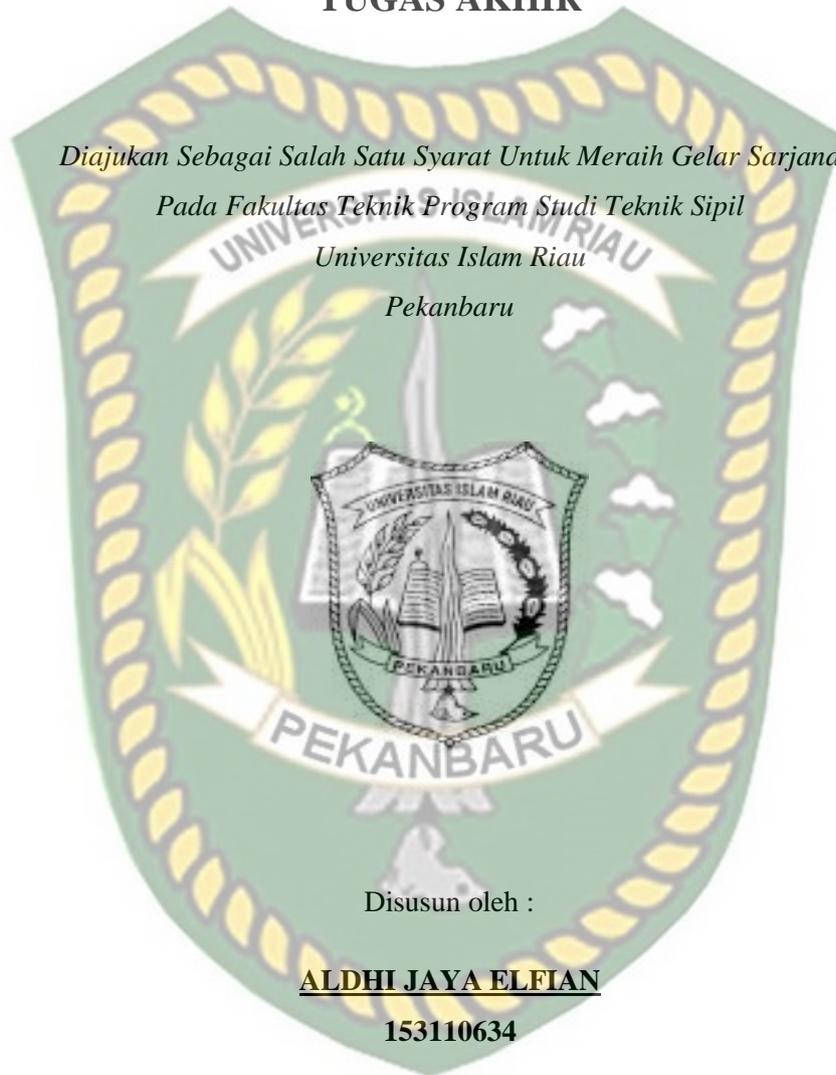


**KARAKTERISTIK PEJALAN KAKI KAWASAN MALL
PELAYANAN PUBLIK DI KOTA PEKANBARU**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Islam Riau
Pekanbaru*



Disusun oleh :

ALDHI JAYA ELFIAN
153110634

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarokatuh

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini mengenai “ **KARAKTERISTIK PEJALAN KAKI KAWASAN MALL PELAYANAN PUBLIK DI KOTA PEKANBARU** “. Tugas akhir ini berupa skripsi sebagai syarat untuk meraih gelar sarjana strata 1 (S1) Fakultas Teknik program studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.

Tugas akhir ini berisi tentang rangkuman dan kesimpulan selama penulis melakukan penelitian dan analisa. Rangkuman dan kesimpulan ini disusun dalam bab-bab, bab tersebut terdiri dari bab I yang berisi tentang latar belakang, bab II berisi tentang tinjauan pustaka, bab III berisi tentang landasan teori, bab IV berisi tentang metodologi penelitian, bab V berisi tentang hasil dan pembahasan, dan bab VI berisi tentang kesimpulan dan saran.

Penulis berharap tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi mahasiswa/i Teknik Sipil, penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam menyusun tugas akhir ini, maka dari itu kritik dan saran sangat diharapkan dari pembaca agar kedepannya bisa lebih baik lagi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya dorongan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam penulisan dan penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, S.H., M.C.L, Rektor Universitas Islam Riau.
2. Bapak Dr. Eng Muslim, MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
3. Ibu Dr. Mursyidah, S.Si.,M.Sc, Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
4. Bapak Dr. Anas Puri, ST.,MT, Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
5. Bapak Akmar Efendi, S.Kom., M.Kom, Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
6. Ibu Harmiyati, ST.,M.Si, Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau .
7. Ibu Sapitri, ST.,MT, Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
8. Bapak Muchammad Zaenal Muttaqin, ST.,MSc, sebagai Dosen Pembimbing.
9. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
10. Seluruh karyawan dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
11. Ucapan terimakasih yang terspesial untuk Ayahanda dan Ibunda tercinta Abd.Rahman dan Siti Fatimah, sebagai kedua orang tua yang selalu

memberikan dukungan dan mendoakan yang terbaik serta sangat berperan dalam proses pendewasaan penulis.

12. Teruntuk orang yang juga selalu mendukung saya dan tetap setia menyemangati saya Intan Ariska Binti Lamin.
13. Teman-teman keluarga kost Assany dan Kost putri yang tetap mendukung dan membantu saya saat melakukan penelitian.
14. Teman-teman seperjuangan saya Habiburahman, Aidul yahya siregar, Dheo wardhana, Adi Saputra, Sagon, Adestia Dharma dan teman lainnya yang sama-sama berjuang dalam penyelesaian Tugas Akhir serta semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Bagi kita semua semoga segala amal baik kita mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Aamiin . . .

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, 2022

Penulis

Aldhi Jaya Elfian

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR NOTASI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Umum.....	5
2.2 Penelitian Terdahulu.....	5
2.3 Keaslian Penelitian.....	8
BAB III LANDASAN TEORI	9
3.1 Pejalan Kaki (Pedestrian).....	9
3.2 Karakteristik Pejalan Kaki.....	10
3.2.1 Kecepatan (<i>speed</i>).....	10
3.2.2 Arus (<i>Flow</i>).....	10
3.2.3 Kepadatan (<i>density</i>).....	11
3.2.4 Ruang (<i>space</i>).....	12
3.3 Hubungan antar variabel Pergerakan pejalan kaki.....	12
3.3.1 Model Greenshield.....	13
3.3.2 Model Greenberg.....	14

3.4	Analisis Regresi Linier	15
3.4.1	Koefisien Korelasi	18
3.5	Kapasitas dan Tingkat Pelayanan	19
3.5.1	Kapasitas	19
3.5.2	Tingkat Pelayanan	20
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		25
4.1	Umum	25
4.2	Bahan dan Alat Penelitian	25
4.3	Teknik Pengumpulan Data	25
4.4	Tahap Pelaksanaan Penelitian	26
4.5	Teknik Analisa Data	29
4.5.1	Analisis Variabel Pejalan Kaki	29
4.5.2	Analisis Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki	29
4.6	Lokasi Penelitian	30
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		31
5.1	Perhitungan Jumlah Pejalan Kaki	31
5.2	Perhitungan Arus Pejalan Kaki	32
5.3	Perhitungan Data Kecepatan Pejalan kaki	33
5.4	Kecepatan rata – rata ruang (Vs)	33
5.5	Perhitungan data kepadatan Pejalan kaki	35
5.6	Perhitungan data Ruang (<i>space</i>) pejalan kaki	36
5.7	Hubungan antar Variabel (Metode Greenshields)	37
5.7.1	Hubungan antara Kecepatan dengan Kepadatan	37
5.7.2	Hubungan antara Arus (<i>flow</i>) dengan kepadatan	38
5.7.3	Hubungan antara Arus (<i>flow</i>) dengan Kecepatan	39
5.8	Variabel Arus (<i>flow</i>) Maksimum Pejalan Kaki	40
5.9	Kapasitas Ruas Jalan Pengamatan	40
5.10	Hubungan Antar Variabel (Metode Greenberg)	41
5.10.1	Hubungan Antara Kecepatan dengan Kepadatan	41
5.10.2	Hubungan antara Arus (<i>flow</i>) dengan Kepadatan	43
5.10.3	Hubungan antara Arus (<i>flow</i>) dengan Kecepatan	43

