2
9	40-45	157	119	276	31.4	23.8
10	45-50	132	120	252	26.4	24
11	50-55	121	117	238	24.2	23.4
12	55-60	111	100	211	22.2	20
TOTAL		1613	1382	2995	322.6	276.4
RATA - RATA					26.88	23.03

4.4. ANALISA ARUS KENDARAAN DAN ARUS PENYEBERANG JALAN

Dari hasil pengolahan data yang diperoleh melalui survey, maka didapat harga arus kendaraan selama satu jam yang didefinisikan sebagai V , dan arus penyeberang selama satu jam yang didefinisikan sebagai P .

Arus kendaraan per jam (V) diperoleh dengan menjumlahkan semua kendaraan yang lewat selama periode 1 jam dan setiap jenis kendaraan diperhitungkan sebagai satu kendaraan.

Arus penyeberang jalan per jam (P) diperoleh dengan menjumlahkan semua pejalan kaki selama periode satu jam.

Setelah mendapatkan harga P dan V maka dilakukan perhitungan PV^2 untuk menentukan jenis fasilitas yang seharusnya digunakan.

Tabel 4 15 Tabel perhitungan PV^2 di Masing – masing titik dan setiap arah

Jenis Fasilitas Penyeberangan Yang ada	Waktu Survei	Lokasi	ARAH	Jumlah Penyeberang (P)	Volume Kendaraan (V)	PV^2
Zebra Cross	07.30 - 08.30	Di Kober	BARAT	107	9090	8.84E+09
Zebra Cross	07.30 - 08.30	Di Kober	TIMUR	871	5551	2.68E+10
Zebra Cross	16.30 - 17.30	Di Kober	BARAT	350	5145	9.26E+09
Zebra Cross	16.30 - 17.30	Di Kober	TIMUR	147	8393	1.04E+10
Zebra Cross	08.30 - 09.30	Di Pondok Cina	BARAT	87	8330	6.04E+09
Zebra Cross	08.30 - 09.30	Di Pondok Cina	TIMUR	199	5759	6.60E+09
Zebra Cross	17.00 - 18.00	Di Pondok Cina	BARAT	231	6347	9.31E+09
Zebra Cross	17.00 - 18.00	Di Pondok Cina	TIMUR	161	10251	1.69E+10
Jembatan	09.00 - 10.00	Margo City	BARAT	168	9845	1.63E+10
Jembatan	09.00 - 10.00	Margo City	TIMUR	317	5044	8.07E+09
Jembatan	13.30 - 14.30	Margo City	BARAT	1552	5953	5.50E+10
Jembatan	13.30 - 14.30	Margo City	TIMUR	1280	6849	6.00E+10
Jembatan	18.30 - 19.30	Margo City	BARAT	1613	5761	5.35E+10
Jembatan	18.30 - 19.30	Margo City	TIMUR	1382	7723	8.24E+10

Untuk melakukan analisa terhadap PV^2 maka masing – masing lokasi titik ditentukan rata – rata dari lokasi titik yang sama untuk menentukan fasilitas yang seharusnya digunakan pada lokasi tersebut.

Setelah didapat rata – rata dari masing – masing lokasi di titik yang sama maka dilakukan analisa terhadap PV^2 dan didapatkan hasil seperti tabel dibawah :

Tabel 4 16 Tabel perhitungan PV^2 rata – rata di Masing – masing titik

Jenis Fasilitas Penyeberangan Yang ada	Lokasi	Jumlah Penyeberang (P)	Volume Kendaraan (V)	PV^2
Zebra Cross	Di Kober	368.75	7044.75	1.83E+10
Zebra Cross	Di Pondok Cina	678.00	7671.75	3.99E+10
Jembatan	Margo City	1052.00	6862.50	4.95E+10

4.5. PENENTUAN HUBUNGAN PV^2

Parameter PV^2 yang digunakan sebagai dasar pertimbangan awal penentuan fasilitas penyeberangan, didapat dengan mengasumsikan bahwa harga rata – rata PV^2 adalah PV^2 yang umumnya terjadi pada fasilitas penyeberangan sejenis. Dengan asumsi tersebut, maka harga rata – rata PV^2 yang terjadi pada fasilitas penyeberangan penuh adalah :

$$PV^2/14=(8,84+26,8+9,26+10,4+6,04+6,6+9,31+16,9+16,3+8,07+55+60+53,3+82,4) 10^9 / 14 = 26,4 10^9.$$

Nilai Median adalah $13,3 10^9$.

Dengan memperhatikan nilai – nilai tersebut serta nilai P rata – rata terkecil (87 Orang/jam) dan rata-rata terkecil (5044 kendaraan/jam) dari hasil pengolahan survey, maka diambil : fungsi PV^2 : $PV^2 \geq 26 10^9$.

Batas minimum arus penyeberang jalan : 80 orang/jam.

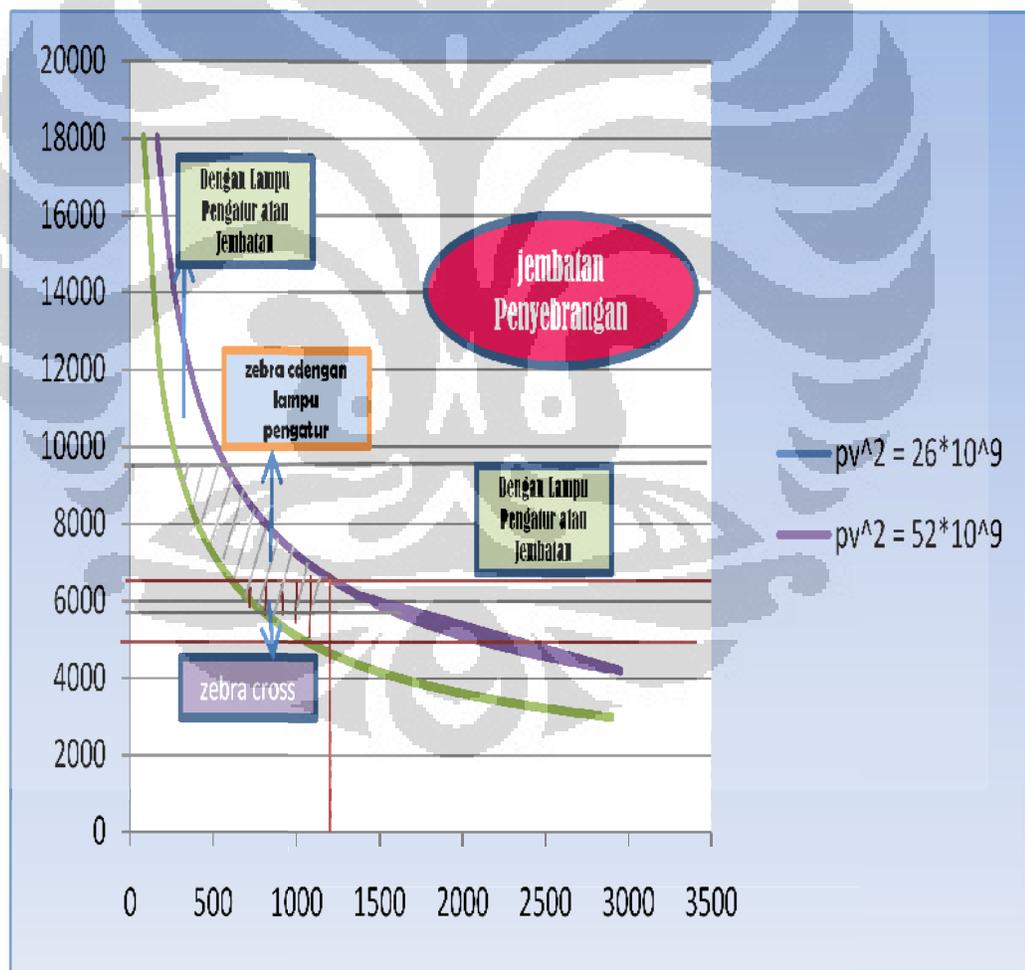
Batas minimum arus kendaraan jalan : 5000 kend/jam.