5.11	Variabel Arus (<i>flow</i>) maksimum Pejalan kaki	44
5.12	Kapasitas Ruas jalan pengamatan.....	44
5.13	Tingkat Pelayanan	45
5.14	Pembahasan.....	46

BAB VI PENUTUP 48

6.1	Kesimpulan.....	48
-----	-----------------	----

6.2	Saran	49
-----	-------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rangkuman Penurunan <i>Greenshields</i>	17
Tabel 3.2 Rangkuman penurunan <i>Greenberg</i>	17
Tabel 3.3 Kriteria Guilford.....	18
Tabel 3.4 Kriteria tingkat pelayanan pada jalur pejalan kaki.....	21
Tabel 4.1 Lembar kerja pejalan kaki di Mall Pelayanan Publik Pekanbaru.....	26
Tabel 5.1 Perhitungan Jumlah Pejalan kaki (Selasa).....	31
Tabel 5.2 Perhitungan Arus Pejalan Kaki (Selasa).....	32
Tabel 5.3 Perhitungan kecepatan rata – rata ruang (Selasa).....	34
Tabel 5.4 Perhitungan Kepadatan pejalan kaki (Selasa).....	35
Tabel 5.5 Perhitungan Ruang (space) pejalan kaki (Selasa).....	36
Tabel 5.6 Hasil perhitungan regresi linier (Selasa).....	37
Tabel 5.7 Ringkasan Metode <i>Greenshields</i>	41
Tabel 5.8 Perhitungan Regresi linier (Selasa).....	41
Tabel 5.9 Ringkasan Metode <i>Greenberg</i>	44
Tabel 5.10 Rekapitulasi Hasil Perhitungan antar Variabel.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 LOS pejalan kaki A	22
Gambar 3.2 LOS pejalan kaki B.....	22
Gambar 3.3 LOS pejalan kaki C.....	23
Gambar 3.4 LOS pejalan kaki D	23
Gambar 3.5 LOS pejalan kaki E.....	24
Gambar 3.6 LOS pejalan kaki F	24
Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian.....	28
Gambar 4.2 Sketsa Lokasi Penelitian.....	30
Gambar 5.1 Grafik hubungan antara kecepatan – kepadatan.....	38
Gambar 5.2 Grafik hubungan Arus – Kepadatan.....	39
Gambar 5.3 Grafik hubungan antara Kecepatan – Arus.....	40
Gambar 5.4 Grafik hubungan antara kepadatan – kecepatan.....	42
Gambar 5.5 Grafik hubungan antara Arus – Kepadatan.....	43
Gambar 5.6 Grafik hubungan Arus – Kecepatan.....	44

DAFTAR NOTASI

a	: Bilangan konstan
b	: koefisien regresi
D	: Kepadatan (pejalan kaki/m ²)
D _j	: Kepadatan pada saat macet (pejalan kaki/m ²)
D _m	: Kepadatan maksimum pada saat arus (flow) maksimum (pejalan kaki/m ²)
D ₁₅	: Kepadatan 15 menit yang terbesar (pejalan kaki/m ²)
L	: Panjang penggal pengamatan (meter)
N	: Jumlah pejalan kaki yang lewat permeter (pejalan kaki/m ²)
n	: Banyaknya data kecepatan yang diamati = jumlah data
N _m	: jumlah pejalan kaki maksimum yang lewat pada interval 15 menit
Q	: Arus (flow) pejalan kaki (pejalan kaki/menit/meter)
Q _m	: Arus (flow) maksimum (pejalan kaki/menit/meter)
Q ₁₅	: Arus (flow) pejalan kaki 15 menit yang terbesar
r	: Koefisien korelasi
S	: Ruang pejalan kaki (m ² /pejalan kaki)
S ₁₅	: Ruang pejalan kaki 15 menitan yang terbesar (m ² /pejalan kaki)
T	: Waktu pengamatan (menit)
t	: Waktu tempuh pejalan kaki yang melewati penggal pengamatan (detik)
V _s	: Kecepatan rata – rata ruang
V _m	: Kecepatan pada saat arus maksimum (m/min)
WE	: Lebar efektif, (meter)
X	: Variabel bebas (absis)
Y	: Variabel terikat (ordinat)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

1. Perhitungan jumlah pejalan kaki
2. Perhitungan data kecepatan
3. Perhitungan kecepatan rata – rata ruang
4. Perhitungan data ruang pejalan kaki
5. Perhitungan regresi linier
6. Grafik model Greenshields
7. Grafik model Greenberg

Lampiran B

1. Data survei
2. Dokumentasi



**KARAKTERISTIK PEJALAN KAKI
KAWASAN MALL PELAYANAN PUBLIK
DI KOTA PEKANBARU**

ALDHI JAYA ELFIAN

153110634

ABSTRAK

Pedestrian atau pejalan kaki merupakan salah satu aspek yang penting dalam sistem transportasi dan dibutuhkan ruang khusus dalam pergerakannya yang disebut jalur pedestrian. Pada dasarnya kinerja lalu lintas pejalan kaki mirip dengan kinerja lalu lintas kendaraan yaitu dengan arus, kecepatan, dan kepadatan yang saling berhubungan. Pada penelitian ini mengambil lokasi di kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru yaitu merupakan tempat yang banyak dikunjungi masyarakat pekanbaru untuk melakukan berbagai jenis perizinan sehingga tempat ini ramai dikunjungi pejalan kaki dan tempat ini terdapat halte busway TMP (Trans Metro Pekanbaru). Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik pejalan kaki, bagaimana hubungan antar variabel pejalan kaki, perbandingan nilai koefisien korelasi (r) dengan menggunakan metode Greenshields dan Greenberg. Selain itu untuk mengetahui kapasitas dan tingkat pelayanan pejalan kaki.

Metode penelitian ini menggunakan metode survei dan metode analisis. Metode survei yakni dengan menggunakan teknik manual dalam pengamatan dan pengambilan data dilapangan. Dari hasil survei dilapangan didapatkan data jumlah pejalan kaki dan waktu tempuh pejalan kaki. Sedangkan metode analisis yakni dengan menggunakan metode Greenshields dan Greenberg.

Hasil analisis menunjukkan bahwa karakteristik pejalan kaki sebagai berikut menurut Greenshields $D_m = 0,0043 \text{ peds/m}^2$, $V_m = 35,24 \text{ m/min}$, $Q_m = 1,4 \text{ peds/min/m}$. Menurut Greenberg $D_m = 1,6 \cdot 10^{-10}$, $V_m = 2,83 \text{ m/min}$, $Q_m = 4,5 \cdot 10^{-10} \text{ peds/min/m}$. Nilai korelasi (r) metode yang paling sesuai adalah metode Greenberg $r = -0,391$. Sedangkan tingkat pelayanan termasuk tingkat pelayanan "A". hal ini menunjukkan fasilitas pejalan kaki kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru mampu menampung pejalan kaki yang ada.