Untuk fasilitas penyeberangan terbagi, nilai fungsi tersebut dinaikkan dua kali, yaitu : $PV^2 \geq 52 10^9$.

Berikut penentuan tipe fasilitas penyeberang berdasarkan besarnya arus penyeberang, dan juga volume kendaraan berdasarkan lokasi survey :

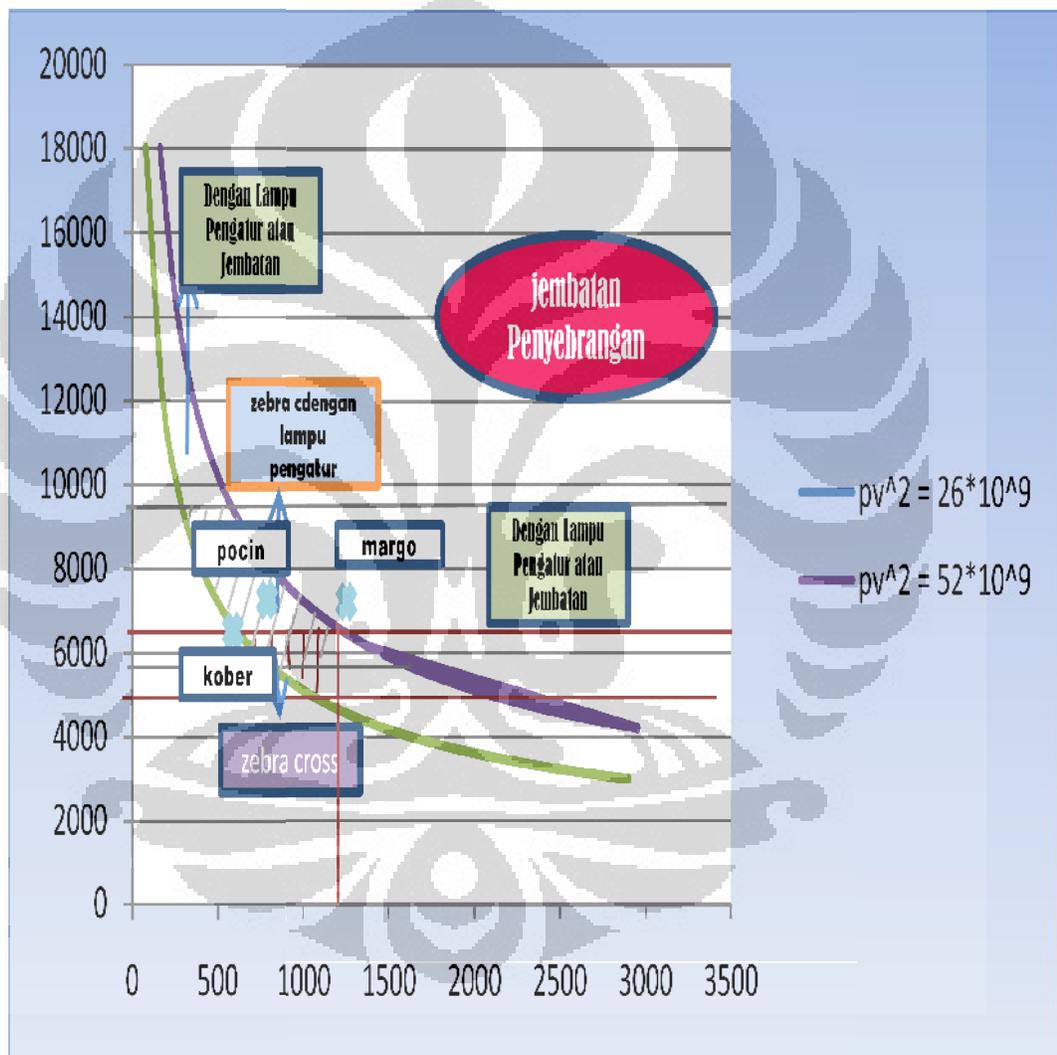
Tabel 4 17 Penentuan Jenis Fasilitas Penyeberang.di Jalan Margonda

PV ²	P	V	TIPE FASILITAS
> 26*10 ⁹	80 - 1200	5000 - 6600	Zebra
> 52*10 ⁹	80 - 1200	5800 - 9500	Zebra dengan lampu pengatur.
> 26*10 ⁹	80 - 1200	> 6600	Dengan Lampu Pengatur atau Jembatan
> 26*10 ⁹	> 1200	> 6600	Dengan Lampu Pengatur atau Jembatan
> 52*10 ⁹	80 - 1200	> 9500	Jembatan
> 52*10 ⁹	> 1200	> 5800	Jembatan



Gambar 4 8 Gambar penentuan jenis fasilitas penyeberangan di Jalan Margonda

Setelah fasilitas penyeberangan di jalan Margonda dibuat maka langkah selanjutnya yaitu memplot fasilitas yang ada di 3 lokasi titik tersebut berdasarkan arah sumbu horisontal yaitu penyeberang dan juga arah sumbu vertikal yang didefinisikan sebagai jumlah kendaraan untuk mengetahui jenis fasilitas yang digunakan.



Gambar 4 9 Plot fasilitas penyeberangan di masing2 titik.

4.6. PERHITUNGAN DAN ANALISIS *GAP ACCEPTANCE*.

Untuk perhitungan Gap Accetance diperoleh bahwa gap jarak rata-rata memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang pada lokasi kober arah Depok adalah 38,87 m, dan gap waktu rata – rata adalah 3,1 detik yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang adalah seperti terlihat di tabel 4.18 berikut ini :

Tabel 4 18 Gap Acceptance di Kober arah Depok pada hari

NO	ta	tb	tc	td	JARAK	V	GAP WAKT U	GAP JARAK
	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(meter)	(m /dtk)	(dtk ke -)	(meter)
1	7	10	9	11	40	20.00	3	60.00
2	3	6	5	10	40	8.00	3	24.00
3	19	21	20	23	40	13.33	2	26.67
4	22	25	24	26	40	20.00	3	60.00
5	4	7	5	8	40	13.33	3	40.00
6	5	8	6	9	40	13.33	3	40.00
7	3	7	5	9	40	10.00	4	40.00
8	10	13	12	14	40	20.00	3	60.00
9	11	14	12	15	40	13.33	3	40.00
10	3	6	5	9	40	10.00	3	30.00
11	4	7	5	7	40	20.00	3	60.00
12	29	33	31	36	40	8.00	4	32.00
13	29	32	31	34	40	13.33	3	40.00
14	7	10	8	12	40	10.00	3	30.00
15	14	17	15	24	40	4.44	3	13.33
16	22	24	23	30	40	5.71	2	11.43
17	21	26	24	28	40	10.00	5	50.00
18	18	21	20	26	40	6.67	3	20.00
19	16	19	17	20	40	13.33	3	40.00
20	15	18	16	18	40	20.00	3	60.00
Rata - Rata Gap						12.64	3.1	38.87

Untuk perhitungan Gap Accetance di lokasi kober arah Jakarta pada pagi hari diperoleh bahwa gap jarak rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang adalah 39,68 m, dan gap waktu rata – rata adalah 10,4 detik yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang. Seperti terlihat di tabel 4.19 :