Kata Kunci : Variabel, Karakteristik pejalan kaki, *Greenshields*, *Greenberg*, tingkat pelayanan,

**KARAKTERISTIK PEJALAN KAKI KAWASAN MALL
PELAYANAN PUBLIK DI KOTA PEKANBARU**

ALDHI JAYA ELFIAN
153110634

ABSTRACT

Pedestrians or pedestrians are one of the important aspects in the transportation system and a special space is needed for movement called pedestrian paths. Basically, the performance of pedestrian traffic is similar to the performance of vehicular traffic, namely, flow, speed, and density are interconnected. In this study, the location is in the Public Service Mall area in Pekanbaru City, which is a place that is visited by many Pekanbaru people to carry out various types of permits so that this place is crowded with pedestrians and this place has a TMP busway stop (Trans Metro Pekanbaru). Therefore, this study was conducted to determine the characteristics of pedestrians, how the relationship between pedestrian variables, the comparison of the value of the correlation coefficient (r) using the Greenshields and Greenberg methods. In addition to knowing the capacity and level of pedestrian service.

This research method uses survey methods and analytical methods. The survey method is using manual techniques in observing and collecting data in the field. From the results of the field survey, data on the number of pedestrians and pedestrian travel time were obtained. While the analysis method is by using the Greenshields and Greenberg methods.

The results of the analysis show that the following characteristics of pedestrians according to Greenshields $D_m = 0.0043$ peds/m², $V_m = 35.24$ m/min, $Q_m = 1.4$ peds/min/m. According to Greenberg $D_m = 1.6 \cdot 10^{-10}$, $V_m = 2.83$ m/min, $Q_m = 4.5 \cdot 10^{-10}$ peds/min/m. The correlation value (r) of the most suitable method is the Greenberg method $r = -0.391$. While the service level includes the service level "A". This shows that the pedestrian facilities in the Public Service Mall area in Pekanbaru City are able to accommodate existing pedestrians.

Keywords : Variable, Pedestrian characteristics, Greenshields, Greenberg, level of service.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pejalan kaki adalah istilah yang digunakan dalam transportasi untuk menggambarkan orang yang berjalan di jalan, trotoar. Pada dasarnya, kinerja lalu lintas pejalan kaki dinyatakan serupa dengan kinerja lalu lintas kendaraan, yaitu dengan menginterkoneksi lalu lintas, kecepatan dan kepadatan. Aktivitas jalan kaki merupakan bagian dari aktivitas lainnya. Perilaku berjalan sederhana memainkan peran penting dalam system transportasi di setiap kota. Jalan kaki merupakan aktivitas transportasi yang paling mendasar, karena hampir semua aktivitas dimulai dan diakhiri dengan berjalan kaki.

Pekanbaru merupakan salah satu kota besar di Indonesia, Visi kota Pekanbaru adalah menjadi Kota Madani, untuk menjadi kota Madani, diperlukan kenyamanan bagi seluruh elemen masyarakat di kota Pekanbaru. Masyarakat kota Pekanbaru saat ini cenderung lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi dalam bepergian padahal transportasi umum merupakan solusi bagi kemacetan di daerah perkotaan. Untuk menarik minat masyarakat diperlukan fasilitas yang sesuai dengan standar peraturan pemerintah. Fasilitas tersebut dapat berupa trotoar untuk pejalan kaki yang menuju atau turun dari transportasi umum, halte serta unit kendaraan transportasi umum lainnya.

Terutama dikawasan Mall Pelayanan Publik Pekanbaru yang terletak di jalan Sudirman di pusat kota, menjadi salah satu tempat yang banyak dikunjungi masyarakat pekanbaru untuk melakukan atau mengurus berbagai perizinan. Sehingga jumlah pejalan kaki yang mengunjungi tempat tersebut sangat banyak apalagi di daerah kawasan Mall Pelayanan Publik tersebut terdapat halte busway didepannya dimana masyarakat Pekanbaru dapat melakukan persinggahan untuk mengunjungi tempat tersebut atau untuk menunggu busway untuk berpergian ke tempat lainnya tanpa memakai kendaraan pribadi, Terutama saat hari sibuk kerja dan di hari libur kerja.

Dari kondisi lapangan yang ada, maka pentingnya untuk melihat karakteristik pejalan kaki yang berada di kawasan Mall Pelayanan Publik Pekanbaru untuk mengetahui apakah pejalan kaki berjalan dengan aman dan tingkat pelayanan sangat baik di daerah tersebut. Dengan adanya jalur pejalan kaki yang memadai dapat mengurangi masyarakat untuk menggunakan kendaraan pribadi dan mengurangi kemacetan di kota Pekanbaru. Maka dari itu, menjadikan Kawasan Mall Pelayanan Publik Pekanbaru sebagai penelitian untuk diteliti lebih lanjut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan masalah yang ada sebagai berikut :

1. Bagaimana Karakteristik pejalan kaki Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru ?
2. Bagaimana hubungan antar variabel pejalan kaki Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru menggunakan metode *Greenshields* dan *Greenberg* ?
3. Bagaimana perbandingan nilai hasil koefisien korelasi (r) dari dua metode yang berbeda yaitu *Greenshields* dan *Greenberg* ?
4. Bagaimana kapasitas dan tingkat pelayanan pejalan kaki Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru ?

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang disebutkan, maka didapat tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui karakteristik pejalan kaki yaitu arus (*flow*), kecepatan (*speed*), kepadatan (*density*), Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru.
2. Untuk mengetahui hubungan antar variabel pejalan kaki Kawasan Mall Pelayanan Publik Pekanbaru.

3. Untuk mengetahui nilai hasil koefisien korelasi (r) dari dua metode yang berbeda yaitu *Greenshields*, *Greenberg*. dan diambil nilai yang paling cocok antara data dengan metode tersebut.
4. Mengetahui kapasitas dan tingkat pelayanan pejalan kaki Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui tingkat pelayanan pejalan kaki di kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru.
2. Memberikan gambaran kepada pemerintah daerah kota Pekanbaru dalam merencanakan fasilitas pejalan kaki di Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mencegah terjadinya penyimpangan pembahasan masalah dalam tugas akhir ini, maka perlu adanya batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan berdasarkan Metode *Greenshields* dan *Greenberg*.
2. Waktu tempuh pejalan kaki yang diteliti berdasarkan pejalan kaki yang berjalan normal, sehingga gerakan yang berlari atau berhenti diabaikan.
3. Dalam penelitian ini waktu pelaksanaan dilakukan pada hari Selasa, Rabu, dan Minggu di pagi hari, di siang hari dan di sore hari yaitu di jam berangkat kerja pada jam 08.00 – 10.00 WIB, di jam makan siang kerja pada jam 12.00 – 14.00 WIB dan di jam pulang kerja pada jam 16.00 – 18.00 WIB.
4. Pejalan kaki yang dimaksud adalah pejalan kaki yang turun dari halte bus trans metro Pekanbaru menuju gerbang Mall Pelayanan Publik Pekanbaru, dari gerbang Mall Pelayanan Publik Pekanbaru Menuju arah Selatan dan pejalan kaki yang turun dari halte bus trans metro Pekanbaru menuju Bank Indonesia.