Tabel 4 19 Gap Acceptance di Kober arah Jakarta pada pagi hari

NO	ta	tb	tc	td	JARAK	V	GAP WAKT U	GAP JARAK
	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(meter)	(m /dtk)	(dtk ke -)	(meter)
1	8	17	10	21	40	3.64	9	32.73
2	7	16	9	18	40	4.44	9	40.00
3	10	17	11	19	40	5.00	7	35.00
4	9	17	12	22	40	4.00	8	32.00
5	8	18	12	23	40	3.64	10	36.36
6	7	16	11	22	40	3.64	9	32.73
7	6	17	11	23	40	3.33	11	36.67
8	9	18	14	23	40	4.44	9	40.00
9	8	21	16	25	40	4.44	13	57.78
10	9	19	14	24	40	4.00	10	40.00
11	10	22	17	26	40	4.44	12	53.33
12	9	17	15	24	40	4.44	8	35.56
13	8	19	15	26	40	3.64	11	40.00
14	5	14	9	21	40	3.33	9	30.00
15	6	15	10	23	40	3.08	9	27.69
16	3	18	11	23	40	3.33	15	50.00
17	5	16	9	22	40	3.08	11	33.85
18	7	17	11	23	40	3.33	10	33.33
19	4	19	10	21	40	3.64	15	54.55
20	5	18	12	22	40	4.00	13	52.00
Rata - Rata Gap						3.84	10.4	39.68

Untuk perhitungan Gap Accetance di lokasi kober arah Depok pada sore hari diperoleh bahwa gap jarak rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang adalah 50,76 m , dan gap waktu rata – rata adalah 8,85 detik yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang. Seperti terlihat di tabel 4.20 :

Tabel 4 20 Gap Acceptance di Kober arah Depok pada sore hari

NO	ta	tb	tc	td	JARAK	V	GAP WAK TU	GAP JARAK
	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(meter)	(m /dtk)	(dtk ke -)	(meter)
1	12	19	17	24	40	5.71	7	40.00
2	10	19	16	23	40	5.71	9	51.43
3	13	21	17	25	40	5.00	8	40.00
4	14	22	18	24	40	6.67	8	53.33
5	12	19	16	24	40	5.00	7	35.00
6	10	18	15	24	40	4.44	8	35.56
7	12	20	16	23	40	5.71	8	45.71
8	13	21	18	24	40	6.67	8	53.33
9	14	22	19	25	40	6.67	8	53.33
10	11	21	18	26	40	5.00	10	50.00
11	10	20	17	26	40	4.44	10	44.44
12	9	18	15	23	40	5.00	9	45.00
13	12	21	17	26	40	4.44	9	40.00
14	13	22	18	25	40	5.71	9	51.43
15	12	21	19	25	40	6.67	9	60.00
16	10	23	20	26	40	6.67	13	86.67
17	11	22	19	25	40	6.67	11	73.33
18	13	21	19	25	40	6.67	8	53.33
19	16	24	22	28	40	6.67	8	53.33
20	12	22	19	27	40	5.00	10	50.00
Rata - Rata Gap						5.73	8.85	50.76

Untuk perhitungan Gap Accetance di lokasi kober arah Jakarta pada sore hari diperoleh bahwa gap jarak rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang adalah 22,58 m, dan gap waktu rata – rata adalah 5,20 detik yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang. Seperti terlihat di tabel 4.21 :

Tabel 4 21 Gap Acceptance di Kober arah Jakarta pada sore hari

NO	ta	tb	tc	td	JARAK	V	GAP WAKT U	GAP JARAK
	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(meter)	(m /dtk)	(dtk ke -)	(meter)
1	12	19	16	26	40	4.00	7	28.00
2	10	18	15	25	40	4.00	8	32.00
3	9	17	14	25	40	3.64	8	29.09
4	7	16	11	22	40	3.64	9	32.73
5	9	17	12	22	40	4.00	8	32.00
6	10	16	12	21	40	4.44	6	26.67
7	12	16	13	25	40	3.33	4	13.33
8	11	15	14	23	40	4.44	4	17.78
9	10	14	13	25	40	3.33	4	13.33
10	13	17	16	27	40	3.64	4	14.55
11	14	18	17	26	40	4.44	4	17.78
12	11	16	14	24	40	4.00	5	20.00
13	10	15	15	23	40	5.00	5	25.00
14	9	14	14	25	40	3.64	5	18.18
15	13	17	15	24	40	4.44	4	17.78
16	15	18	18	25	40	5.71	3	17.14
17	13	17	17	24	40	5.71	4	22.86
18	14	18	16	22	40	6.67	4	26.67
19	15	19	18	24	40	6.67	4	26.67
20	14	18	17	25	40	5.00	4	20.00
Rata - Rata Gap						4.49	5.20	22.58

Untuk perhitungan Gap Accetance di lokasi kober arah Depok pada Pagi hari diperoleh bahwa gap jarak rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang adalah 51.57 m, dan gap waktu rata – rata adalah 3,20 detik yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang. Seperti terlihat di tabel 4.22 :

Tabel 4 22 Gap Acceptance di Pocin arah Depok pada pagi hari

NO	ta	tb	tc	td	JARAK	V	GAP WAKT U	GAP JARAK
	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(meter)	(m /dtk)	(dtk ke -)	(meter)
1	11	14	13	15	40	20.00	3	60.00
2	12	16	14	18	40	10.00	4	40.00
3	4	9	7	10	40	13.33	5	66.67
4	7	10	9	11	40	20.00	3	60.00
5	26	28	27	32	40	8.00	2	16.00
6	7	10	9	12	40	13.33	3	40.00
7	25	27	26	28	40	20.00	2	40.00
8	19	21	20	23	40	13.33	2	26.67
9	1	6	5	7	40	20.00	5	100.00
10	13	16	15	17	40	20.00	3	60.00
11	2	4	3	5	40	20.00	2	40.00
12	4	7	6	8	40	20.00	3	60.00
13	32	34	33	35	40	20.00	2	40.00
14	6	10	7	12	40	8.00	4	32.00
15	4	6	5	7	40	20.00	2	40.00
16	24	27	26	28	40	20.00	3	60.00
17	7	10	9	11	40	20.00	3	60.00
18	30	33	31	34	40	13.33	3	40.00
19	9	14	11	15	40	10.00	5	50.00
20	7	12	11	13	40	20.00	5	100.00
Rata - Rata Gap						16.47	3.2	51.57

Untuk perhitungan Gap Acceptance di lokasi kober arah Jakarta pada Pagi hari diperoleh bahwa gap jarak rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang adalah 39,55 m, dan gap waktu rata – rata adalah 4,7 detik yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang. Seperti terlihat di tabel 4.23 :

Tabel 4.23 Gap Acceptance di Pocin arah Depok pada pagi hari

NO	ta	tb	tc	td	JARAK	V	GAP WAKTU	GAP JARAK
	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(meter)	(m /dtk)	(dtk ke -)	(meter)
1	6	8	7	10	40	13.33	2	26.67
2	14	17	16	19	40	13.33	3	40.00
3	12	19	18	21	40	13.33	7	93.33
4	39	43	41	48	40	5.71	4	22.86
5	25	28	26	30	40	10.00	3	30.00
6	13	18	15	20	40	8.00	5	40.00
7	11	24	14	29	40	2.67	13	34.67
8	22	27	23	30	40	5.71	5	28.57
9	12	19	15	22	40	5.71	7	40.00
10	23	26	24	29	40	8.00	3	24.00
11	18	23	20	25	40	8.00	5	40.00
12	38	41	40	42	40	20.00	3	60.00
13	5	9	7	11	40	10.00	4	40.00
14	12	15	14	16	40	20.00	3	60.00
15	10	13	12	15	40	13.33	3	40.00
16	12	15	14	17	40	13.33	3	40.00
17	9	13	11	15	40	10.00	4	40.00
18	45	52	48	57	40	4.44	7	31.11
19	2	7	4	14	40	4.00	5	20.00
20	26	31	29	34	40	8.00	5	40.00
Rata - Rata Gap						9.85	4.7	39.56

Untuk perhitungan Gap Accetance di lokasi kober arah Depok pada Sore hari diperoleh bahwa gap jarak rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang adalah 37,8m , dan gap waktu rata – rata adalah 5,7 detik yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang. Seperti terlihat di tabel 4.24 :

Tabel 4 24 Gap Acceptance di Pocin arah Depok pada sore hari

NO	ta	tb	tc	td	JARAK	V	GAP WAKT U	GAP JARAK
	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(meter)	(m /dtk)	(dtk ke -)	(meter)
1	20	26	24	29	40	8.00	6	48.00
2	19	25	23	28	40	8.00	6	48.00
3	18	26	22	28	40	6.67	8	53.33
4	17	24	21	27	40	6.67	7	46.67
5	16	23	19	26	40	5.71	7	40.00
6	15	21	18	25	40	5.71	6	34.29
7	18	23	20	26	40	6.67	5	33.33
8	17	22	19	24	40	8.00	5	40.00
9	15	21	18	25	40	5.71	6	34.29
10	11	18	15	21	40	6.67	7	46.67
11	16	20	18	24	40	6.67	4	26.67
12	15	21	18	25	40	5.71	6	34.29
13	14	20	17	23	40	6.67	6	40.00
14	17	23	20	26	40	6.67	6	40.00
15	14	19	16	23	40	5.71	5	28.57
16	15	20	17	24	40	5.71	5	28.57
17	16	21	18	24	40	6.67	5	33.33
18	17	22	19	25	40	6.67	5	33.33
19	18	24	21	27	40	6.67	6	40.00
20	22	26	23	29	40	6.67	4	26.67
Rata - Rata Gap						6.58	5.75	37.8

Untuk perhitungan Gap Accetance di lokasi kober arah Jakarta pada Sore hari diperoleh bahwa gap jarak rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang adalah 37,8 m, dan gap waktu rata – rata adalah 5,7 detik yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyebrang. Seperti terlihat di tabel 4.25 :

Tabel 4 25 Gap Acceptance di Pocin arah Depok pada sore hari

NO	ta	tb	tc	td	JARAK	V	GAP WAKT U	GAP JARAK
	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(dtk ke -)	(meter)	(m /dtk)	(dtk ke -)	(meter)
1	15	20	18	24	40	6.67	5	33.33
2	13	20	17	25	40	5.00	7	35.00
3	14	18	15	24	40	4.44	4	17.78
4	15	20	18	26	40	5.00	5	25.00
5	13	21	17	23	40	6.67	8	53.33
6	10	18	13	22	40	4.44	8	35.56
7	12	19	15	21	40	6.67	7	46.67
8	11	17	13	22	40	4.44	6	26.67
9	13	18	15	23	40	5.00	5	25.00
10	14	19	16	24	40	5.00	5	25.00
11	18	23	20	26	40	6.67	5	33.33
12	14	19	16	24	40	5.00	5	25.00
13	15	20	17	23	40	6.67	5	33.33
14	8	13	10	16	40	6.67	5	33.33
15	10	16	12	18	40	6.67	6	40.00
16	12	17	14	20	40	6.67	5	33.33
17	11	16	13	21	40	5.00	5	25.00
18	9	15	12	19	40	5.71	6	34.29
19	10	17	13	20	40	5.71	7	40.00
20	12	16	14	20	40	6.67	4	26.67
Rata - Rata Gap						5.74	5.65	32.38095

4.7. PERHITUNGAN RUANG BEBAS PEJALAN KAKI DI JEMBATAN MARGOCITY.

Untuk mendapatkan ruang bebas pada pejalan kaki yaitu dengan cara menentukan tingkat pelayanan pejalan kaki, dimana ruang bebas pejalan kaki akan berbanding terbalik dengan kepadatan pejalan kaki, dimana ruang bebas sendiri merupakan suatu ruang pengamatan pejalan kaki berdasarkan

perbandingan luas daerah pengamatan pejalan kaki dengan jumlah pejalan kaki yang melintas daerah pengamatan tersebut dengan satuan $m^2/\text{pejalan kaki}$.

Pada luas daerah pengamatan yang diamati yaitu fasilitas jembatan yang terdapat di Margocity dan Depok Town Square, dari hasil survey dilapangan bahwa lebar total pejalan kaki yaitu 2,2 m, dimana lebar total harus dikurangi dengan halangan sekitar 1 m untuk mendapatkan lebar efektif. Sehingga didapat data :

M = ruang bebas pejalan kaki
 = panjang daerah pengamatan x lebar efektif jalur pejalan kaki.
 = 23 m x 1,2 = 24 m^2 .

4.7.1 HUBUNGAN KECEPATAN, ARUS DAN KEPADATAN PEJALAN KAKI.

Untuk menentukan tingkat pelayanan pejalan kaki yang akan dibahas maka dibutuhkan suatu analisa hubungan parameter – parameter pejalan kaki. Dibawah ini disajikan perhitungan kecepatan pejalan kaki di jembatan Margo City menuju Depok Town Square maupun sebaliknya pada hari sabtu, di 3 waktu yaitu pagi siang dan sore. Pemilihan hari dan waktu dipertimbangkan Karena pada waktu dan hari tersebut merupakan waktu yang tepat dan banyak dikunjungi karena waktu *weekend*.

Tabel 4 26 Perhitungan Kecepatan Pejalan Kaki.

WAKTU GERAK	INTERVAL WAKTU (Menit)	Waktu Berdasarkan Arah Pergerakan (Detik)		Panjang Lintasan (m)	SMS			
		Barat	Timur		BARAT		TIMUR	
					(m/dtk)	(m/dtk)	(m/dtk)	(m/dtk)
10.00 - 10.15	0 -15	92	90	46	0.50	30.00	0.51	30.67
		100	106	46	0.46	27.60	0.43	26.04
		98	110	46	0.47	28.16	0.42	25.09
		105	102	46	0.44	26.29	0.45	27.06
10.15 - 10.30	15 -30	95	98	46	0.48	29.05	0.47	28.16
		100	102	46	0.46	27.60	0.45	27.06
		98	106	46	0.47	28.16	0.43	26.04
		102	109	46	0.45	27.06	0.42	25.32
10.30 - 10.45	30 -45	95	103	46	0.48	29.05	0.45	26.80
		98	105	46	0.47	28.16	0.44	26.29