5. Standart LOS (*Level of service*) berdasarkan *Highway Capacity Manual 2000*.
6. Penentuan tingkat pelayanan dihitung dengan dua cara :
 - a. Arus (*flow*) pejalan kaki pada interval 15 menitan yang terbesar.
 - b. Ruang (*space*) untuk pejalan kaki pada arus 15 menitan yang terbesar.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka adalah mengkaji dan meninjau kembali beberapa penelitian sebelumnya yang ada hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan, dengan cara yaitu mencari, membaca, dan memahaminya. Secara umum, tinjauan pustaka bertujuan untuk menganalisis secara kritis bagian dari artikel jurnal melalui proses meringkas, mengklasifikasi dan membandingkan dengan penelitian sebelumnya. Pada penelitian ini menggunakan artikel jurnal dari penelitian terdahulu sebagai komperasi dengan penelitian yang akan dilakukan.

2.2 Penelitian Terdahulu

Trianezki (2018), telah melakukan penelitian dengan judul “Studi Karakteristik pergerakan pejalan kaki di *pedestrian road* lapangan merdeka, pematang Siantar”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pejalan kaki, bagaimana hubungan antara kecepatan, arus, kepadatan, dan ruang dikawasan tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dan analisis yaitu *Greenshields*, *Greenberg*, dan *Underwood*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Greenshields*, $D_m = 1193,9$ pejalan kaki/m², $V_m = 323,3$ m/mnt, $Q_m = 385808,8$ pejalan kaki/mnt.m. *Greenberg* $D_m = 0,37$ pejalan kaki/m², $V_m = 125.10^5$ m/mnt, $Q_m = 4625.10^3$ m/mnt. *Underwood* $D_m = 0,0013$ pejalan kaki/m², $V_m = 765,09$ m/mnt, $Q_m = 0,99$ m/mnt. Sedangkan tingkat pelayanan termasuk tingkat “A”. Dengan menggunakan metode *Greenshields* dan *Greenberg* didapat nilai korelasi (r) = 0,39.

Wibawa dkk (2017), telah melakukan penelitian dengan judul “Evaluasi jalur pejalan kaki dikota semarang menurut peraturan menteri PU 03/Prt/M/2014”. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi berbagai aspek pada kualitas jalur pejalan kaki berdasarkan ketentuan perencanaan sarana dan prasarana yang tertuang dalam perarturan menteri PU 03/PRT/M/2014. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan penggalian data dilapangan

melalui titik survei , pengukuran , pengamatan visual dan wawancara, analisis yang dilakukan merupakan analisis evaluasi melalui komparasi kondisi eksisting tiap sample ruas terhadap standar yang berlaku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar jalur pejalan kaki telah memiliki dimensi lebar jalur pejalan kaki yang telah memenuhi standar (kecuali sedikit segmen Jln. Soegijapranata). Namun beberapa bagian banyak yang menyempit karena bukaan pintu masuk kepersil bangunan (*uptarade*) harus lebih panjang sehingga banyak mengurangi dimensi pejalan kaki. Hal ini disebabkan oleh hampir semua tinggi jalur pejalan kaki yang dibangun awal atau lama adalah diatas 30 cm (standar maksimal 20 cm), kecuali di Jln. Imam bonjol (pembangunan paling baru). Dari aspek tinggi bebas 2,5 m sebagian besar telah memenuhi syarat, kecuali di Jln. Soegijapranata yang memiliki beberapa ruko yang masih memiliki tritisan menjorok kejalur pejalan kaki. Dari aspek kemiringan permukaan memanjang, hampir semua jalur pejalan kaki adalah datar, kecuali di dua jalur pejalan kaki terbaru (Jln. Imam bonjol dan Jln. Soegijapranata) yang harus naik turun pada setiap bukaan pintu masuk. Dari aspek kemiringan permukaan dalam arah melintang, maka sebagian besar belum memenuhi syarat kemiringan 20 – 40, kecuali di tiga ruas jalur terbaru (Jln. MH.Thamrin, Jln. Soegiyopranoto dan Jln. Imam bonjol).

Limpong dkk (2015), telah melakukan penelitian dengan judul “Pemodelan fasilitas arus pejalan kaki (Trotoar)“. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis karakteristik dan tingkat pelayanan pejalan kaki dan walkability. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Greenshileds*. Hasil penelitian menunjukkan analisis karaktersistik dan tingkat pelayanan pejalan kaki menunjukkan bahwa untuk trotoar timur arus pejalan kaki terbesar yaitu pada pengamatan malam sebesar 103 orang/15 menit dengan kecepatan rata – rata ruang terbesar 59,91 m/mnt, kepadatan sebesar 0,0143 org/km. untuk trotoar barat arus pejalan kaki terbesar yaitu pada pengamatan sore 284 orang/15 menit dengan kecepatan rata – rata ruang sebesar 52,41 m/mnt, kepadatan sebesar 0,1305 org/km. pada masing – masing jam puncak berada pada kategori tignkat pelayanan “A” dan konflik antara pejalan kaki tidak mungkin terjadi. Jenis fasilitas pedestrian tanpa pelindung. Berdasarkan hasil analisis, maka dibuat

design tipikal fasilitas pejalan kaki berupa tambahan lebar trotoar dan elemen – elemen pendukung lainnya seperti kanopi – kanopi, tempat duduk, lampu penerangan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan bagi pejalan kaki.

Timboeleng dkk (2014), telah melakukan penelitian dengan judul “Analisa kebutuhan *pedestrian* pada ruas jalan Dotulolong Lasut segmen samping bioskop presiden kota Manado”. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa jumlah lalu lintas serta volume maksimum pejalan kaki dengan metode *Greenshields* dan *Greenberg*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Greenshields* dan *Greenberg*. Hasil penelitian ini didapati nilai pada model linier *Greenshields* lebih cocok untuk kondisi lokasi penelitian. Perhitungan dengan model linier *Greenshields* menunjukkan nilai volume maksimum (V_m) = 44 orang/menit. Hubungan antar variabel didapati hubungan kecepatan (S) dan kepadatan (D) yaitu $S = 64,612 - 24,249 D$, hubungan volume (V) dan kepadatan (D) yaitu $V = 64,612 D - 24,249 D^2$, dan hubungan volume (V) dan kecepatan (S) yaitu $V = 2,665 S - 0,041 S^2$.

Khalif (2019), telah melakukan penelitian dengan judul “Studi karakteristik pergerakan *pedestrian* pada jalan masjid raya medan”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pejalan kaki, bagaimana hubungan antar kecepatan, arus, kepadatan, dan ruang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dan teknik analisis yakni menggunakan metode *Greenshields* dan *Greenberg*. Hasil penelitian ini didapat bahwa total arus (*flow*) hari puncak sebesar 36,06 pejalan kaki/mnt/m, kecepatan (*speed*) sebesar 11428,70 m/mnt dan kepadatan (*density*) sebesar 0,076 pejalan kaki/m². Kemudian hubungan variabel *pedestrian* dengan tiga pendekatan di *pedestrian road* jalan masjid raya medan adalah dengan metode *Greenshields*, kecepatan-kepadatan = $-59572,423 + 664,345 D$, arus-kecepatan = $89,671 V_s - 0,135 V_s^2$, arus-kepadatan = $-59572,423 + 664,345 D^2$ dan metode *Greenberg* kecepatan-kepadatan = $-465,305 - 376,412 D$, arus-kecepatan = $0,5106 V_s \cdot e^{0,0022x}$, arus-kepadatan = $-465,305 - 376,412 \ln D$. Sedangkan tingkat pelayanan termasuk tingkat “A”. dengan menggunakan metode *Greenberg* didapat nilai korelasi (r) = -0,112.