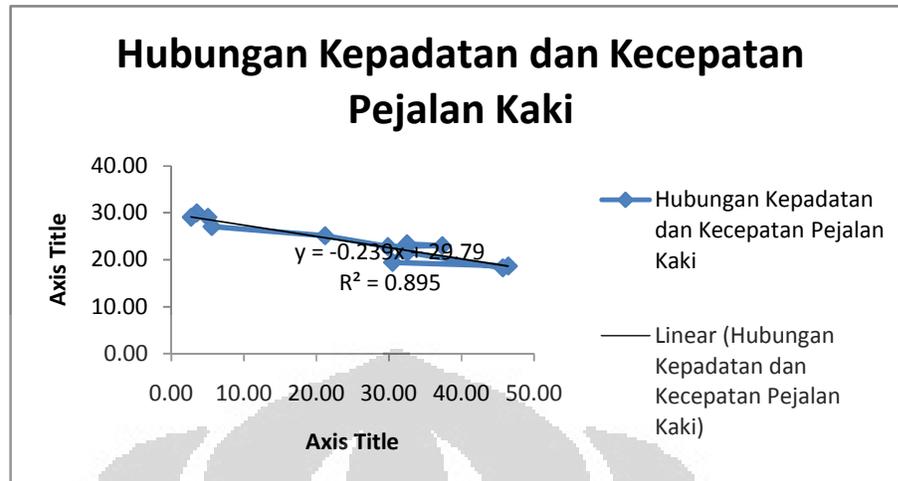
		102	99	46	0.45	27.06	0.46	27.88
		105	111	46	0.44	26.29	0.41	24.86
10.45 - 11.00	45 - 60	102	109	46	0.45	27.06	0.42	25.32
		108	106	46	0.43	25.56	0.43	26.04
		104	108	46	0.44	26.54	0.43	25.56
		101	112	46	0.46	27.33	0.41	24.64
12.30 - 12.45	0 - 15	110	112	46	0.42	25.09	0.41	24.64
		121	116	46	0.38	22.81	0.40	23.79
		115	119	46	0.40	24.00	0.39	23.19
		118	114	46	0.39	23.39	0.40	24.21
12.45 - 13.00	15 - 30	121	117	46	0.38	22.81	0.39	23.59
		122	116	46	0.38	22.62	0.40	23.79
		124	114	46	0.37	22.26	0.40	24.21
		118	112	46	0.39	23.39	0.41	24.64
13.00 - 13.15	30 - 45	120	118	46	0.38	23.00	0.39	23.39
		124	111	46	0.37	22.26	0.41	24.86
		118	114	46	0.39	23.39	0.40	24.21
		117	116	46	0.39	23.59	0.40	23.79
13.15 - 13.30	45 - 60	118	112	46	0.39	23.39	0.41	24.64
		115	117	46	0.40	24.00	0.39	23.59
		117	110	46	0.39	23.59	0.42	25.09
		115	116	46	0.40	24.00	0.40	23.79
18.30 - 18.45	0 - 15	142	151	46	0.32	19.44	0.30	18.28
		150	154	46	0.31	18.40	0.30	17.92
		143	143	46	0.32	19.30	0.32	19.30
		146	149	46	0.32	18.90	0.31	18.52
18.45 - 19.00	15 - 30	148	154	46	0.31	18.65	0.30	17.92
		144	155	46	0.32	19.17	0.30	17.81
		145	159	46	0.32	19.03	0.29	17.36
		152	161	46	0.30	18.16	0.29	17.14
19.00 - 19.15	30 - 45	151	157	46	0.30	18.28	0.29	17.58
		140	153	46	0.33	19.71	0.30	18.04
		138	152	46	0.33	20.00	0.30	18.16
		130	156	46	0.35	21.23	0.29	17.69
19.15 - 19.30	45 - 60	128	158	46	0.36	21.56	0.29	17.47
		132	157	46	0.35	20.91	0.29	17.58
		133	152	46	0.35	20.75	0.30	18.16
		137	156	46	0.34	20.15	0.29	17.69
RATA - RATA					0.39	23.50	0.38	22.81
TOTAL RATA - RATA					23.16			

Setelah menghitung kecepatan pejalan kaki maka berikut disajikan tabel mengenai perhitungan kepadatan pejalan kaki di Margocity untuk mendapatkan hubungan antara kecepatan dan kepadatan.

Tabel 4 27 Perhitungan Kepadatan Pejalan Kaki.

Waktu Gerak	Interval Waktu (Menit)	Jumlah (Pejalan Kaki/15 Menit)	Space Mean Speed (SMS) (m/menit)	Kepadatan (k) (pejalan kaki/15 menit/m)
10.00 - 10.15	0 - 15	106	30.00	3.53
10.15 - 10.30	15 - 30	80	29.05	2.75
10.30 - 10.45	30 - 45	147	29.05	5.06
10.45 - 11.00	45 - 60	152	27.06	5.62
12.30 - 12.45	0 - 15	532	25.09	21.20
12.45 - 13.00	15 - 30	681	22.81	29.86
13.00 - 13.15	30 - 45	859	23.00	37.35
13.15 - 13.30	45 - 60	760	23.39	32.49
18.30 - 18.45	0 - 15	593	19.44	30.51
18.45 - 19.00	15 - 30	866	18.65	46.44
19.00 - 19.15	30 - 45	835	18.28	45.68
19.15 - 19.30	45 - 60	701	21.56	32.51

Setelah mendapatkan perhitungan kecepatan dan kepadatan pejalan kaki di Margocity Depok maka berikut disajikan hubungan kepadatan dan percepatan pejalan kaki berdasarkan hasil perhitungan kepadatan dan kecepatan yang telah diperoleh



Gambar 4 10 Hubungan Kepadatan dan Kecepatan Pejalan Kaki

Menurut teori *Model Greenshield*, hubungan antara kepadatan dan kecepatan rata-rata merupakan hubungan linear sebagai berikut [4] :

$$u = a - bk \quad (4.1)$$

dimana : u = kecepatan pejalan kaki (m/menit)

k = kepadatan pejalan kaki (pejalan kaki/m²)

a, b = konstanta.

Dengan batas : jika $k = 0 \rightarrow u = u_{maks} = a$ $U_{rata-rata} = a/2$

jika $k = 0 \rightarrow u = u_{maks} = a/b$ $K_{rata-rata} = a/2b$

Dengan bantuan program Microsoft excel, maka didapatkan persamaan garis linear antara nilai kecepatan dan kepadatan pada gambar 4 10 dengan cara regresi.

Persamaan Regresi yang didapat yaitu :

$$U = 29.79 - 0,239 k \quad (4.2)$$

Berdasarkan persamaan 4.1 dan uraiannya, dari persamaan 4.2 diperoleh :

$$a = 29,79.$$

$$b = 0,239.$$

$$U_{maks} = a = 29,79 \text{ m/menit.}$$

$$U_{rata-rata} = a/2 = 29,79/2 = 14,895 \text{ m/menit}$$

$$K_{maks} = a/b = 29,79/0,239 = 124,64 \text{ pejalan kaki/15 menit/m}^2 \\ = 8,3 \text{ pejalan kaki/15 menit/m}^2.$$

$$K_{rata-rata} = a/2b = 29,79/(2 \times 0,239) = 62,3 \text{ pejalan kaki/15 menit/m}^2 \\ = 4,15$$

4.7.2 Hubungan Kepadatan dan Arus Pejalan Kaki.

Menurut teori *Model Greenshield*, hubungan antara kepadatan dan arus pejalan kaki merupakan hubungan parabola. Dari hasil substitusi persamaan 4.1 ke dalam persamaan 2.3, diperoleh :

$$\begin{aligned} q &= u \times k \\ q &= (a - bk) \times k \\ q &= ak - bk^2 \dots\dots\dots (4.3) \end{aligned}$$

dimana : q = arus pejalan kaki [pejalan kaki/menit/m]

k = kepadatan pejalan kaki [pejalan kaki/m²]

a, b = konstanta

sehingga : jika $q = 0 \rightarrow k = 0$ dan $k = a/b$

$$\text{jika } k = k_{\text{rata-rata}} = a/2b \rightarrow q = q_{\text{maks}} = a^2/4b.$$

Setelah mencari hubungan antara kepadatan dan kecepatan (persamaan 4.2) dapat dihitung arus pejalan kaki yang terjadi di jembatan penyeberangan. Pada Arus pejalan kaki yang dihitung yaitu arus minimum dan arus maksimum atau yang disebut kapasitas :

$$\begin{aligned} q &= (29,79 - 0,239 k)k \\ q &= 29,79 k - 0,239 k^2 \dots\dots\dots (4.4) \end{aligned}$$

sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} q_{\text{maks}} &= a^2/4b \\ &= 29,79^2/(4 \times 0,239) \\ &= 928,28 \text{ pejalan kaki/15 menit/m} \end{aligned}$$

4.8. PENENTUAN TINGKAT PELAYANAN PEJALAN KAKI BERDASARKAN HCM.

Dari hasil perhitungan arus maksimum yang telah didapat dan lebar efektif yang telah dijelaskan pada bab 4.4 maka untuk tingkat pelayanan dapat disesuaikan dengan tingkat pelayanan berdasarkan HCM yang tertera pada tabel 2.5 dan persamaan 2.5

Dimana untuk arus maksimum yang terjadi adalah :

$$V = q_{\text{maks}} = 928,28 \text{ pejalan kaki/15 menit/m}$$

Sehingga diperoleh nilai arus rata – rata (v) adalah :

$$v = V/15.We$$

$$= 928,28/15.1,2 = 51,57 \text{ Pejalan kaki/menit/m}$$

Dari nilai v yang diperoleh, disesuaikan dengan tabel 2.5, maka diperoleh tingkat pelayanan E, dimana pada tingkat ini volume pejalan kaki mendekati kapasitas jalur berjalan kaki, menimbulkan kemacetan dan gangguan aliran.

Untuk penentuan tingkat pelayanan pejalan kaki pada waktu pagi, siang maupun sore hari adalah sebagai berikut :

- Untuk pagi hari,

Arus maksimum : $V =$

$$\text{Arus rata – rata } (v) = V/15.We$$

$$= 152/15.1,2 = 8,4 \text{ Pejalan kaki/menit/m}$$

Maka dari tabel 2.5 diperoleh tingkat pelayanan A.

- Untuk siang hari,

Arus maksimum : $V =$

$$\text{Arus rata – rata } (v) = V/15.We$$

$$= 859/15.1,2 = 47,72 \text{ Pejalan kaki/menit/m}$$

Maka dari tabel 2.1 diperoleh tingkat pelayanan D.

- Untuk malam hari,

Arus maksimum : $V =$

$$\text{Arus rata – rata } (v) = V/15.We$$

$$= 866/15.1,2 = 48,11 \text{ Pejalan kaki/menit/m}$$

Maka dari tabel 2.1 diperoleh tingkat pelayanan D.

4.9. PERHITUNGAN LEBAR EFEKTIF JALUR PEJALAN KAKI BERDASARKAN HCM.

Untuk mendapatkan lebar efektif sesuai dengan tingkat pelayanan Highway Capacity Manual, maka lebar efektif dihitung sesuai persamaan 2.5, yaitu :

$$We = V/(15 \times v) \dots\dots\dots(4.5)$$

Dimana :

$$V = 928,28 \text{ pejalan kaki/15 menit/m}$$

v = arus rata – rata sesuai *Level Of Service, Highway Capacity Manual*

Dari persamaan di atas, berikut ini adalah lebar efektif yang disesuaikan dengan tingkat pelayanan berdasarkan *Highway Capacity Manual* :

1. Tingkat pelayanan A :

$$W_e = V/15 \times v = 928,28/(15 \times 6,6) = 9,37 \text{ meter.}$$

Maka lebar efektif berdasarkan tingkat pelayanan A lebih besar sama dengan 9,37 meter.

2. Tingkat pelayanan B :

$$W_e = V/15 \times v = 928,28/(15 \times 22,97) = 2,694 \text{ meter.}$$

Maka lebar efektif berdasarkan tingkat pelayanan b lebih besar sama dengan 2,694 meter.

3. Tingkat pelayanan C :

$$W_e = V/15 \times v = 928,28/(15 \times 32,81) = 1,886 \text{ meter.}$$

Maka lebar efektif berdasarkan tingkat pelayanan C lebih besar sama dengan 9,37 meter.

4. Tingkat pelayanan D :

$$W_e = V/15 \times v = 928,28/(15 \times 49,21) = 1,26 \text{ meter.}$$

Maka lebar efektif berdasarkan tingkat pelayanan D lebih besar sama dengan 1,26 meter.

5. Tingkat pelayanan E :

$$W_e = V/15 \times v = 928,28/(15 \times 82,02) = 0,76 \text{ meter.}$$

Maka lebar efektif berdasarkan tingkat pelayanan E lebih besar sama dengan 0,76 meter.

6. Tingkat pelayanan F :

$$W_e \leq 0,39 \text{ meter.}$$

Maka lebar efektif berdasarkan tingkat pelayanan F lebih besar sama dengan 0,39 meter.

Dari hasil perhitungan lebar efektif yang telah diperoleh berdasarkan *Highway Capacity Manual*, maka nilai – nilai tersebut dapat digambar dalam bentuk grafik, dimana nantinya akan bermanfaat dalam merencanakan lebar jalur pejalan kaki sesuai dengan tingkat pelayanan yang diinginkan.

Adapun gambar 4.11 ini merupakan hubungan antara arus maksimum pejalan kaki dengan lebar efektif untuk setiap tingkat pelayanan yang terjadi di jembatan penyeberangan, khususnya jembatan penyeberangan.

Sebagai contoh untuk tingkat pelayanan A, langkah – langkah dalam pembuatan gambar tersebut adalah sebagai berikut :

- Menentukan arus pejalan kaki maksimum (v) dengan memasukkan nilai lebar efektif (W_e) pada persamaan 2.5, dimana nilai v adalah nilai arus rata – rata berdasarkan Highway Capacity Manual yaitu 6,6 pejalan kaki/menit/meter.
- Untuk lebar efektif 1 meter maka arus maksimum yang terjadi adalah :

$$V = 15 \times 1 \times 6,6 = 99 \text{ pejalan kaki/15 menit/m}$$
- Untuk lebar efektif 2 meter maka arus maksimum yang terjadi adalah :

$$V = 15 \times 2 \times 6,6 = 198 \text{ pejalan kaki/15 menit/m}$$
- Untuk lebar efektif 3 meter maka arus maksimum yang terjadi adalah :

$$V = 15 \times 3 \times 6,6 = 297 \text{ pejalan kaki/15 menit/m.}$$
- Untuk lebar efektif 4 meter maka arus maksimum yang terjadi adalah :

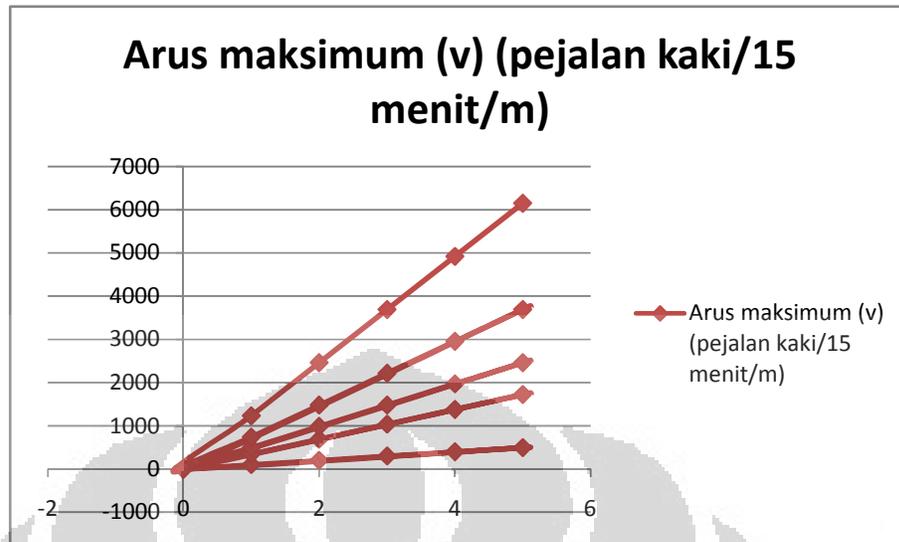
$$V = 15 \times 4 \times 6,6 = 396 \text{ pejalan kaki/15 menit/m}$$
- Untuk lebar efektif 5 meter maka arus maksimum yang terjadi adalah :

$$V = 15 \times 5 \times 6,6 = 495 \text{ pejalan kaki/15 menit/m}$$
- Maka dari nilai lebar efektif dan hasil arus maksimum dapat diperoleh suatu garis linier dengan nilai lebar efektif berada pada sumbu arah y.
- Sehingga nilai – nilai arus maksimum yang berada pada sumbu arah x dan garis linear berada pada tingkat pelayanan A