2.3 Keaslian Penelitian

Dari beberapa penelitian diatas, Penelitian tentang fasilitas pejalan kaki sudah banyak dilakukan penelitian yang hampir sama dilakukan oleh beberapa mahasiswa yang dijadikan sebagai sumber referensi. Hal yang membedakan yang dilakukan penulis adalah lokasi jalan untuk penelitian. Karakteristik daerah tempat penelitian, cara pengumpulan data, waktu penelitian, sedangkan persamaannya adalah pokok bahasan dan metodologi perhitungan yang hampir sama. Maka dari itu bahwa seluruh penelitian ini adalah benar dari hasil penelitian penulis dan belum pernah diteliti sebelumnya sebagai objek penelitian tugas akhir.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Pejalan Kaki (Pedestrian)

Karakteristik pejalan kaki merupakan salah satu faktor utama yang diperlukan dalam perancangan dan perencanaan fasilitas pejalan kaki. Karakteristik dasar arus lalu lintas pejalan kaki berupa aliran (*flow*), kecepatan (*speed*), dan kepadatan (*density*). Kajian mengenai karakteristik pejalan kaki sangat penting karena penentuan dimensi, material, serta pemilihan jenis fasilitas yang akan diimplementasikan sangat dipengaruhi oleh karakteristik fasilitas pengguna fasilitas itu sendiri, yakni pejalan kaki. (Tanan, 2011)

Berdasarkan pedoman teknik departemen PU No.032/T/BM/1999 tentang pedoman perencanaan jalur pejalan kaki pada jalan umum, jalur pejalan kaki adalah jalur yang diperuntukan bagi pejalan kaki atau yang berkursi roda serta bagi penyandang cacat, para lansia (lanjut usia), dan tuna netra, yang dirancang berdasarkan kebutuhan ruang minimum untuk bergerak dengan aman, bebas dan tak terhalang.

Pejalan kaki merupakan suatu pergerakan penting dari manusia yang mengindikasikan getaran kegiatan dari suatu kota. Sirkulasi pejalan kaki adalah elemen transportasi yang penting dari pusat kota dan melibatkan banyak aktivitas. Semua aktivitas transportasi akan saling mempengaruhi satu sama lain. Dapat dikatakan berjalan merupakan suatu kegiatan yang memperlihatkan vitalis dan kehidupan suatu kota, dan merupakan elemen utama transportasi dipusat kota. Berjalan merupakan hak setiap orang, maka seharusnya pemerintah harus memenuhi kebutuhan pejalan kaki atas suatu jalur khusus yang aman dan nyaman. Dari ketiga pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa pejalan kaki memiliki peran sebagai perantara yang penting sebagai penghubung manusia untuk beraktivitas dari satu tempat ke tempat kegiatan lainnya, Antara lain juga melindungi pedestrian dari ruang jalan kendaraan berkarakter cepat. Bagi jalur pedestrian sebagai penghubung antar bangunan, yang berkarakter *pedestrian – oriented* (benar – benar ditujukan bagi manusia). (Ambarwati, 2018)

3.2 Karakteristik 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 seperti arus (*flow*), kecepatan (*speed*), kepadatan (*density*) sedangkan fasilitas pedestrian yang dimaksud adalah ruang (*space*). (Mannering & Kilasreski, 1988)

3.2.1 Kecepatan (*speed*)

Kecepatan adalah laju dari suatu pergerakan *pedestrian*. Kecepatan *pedestrian* didapat dengan menggunakan rumus seperti pada persamaan 3.1.

$$V = \frac{L}{t} \dots \dots \dots (3.1)$$

Dengan,

V = kecepatan *pedestrian*, (m/mnt)

L = panjang penggal pengamatan, (m)

t = waktu tempuh *pedestrian* yang melintasi penggal pengamatan, (det)

3.2.2 Arus (*Flow*)

Arus adalah jumlah *pedestrian* yang melintasi suatu titik pada penggal ruang untuk pejalan kaki tertentu pada interval waktu tertentu dan diukur dalam satuan *pedestrian* per meter per menit. Untuk memperoleh besarnya arus (*flow*) digunakan rumus seperti pada persamaan 3.2.

$$Q = \frac{N}{T} \dots \dots \dots (3.2)$$

Dengan,

Q = arus *pedestrian*, (pejalan kaki/ mnt/m).

N = jumlah *pedestrian* yang lewat per meter, (pejalan kaki/m).

T = waktu pengamatan, (menit).

Terdapat dua metode untuk menghitung nilai rata-rata kecepatan yaitu kecepatan rerata waktu (*time mean speed*) dan kecepatan rerata ruang (*space mean speed*).

a. Kecepatan rata-rata waktu (*time mean speed*)

Kecepatan rata-rata waktu adalah rata-rata aritmatik kecepatan *pedestrian* yang melewati suatu titik selama periode waktu tertentu. Rumus untuk memperoleh kecepatan rata-rata waktu adalah seperti pada persamaan 3.3.

$$V_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i \dots\dots\dots(3.3)$$

Dengan,

V_t = kecepatan rata-rata waktu, (m/min)

n = banyaknya data kecepatan yang diamati

V_i = kecepatan tiap *pedestrian* yang diamati, (m/min)

b. Kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*)

Kecepatan rata-rata ruang adalah rata-rata aritmatik kecepatan *pedestrian* yang berada pada rentang jarak tertentu pada waktu tertentu. Kecepatan rata-rata ruang dihitung berdasarkan rata-rata waktu tempuh pejalan kaki yang melewati suatu penggal pengamatan. Kecepatan rata-rata ruang dapat didapat dengan rumus seperti pada persamaan 3.4.

$$V_s = \frac{1}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{V_i}} \dots\dots\dots(3.4)$$

Dengan,

V_s = kecepatan rata-rata ruang, (m/mnt)

n = jumlah data

V_i = kecepatan tiap pejalan kaki yang diamati, (m/mnt)

3.2.3 Kepadatan (*density*)

Kepadatan adalah jumlah *pedestrian* yang berada di suatu ruang untuk pejalan kaki pada jarak tertentu, biasanya dirumuskan dalam satuan *pedestrian* per meter persegi. Karena sulit diukur secara langsung

dilapangan, maka kepadatan dihitung dari nilai kecepatan rata-rata ruang dan arus seperti pada persamaan 3.3.

$$D = \frac{Q}{V_s} \dots \dots \dots (3.5)$$

Dengan,

D = kepadatan, (pejalan kaki / m²)

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

V_s = kecepatan rata-rata ruang, (m/mnt)

3.2.4 Ruang (*space*)

Ruang untuk *pedestrian* merupakan luas area rata-rata yang tersedia untuk masing-masing *pedestrian* yang dirumuskan dalam satuan m²/*pedestrian*. Ruang *pedestrian* adalah hasil dari kecepatan rata-rata ruang dibagi dengan arus, atau singkatnya ruang *pedestrian* adalah berbanding terbalik dengan kepadatan. Rumus untuk menghitung ruang *pedestrian* dapat diperoleh dari persamaan 3.4.

$$S = \frac{V_s}{Q} \dots \dots \dots (3.6)$$

$$= \frac{1}{D}$$

Dengan,

S = ruang *pedestrian*, (m²/pejalan kaki)

D = kepadatan, (pejalan kaki /m²)