Begitu juga untuk tingkat pelayanan B hingga tingkat pelayanan F, gambar dibuat sesuai dengan langkah – langkah seperti di atas, dimana perhitungan terangkum pada tabel 4.28

Tabel 4 28 Perhitungan Arus Maksimum Pejalan Kaki dengan Lebar Efektif Untuk Setiap Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan	Arus Rata - rata (v) (Pejalan kaki/menit/m)	Lebar Efektif (We) (meter)	Arus maksimum (v) (pejalan kaki/15 menit/m)
A	$\leq 6,6$	0	0
		1	99
		2	198
		3	297
		4	396
		5	495
B	$\leq 22,97$	0	0
		1	345
		2	689
		3	1034
		4	1378
		5	1723
C	$\leq 32,81$	0	0
		1	492
		2	984
		3	1476
		4	1969
		5	2461
D	$\leq 49,21$	0	0
		1	738
		2	1476
		3	2214
		4	2953
		5	3691
E	$\leq 82,02$	0	0
		1	1230
		2	2461
		3	3691
		4	4921
		5	6152
F		<i>variable</i>	



Gambar 4 11 Hubungan antara arus maksimum Pejalan Kaki Dengan Lebar Efektif untuk setiap tingkat Pelayanan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.KESIMPULAN

Dari hasil Survei yang dilakukan terhadap Volume Kendaraan, Volume Penyeberang, dan data – data lainnya dari masing – masing lokasi yang disurvei dimaka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Volume Pejalan Kaki.
Dari jumlah pejalan kaki yang diperoleh maka volume pejalan kaki rata-rata maksimum berada di lokasi Pondok Cina dengan jumlah : 1052 orang/jam.
2. Volume Kendaraan.
Dari data jumlah kendaraan yang diperoleh maka volume kendaraan rata-rata maksimum berada di lokasi Pondok Cina dengan jumlah : 7671 kendaraan/jam.
3. Dari perhitungan lokasi di masing – masing titik maka perhitungan PV^2 maksimum ada di lokasi Margo City jam 19.00 – 20.00 arah Depok dengan hasil $82,4 \cdot 10^9$.
4. Untuk fasilitas penyeberangan di jalan Margonda dari rumus perhitungan PV^2 maka didapat hubungan Jumlah Pejalan Kaki dan juga Volume Kendaraan rata – rata di masing – masing titik adalah $26 \cdot 10^9$
5. Dari hasil hubungan volume kendaraan dan volume penyeberangan di jalan Margonda raya maka untuk lokasi kober fasilitas penyeberangan yang sesuai yaitu zebra cross dengan lampu pengatur, untuk lokasi Pondok Cina fasilitas penyeberangan yang sesuai yaitu zebra cross dengan lampu pengatur sedangkan untuk Margocity yaitu Jembatan Penyeberangan.
6. Berdasarkan perhitungan tingkat pelayanan Jembatan penyeberangan di Margocity maka untuk fasilitas penyeberangan tersebut didapatkan tingkat pelayanan E ini menunjukkan dengan lebar efektif yang ada maka pejalan kaki memiliki kecepatan yang terbatas dan terkadang ada kontak dengan pejalan kaki lain yang tidak bisa dihindari
7. Dari perhitungan Gap Acceptance di masing - masing lokasi dapat disimpulkan bahwa kecepatan maksimum berada di Pondok Cina pada pagi hari arah Depok dengan kecepatan 16,47 m/detik atau 59,28 km/jam, dan gap waktu terbesar ada di daerah kober pada pagi hari arah Depok dengan waktu 10 detik, Untuk

gap jarak di masing – masing lokasi titik maka jarak terbesar berada di titik Pondok Cina pada pagi hari arah Depok dengan gap jarak 51,57 meter , sedangkan gap minimum berada pada lokasi Kober di sore hari dengan gap jarak 22,58 m seperti di sajikan pada tabel 5.2 :

Tabel 5 1 Perhitungan Gap Acceptance di masing – masing lokasi

NO	LOKASI	ARAH	WAKTU	V	GAP WAKTU	GAP JARAK
				(meter /detik)	(detik)	(meter)
1	KOBER	DEPOK	PAGI	12.64	3.10	38.87
2	KOBER	JAKARTA	SORE	5.73	8.85	50.76
3	KOBER	DEPOK	PAGI	3.84	10.40	39.68
4	KOBER	JAKARTA	SORE	4.49	5.20	22.58
5	PONDOK CINA	DEPOK	PAGI	16.47	3.20	51.57
6	PONDOK CINA	JAKARTA	SORE	6.58	5.75	37.80
7	PONDOK CINA	DEPOK	PAGI	9.85	4.70	39.56
8	PONDOK CINA	JAKARTA	SORE	5.74	5.65	32.38

5.2.SARAN.

1. Pada kondisi fasilitas penyeberangan di Kober dan Margocity dari analisis data Bab 4 bahwa volume penyebrang dan volume kendaraan sudah harus ditingkatkan menjadi zebra cross dengan lampu pengatur agar keamanan penyeberang dapat lebih ditingkatkan.
2. Tingkat pelayanan di fasilitas penyeberangan di Margocity perlu ditingkatkan menjadi Tingkat pelayanan C agar fasilitas pejalan kaki masih merasa nyaman dengan lebar efektif (W_e) minimal 2 meter.

REFERENSI

Institute of Traffic Engineering, *Transportation and Traffic Engineering Handbook*, London : Prentice Hall, 1976.

Sleight, *Manual of Traffic Signal Desih, Second Edition, published by the Institute of Transportation Engineers (pp .144-145)*, 1972.

Highway Capacity Manual 2000.

Agah, Hedy R dan Endang Widjajanti, “Identifikasi Kebutuhan Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki”, Dalam *Teknik lalu Lintas dan Transportasi*, Jakarta : Konferensi Tahunan Teknik Jalan Ke-4, 1990.

Direktorat Bina Jalan Kota Dirjen Bina Marga, Departemen PU, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Februari 1997.

Direktorat Bina Teknik Dirjen Bina Marga, Departemen PU, *Tata Cara Perencanaan Jembatan Penyeberangan Untuk Pejalan Kaki di Perkotaan*, Jakarta : Jembatan, 1995.

Endang Widjajanti, “ Gap Penyeberang Jalan Sebidang di Perkotaan”, Udayana, Bali : Makalah Simposium ke-4 FSTPT, 2001.

Michael R. Bloomberg and Amanda M. Burden, *New York City Pedestrian Level Of Service Study Phase I*, New York City, April 2006.