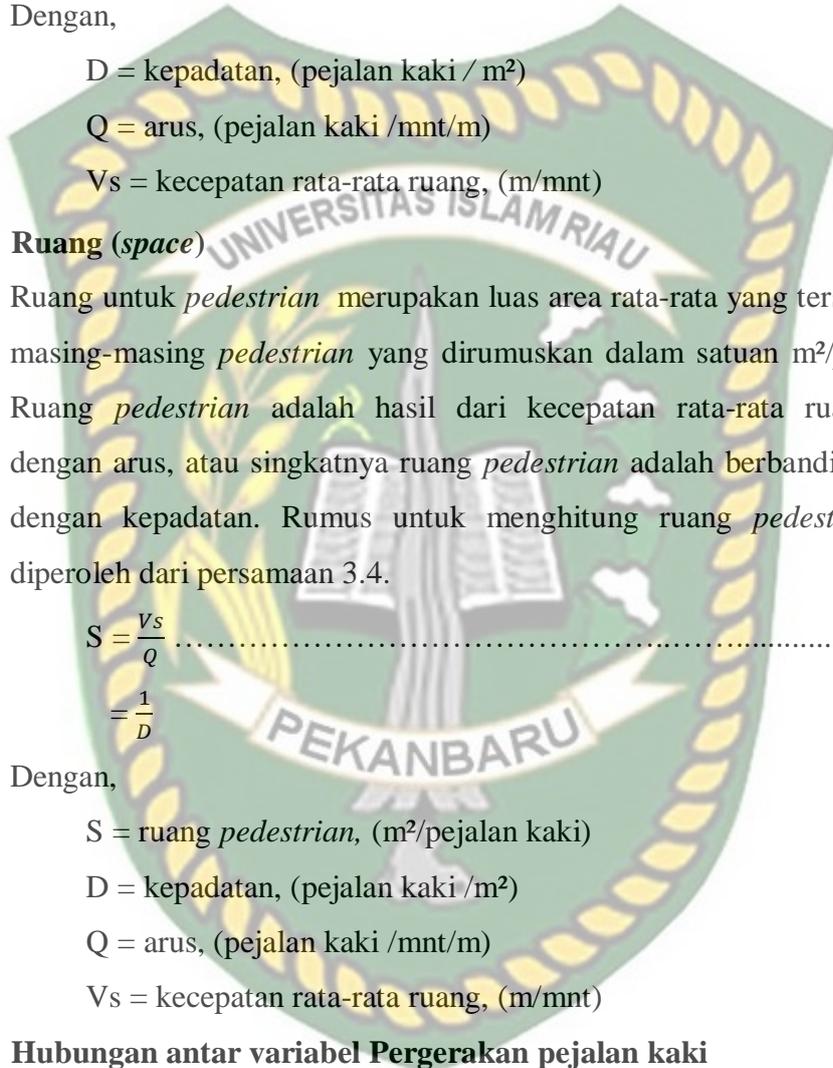
Q = arus, (pejalan kaki /mnt/m)

V_s = kecepatan rata-rata ruang, (m/mnt)

3.3 Hubungan antar variabel Pergerakan pejalan kaki

pada prinsipnya analisis pergerakan *pedestrian* sama seperti analisis yang digunakan pada analisis pergerakan kendaraan bermotor. Prinsip analisis ini mendasarkan pada hubungan pada arus (*flow*), kecepatan (*speed*), dan kepadatan (*density*).

Hubungan yang paling mendasar Antara arus (*flow*), kecepatan (*speed*), dan kepadatan (*density*) pada pejalan kaki dirumuskan seperti pada persamaan 3.7 (*Highway Capacity Manual, 1985*)



$$Q = V_s \cdot D \dots\dots\dots (3.7)$$

Dengan,

Q = arus (*flow*) , (pejalan kaki /mnt/m)

V_s = Kecepatan rata-rata ruang (m/mnt)

D = kepadatan (pejalan kaki /m²)

3.3.1 Model Greenshield

Dengan pendekatan model greenshields, variabel-variabel diatas dimodelkan secara sistematis untuk mengetahui hubungan antar variabel-variabel tersebut. Model greenshields ini merupakan terawal dalam usaha menganati perilaku lalu lintas. Digunakannya model greenshields ini , karena merupakan salah satu model yang sederhana dan mudah digunakan. Greenshields mendapatkan hasil bahwa hubungan antar kecepatan dan kepadatan bersifat linier dan hubungan Antara arus dan kecepatan serta arus dan kepadatan bersifat parabolik. (*Khisty & Lall, 1998*)

1. Hubungan Antara kecepatan dan kepadatan

Hubungan antara kecepatan dan kepadatan dapat diperoleh dengan rumus 3.8.

$$V_s = v_f - \left[\frac{v_f}{D_j} \right] D \dots\dots\dots (3.8)$$

Dengan,

V_s = kecepatan rata-rata ruang, (m/mnt)

v_f = kecepatan pada saat arus bebas (m/mnt)

D = kepadatan (pejalan kaki /m²)

D_j = kepadatan saat kondisi macet (pejalan kaki /m²)

2. Hubungan Antara arus dan kepadatan

Hubungan Antara arus dan kepadatan dapat diperoleh dengan mensubstitusikan rumus 3.6 dengan rumus 3.5

$$Q = V_s \cdot D$$

$$Q = \left\{ v_f - \left[\frac{v_f}{D_j} \right] D \right\} D$$

Kemudian didapat rumus berikut ini :

$$Q = V_f \cdot D - \left[\frac{V_f}{D_j} \right] D^2 \dots\dots\dots(3.9)$$

Dengan,

Q = arus (*flow*), (pejalan kaki /mnt/m)

V_f = kecepatan pada saat arus bebas, (m/mnt)

D = kepadatan, (pejalan kaki /m²)

D_j = kepadatan saat kondisi macet, (pejalan kaki /m²)

Rumus diatas ialah persamaan tentang arus (Q) yang merupakan fungsi parabola (fungsi kuadrat). Rumus tersebut menunjukkan bahwa arus merupakan fungsi kepadatan (D) atau $Q = f(D)$.

3. Hubungan Antara arus (*flow*) dan kecepatan (*speed*)

Untuk mencari hubungan antar arus dan kecepatan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = D_j \cdot V_s - \left[\frac{D_j}{V_f} \right] V_s^2 \dots\dots\dots(3.10)$$

Dengan,

Q = arus (*flow*), (pejalan kaki /mnt/m)

D_j = kepadatan pada saat kondisi macet, (pejalan kaki /m²)

V_s = kecepatan rata-rata ruang, (m/mnt)

V_f = kecepatan pada saat arus bebas (m/mnt)

Dari rumus diatas dapat dikatakan bahwa arus adalah fungsi dari kecepatan (V_s), $Q = f(V_s)$.

3.3.2 Model Greenberg

Greenberg mengembangkan sebuah model dengan mengambil pengukuran kecepatan, arus, dan kepadatan pada Lincoln tunnel yang menghasilkan model kecepatan kepadatan (*speed density model*) dengan analogi terhadap aliran fluida.

1. Hubungan antara Kecepatan dengan Kepadatan.

$$V_s = \frac{\ln D}{b} - \frac{\ln C}{b} \dots\dots\dots(3.11)$$

Dengan,

V_s = Kecepatan rata-rata ruang (m/mnt).

$\ln D$ = Nilai kecepatan rata-rata ruang (m/mnt).

$\ln C$ = Nilai kepadatan (pejalan kaki/m²).

2. Hubungan antara Arus dengan Kepadatan.

$$V = \frac{Q}{D}$$

$$\frac{Q}{D} = \frac{\ln D}{b} - \frac{\ln C}{b}$$

$$Q = \frac{D \ln D}{b} - \frac{D \ln C}{b} \dots\dots\dots(3.12)$$

Dengan,

V = Kecepatan Pejalan kaki (m/mnt).

Q = Arus (Pejalan kaki/mnt/m).

$D \ln D$ = Nilai Kecepatan pejalan kaki (m/mnt).

$D \ln C$ = Nilai kepadatan (pejalan kaki/m²).

3. Hubungan antara Arus (*flow*) dengan Kecepatan.

$$b = \frac{1}{b} \quad C = e^{A/B}, \quad V_s = \frac{1}{b} \dots\dots\dots(3.13)$$

$$D = \frac{Q}{V} \quad \frac{Q}{V_s} = C \cdot e^{b \cdot V_s}$$

$$Q = V_s \cdot C \cdot e^{b \cdot V_s} \dots\dots\dots(3.14)$$

Dengan,

Q = Arus (pejalan kaki/mnt/m).

V_s = Kecepatan rata-rata ruang (m/mnt).

C = Hasil penjumlahan dengan nilai eksponen.

e = eksponen

b = Nilai $D \ln d$ dibagi 1.

3.4 Analisis Regresi Linier

Pada analisis regresi linier terdapat satu perubah yang dinyatakan dengan X dan peubah tidak bebas yang bergantung pada X yaitu dinyatakan dengan notasi Y . dalam menentukan karakteristik hubungan antar kecepatan dengan kepadatan

digunakan analisis regresi linier. Apabila variabel tidak bebas (*dependent*) linier terdapat variabel bebasnya (*independent*) maka hubungan kedua variabel itu adalah linier. Nilai X (variabel bebas) merupakan nilai kepadatan, sedang nilai Y (variabel tidak bebas) adalah nilai dari kecepatan. Hubungan yang linier atas variabel bebas dengan variabel tidak bebas tersebut dituliskan dalam persamaan regresi untuk mendapatkan persamaan $Y = a + bx$ dengan nilai a dan b sebagai berikut :

$$a. = \frac{\sum y * \sum x^2 - \sum x * \sum xy}{n * \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots (3.15)$$

$$b. = \frac{n * \sum xy - \sum x \sum y}{n * \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots (3.16)$$

Dengan,

a = bilangan konstan, yang merupakan titik potong dengan sumbu vertical pada gambar kalau nilai X = 0.

b = koefisien regresi

n = jumlah data

X = variabel bebas (kepadatan)

Y = variabel terikat (kecepatan)

Kepadatan sebagai variabel bebas (X) dan data kecepatan rata-rata ruang sebagai Variabel terikat (Y) lereng garis regresi disebut koefisien regresi (b). Nilai b disini dapat positif atau negatif. Apabila koefisien regresi positif. Maka garis regresi akan mempunyai lereng positif, yang berarti hubungan dua variabel X dan Y searah. Apabila koefisien regresi negatif, maka garis regresi akan mempunyai lereng negatif, yang berarti hubungan dua variabel X dan Y berlawanan arah.

Penurunan tiga persamaan ke dalam persamaan ($y = a + bx$)

1. Model Greenshields

Hubungan kecepatan – kepadatan

$$V_s = v_f - \left[\frac{v_f}{D_j} \right] D$$

Dengan :

$$y = V_s$$

$$x = D$$

$$a = Vf$$

$$b = \frac{Vf}{Dj}$$

Tabel 3.1 Rangkuman Penurunan *Greenshields*

No	Hubungan	y	x	a	b
1.	Kecepatan-kepadatan	Vs	D	Vf	$\frac{Vf}{Dj}$
2.	Arus – Kecepatan	Q	Vs	Dj.Vs	$\frac{Dj \cdot Vs}{Vf}$
3.	Arus – Kepadatan	Q	D	Vf.D	$\frac{Vf \cdot D}{Dj}$

Sumber : *khisty, CJ and B. Kent Lall, 1998*

2. Model Greenberg

Hubungan Kecepatan – Kepadatan

$$Vs = \frac{\ln D}{b} - \frac{\ln C}{b}$$

$$Vs = -\frac{\ln C}{b} + \frac{1}{b} (\ln D)$$

Dengan :

$$y = Vs$$

$$x = \ln D$$

$$a = -\frac{\ln C}{b}$$

$$b = \frac{1}{b}$$

Tabel 3.2 Rangkuman penurunan *Greenberg*

No	Hubungan	y	x	a	b
1.	Kecepatan – Kepadatan	Vs	ln D	$-\frac{\ln c}{b}$	$\frac{1}{b}$
2.	Arus – Kecepatan	ln Q	b	ln S.C	S
3.	Arus - Kepadatan	Q	D	$\frac{\ln D^D}{b}$	$-\frac{\ln c}{b}$

Sumber : *khisty, CJ and B. Kent Lall, 1998*

3.4.1 Koefisien Korelasi

Hubungan antara variabel independent terhadap variabel dependen dapat dilihat dengan menghitung nilai korelasi. Tinggi – rendah, kuat – lemah, atau besarnya kecilnya suatu korelasi dapat diketahui dengan melihat besar kecilnya suatu koefisien yang disebut koefisien korelasi yang disimbolkan dengan r.

Nilai koefisien korelasi didapat dari :

$$r = \frac{n * \sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{(n * \sum X^2 - (\sum X)^2) * (n * \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots \dots \dots (3.17)$$

Dengan,

n = jumlah data

X = variabel bebas (absis)

Y = variabel terikat (ordinat)

r = koefisien korelasi

Nilai r berkisar antara $-1 < 0 < +1$, jika harga $r = -1$ menyatakan korelasi antara kedua variabel tersebut negatif dan arah korelasi berlawanan arah yang artinya terdapat pengaruh negatif antara variabel bebas yaitu jika variabel x_1 yang besar berpasangan dengan y yang kecil, ataupun sebaliknya.

Nilai $r = +1$ menyatakan korelasi antara kedua variabel tersebut positif dan arah korelasi satu arah yang artinya terdapat pengaruh positif antara variabel bebas yaitu jika variabel x_1 yang besar berpasangan dengan y yang besar juga.

Nilai r yang mendekati -1 atau +1 menunjukkan hubungan yang kuat atau sempurna antara dua variabel tersebut. Untuk menentukan keeratan hubungan bisa digunakan kriteria Guilford (1956) sesuai tabel berikut ini :

Tabel 3.3 Kriteria Guilford

Koefisien Korelasi	Kategori
= 0,20	Hubunan rendah sekali
>0,20 – 0,40	Hubungan rendah tapi pasti
>0,40 – 0,70	Hubungan yang cukup berarti
>0,70 – 0,90	Hubungan yang kuat
>0,90	Hubungan yang sangat tinggi

Sumber : *Guilford* 1956

3.5 Kapasitas dan Tingkat Pelayanan

3.5.1 Kapasitas

Kapasitas adalah jumlah maksimum *pedestrian* yang mampu melewati suatu titik pada ruang *pedestrian* selama periode waktu tertentu. Kapasitas pada ruang pejalan kaki ini digunakan untuk mengetahui apabila ruang *pedestrian* tersebut masih mampu menampung *pedestrian* yang ada khususnya pada saat hari-hari puncak.

Untuk menentukan nilai kapasitas maka terlebih dahulu dicari nilai maksimum dari variabel karakteristik *pedestrian* yaitu arus maksimum, kecepatan pada saat arus maksimum, dan kepadatan saat arus maksimum.