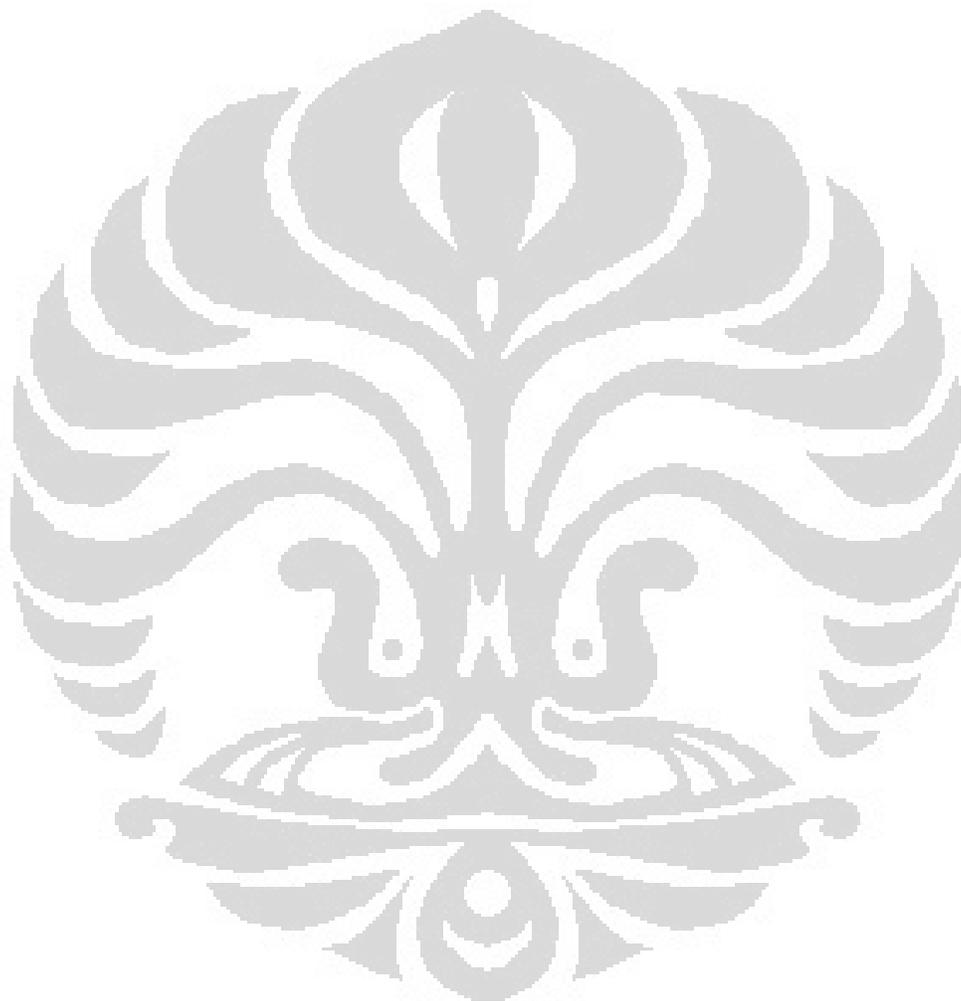
Weiner, *Characteristic of Accessible Pedestrian Signals*, 1968.

Pedoman Standar Nasional Indonesia. SNI 03-2847-1992.

Hotman P. Doloksaribu, *Evaluasi Efektifitas Fasilitas Penyeberangan di Beberapa Lokasi di Jakarta* Tugas Akhir, Depok : FTUI, 2002.

Prima Farret, *Karakteristik Penyeberangan Pejalan Kaki Pada Ruas Jalan Yang Terdapat Dua Buah Mall Yang Saling Berhadapan (Studi Kasus Ruas Jalan Raya Margonda-Antara Depok Town Square dan Margo City)*, Tugas Akhir, Depok : FTUI, 2006.

Saut Parasian Marbun, Analisa Fasilitas Jembatan Penyeberangan Bus Rapid Transit Pada Stasiun Harmoni Central Busway, Tugas Akhir, Depok : FTUI, 2008.





UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL

KUISIONER SURVEI FASILITAS ZEBRA CROSS

Lokasi : Kober.

I. Pertanyaan mengenai zebra cross :

1. Menurut saudara lebar lintasan zebra cross ini :
 - a. Tidak memadai.
 - b. Memadai
2. Menurut saudara jarak zebra cross ini terhadap jalan masuk (gang) :
 - a. Jauh
 - b. dekat.
3. Menurut saudara jarak zebra cross terhadap lokasi pemberhentian kendaraan umum :
 - a. Jauh
 - b. dekat.
4. Menurut saudara jarak zebra cross ini terhadap zebra cross sebelumnya :
 - a. Jauh
 - b. dekat.
5. Menurut saudara jarak zebra cross ini terhadap zebra cross berikutnya :
 - a. Jauh
 - b. dekat.
6. Menurut saudara tingkat keamanan sekitar zebra cross ini terhadap tindak kejahatan :
 - a. Rawan.
 - b. aman.
7. Menurut saudara penggunaan fasilitas penyeberangan terbanyak terjadi pada :
 - a. Pagi
 - b. siang
 - c. sore
8. Menurut saudara Volume kendaraan terbanyak terjadi pada :
 - a. Pagi
 - b. siang
 - c. sore

II. Pertanyaan mengenai penyebrang jalan :

9. Apakah jenis kelamin saudara ?
 - a. Pria
 - b. Wanita.
10. Apa tingkat pendidikan terakhir atau yang sedang dijalani sekarang ?
 - a. SMP atau dibawahnya
 - b. SMU atau diatasnya.
11. Termasuk kategori mana saudara jika berdasarkan tingkat usia ?
 - a. Anak – anak (≤ 15 th) atau orang tua (≥ 55 th)
 - b. Orang dewasa (16 – 54 th)
12. Apakah jenis pekerjaan saudara ?
 - a. Formal.
 - b. Nonformal.
13. Apakah anda menggunakan fasilitas penyebrangan yang telah disediakan ?
 - a. Ya
 - b. Tidak



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL

KUISIONER SURVEI FASILITAS JEMBATAN PENYEBRANGAN.

Lokasi : Margo City dan Depok Town Square.

I. Pertanyaan mengenai jembatan penyebrangan :

1. Menurut saudara ketinggian jembatan penyebrangan ini :
 - a. Tidak memadai
 - b. Memadai.
2. Menurut saudara lebar lintasan jembatan penyebrangan ini :
 - a. Tidak memadai
 - b. Memadai.
3. Menurut saudara ketinggian ank tangga jembatan penyebrangan ini :
 - a. Tidak memadai.
 - b. Memadai.
4. Menurut saudara jarak jembatan penyebrangan ini terhadap lokasi pemberhentian kendaraan umum :
 - a. Jauh
 - b. Dekat.
5. Menurut saudara jarak jembatan ini dengan fasilitas penyebrangan sebelumnya :
 - a. Jauh
 - b. Dekat.
6. Menurut saudara jarak jembatan ini dengan fasilitas penyebrangan berikutnya :
 - a. Jauh
 - b. Dekat.
7. Menurut saudara tingkat keamanan jembatan penyebrangan ini terhadap tindak kejahatan :
 - a. Aman
 - b. Tidak Aman.
8. Menurut saudara penggunaan fasilitas penyeberangan terbanyak terjadi pada :
 - a. Pagi
 - b. siang
 - c. sore/malam

II. Pertanyaan mengenai penyebrang jalan :

9. Apakah jenis kelamin saudara ?
 - a. Pria
 - b. Wanita.
10. Apa tingkat pendidikan terakhir atau yang sedang dijalani sekarang ?
 - a. SMP atau dibawahnya
 - b. SMU atau diatasnya.
11. Termasuk kategori mana saudara jika berdasarkan tingkat usia ?
 - a. Anak – anak (≤ 15 th) atau orang tua (≥ 55 th)
 - b. Orang dewasa (16 – 54 th)
12. Apakah jenis pekerjaan saudara ?
 - a. Formal.
 - b. Nonformal.
13. Apakah anda menggunakan fasilitas penyebrangan yang telah disediakan ?
 - a. Ya
 - b. Tidak