(*Mannering & Kilareski, 1988*)

A. Model Greenshields

Untuk mencari besarnya arus maksimum yaitu dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$Q_m = V_m \cdot D_m \dots\dots\dots(3.18)$$

Dengan,

$$Q_m = \text{arus maksimum, (pejalan kaki/mnt/m)}$$

$$V_m = \text{Kecepatan pada saat arus maksimum, (m/mnt)}$$

$$D_m = \text{Kepadatan saat arus maksimum (pejalan kaki / m}^2\text{)}$$

Sedangkan nilai D_m didapat dari persamaan:

$$D_m = \frac{D_j}{2} \dots\dots\dots(3.19)$$

Dengan,

$$D_m = \text{kepadatan saat arus maksimum, (pejalan kaki / m}^2\text{)}$$

$$D_j = \text{jam density, kepadatan saat arus macet. (pejalan kaki / m}^2\text{)}$$

Besarnya kecepatan pada arus maksimum (V_m) diperoleh dengan mensubstitusikan rumus $Y = a + bX - cX^2$ kedalam rumus 3.8 sebagai berikut :

$$V_s = v_f - \left[\frac{v_f}{D_j} \right] D$$

$$V_m = v_f - \left[\frac{v_f}{D_j} \right] D_m$$

$$V_m = v_f - \left[1 - \frac{D_j}{2D_j}\right]$$

$$V_m = \frac{v_f}{2} \dots\dots\dots(3.20)$$

B. Model Greenberg

Kepadatan Maksimum akan terjadi jika $\frac{\partial q}{\partial k} = 0$, sehingga :

$$\frac{\partial q}{\partial d} = \frac{\ln D_{m+1}}{b} - \frac{\ln C}{b} = 0$$

$$(\ln D_m + 1) = \ln C \dots\dots\dots(3.21)$$

$$V_m = -\frac{1}{b} \dots\dots\dots(3.22)$$

$$Q_m = D_m \times V_m \dots\dots\dots(3.23)$$

3.5.2 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan merupakan penggolongan kualitas arus lalu-lintas pada setiap bagian yang berkapasitas terbesar. Konsep tingkat pelayanan berkaitan dengan faktor kenyamanan. Misalnya, kemampuan memilih kecepatan berjalan, melampaui kemampuan pejalan kaki yang lambat, dan menghindari konflik dengan pejalan kaki lainnya.

Kriteria yang digunakan sebagai syarat dalam menentukan tingkat pelayanan pada suatu ruang pejalan kaki dalam hal ini digunakan dua kriteria sebagai perbandingan yaitu :

A. Berdasarkan jumlah *pedestrian* per menit per meter, yang mana tingkat pelayanan untuk pejalan kaki didefinisikan dengan arus (*flow*) *pedestrian* pada interval 15 menitan yang terbesar. Untuk menghitung nilai arus *pedestrian* pada interval 15 menitan yang terbesar digunakan rumusan sebagai berikut (*Highway Capacity Manual*, 1985)

$$Q_{15} = \frac{Nm}{15WE} \dots\dots\dots(3.24)$$

Dengan,

Q_{15} = arus (*flow*) *pedestrian* pada interval 15 menitan yang terbesar, (pejalan kaki/min/m)

N_m = jumlah *pedestrian* terbanyak pada interval 15 menit, (*pedestrian*)

WE = lebar efektif ruang *pedestrian*, (meter).

- B. Berdasarkan pada luas area meter persegi per *pedestrian*, yang mana tingkat pelayanan didefinisikan dengan ruang (*space*) untuk *pedestrian* pada saat arus 15 menit yang terbesar. Untuk menghitung nilai ruang *pedestrian* pada saat arus 15 menit yang terbesar digunakan rumus 3.6, kemudian dengan mengambil nilai pada saat arus 15 menit yang terbesar diperoleh rumusan sebagai berikut :

$$S_{15} = \frac{1}{D_{15}} \dots\dots\dots (3.25)$$

Dengan,

S_{15} = ruang untuk *pedestrian* pada saat arus 15 menit yang terbesar, ($m^2/pedestrian$).

D_{15} = kepadatan pada saat arus 15 menit yang terbesar, (pejalan kaki/ m^2).

Tingkat pelayanan dapat digolongkan dalam tingkat pelayanan A sampai tingkat pelayanan F, yang kesemuanya mencerminkan kondisi pada kebutuhan atau arus pelayanan tertentu. Adapun rincian tingkat pelayanan tersebut yaitu :

Tabel 3.4 Kriteria tingkat pelayanan pada jalur pejalan kaki

Tingkat Pelayanan	Ruang ($m^2/p.k$)	Arus (p.k/mnt)	Kecepatan (m/det)	Volume/Kapasitas (v/c)
A	> 5,6	≤ 16	> 1,30	$\leq 0,21$
B	> 3,7 – 5,6	> 16 – 23	> 1,27 – 1,30	> 0,21 – 0,31
C	> 2,2 – 3,7	> 23 – 33	> 1,22 – 1,27	> 0,31 – 0,44
D	> 1,4 – 2,2	> 33 – 49	> 1,14 – 1,22	> 0,44 – 0,65
E	> 0,75 – 1,4	> 49 – 75	> 0,75 – 1,14	> 0,65 – 1,00
F	$\leq 0,75$	Variabel	$\leq 0,75$	Variabel

Sumber : *Highway Capacity Manual 2000*

1. Tingkat pelayanan A



Gambar 3.1 LOS pejalan kaki A
(*Highway Capacity Manual 2000*)

Pada gambar 3.1 pada LOS A ilustrasi untuk pejalan kaki bergerak pada jalur yang diinginkan tanpa mengubah pergerakan akibat kehadiran pejalan kaki lainnya. Pejalan kaki bebas memilih kecepatan dan tidak ada konflik dengan pejalan kaki lain.

2. Tingkat pelayanan B



Gambar 3.2 LOS pejalan kaki B
(*Highway Capacity Manual 2000*)

Pada gambar 3.2 ilustrasi untuk pejalan kaki LOS B, tersedia cukup ruang sehingga pejalan kaki dapat menentukan kecepatannya secara bebas dan menghindari konflik pejalan kaki lainnya yang memotong. Pada tingkatan ini pejalan kaki mulai hati-hati pada kehadiran pejalan kaki lainnya dan memberikan reaksi dalam pemilihan kecepatan.

3. Tingkat pelayanan C



Gambar 3.3 LOS pejalan kaki C

(*Highway Capacity Manual 2000*)

Pada gambar 3.3 ilustrasi untuk pejalan kaki LOS C, tersedia cukup ruang untuk berjalan dengan kecepatan normal, dan memotong pejalan kaki lain terutama. Bila terdapat arus yang berlawanan akan terjadi konflik dan kecepatan serta volume akan menurun.

4. Tingkat pelayanan D



Gambar 3.4 LOS pejalan kaki D

(*Highway Capacity Manual 2000*)

Pada gambar 3.4 ilustrasi untuk pejalan kaki LOS D, pejalan kaki tidak bisa memilih kecepatan serta memotong pejalan kaki lain. Bila terjadi gerakan memotong, konflik akan menjadi tinggi. Untuk menghindarinya diperlukan perubahan dari kecepatan ataupun perubahan posisi.

5. Tingkat pelayanan E



Gambar 3.5 LOS pejalan kaki E
(*Highway Capacity Manual 2000*)

Pada gambar 3.5 ilustrasi untuk pejalan kaki LOS E, kebebasan seluruh pejalan kaki sudah terbatas kecepatan normal dan tidak tersedia cukup ruang untuk memotong pejalan kaki lain. Volume mendekati kapasitas yang menyebabkan aliran terhenti dan terganggu.

6. Tingkat pelayanan F



Gambar 3.6 LOS pejalan kaki F
(*Highway Capacity Manual 2000*)

Pada gambar 3.6 ilustrasi untuk pejalan kaki LOS F, seluruh kecepatan pejalan kaki yang akan berjalan menjadi sangat terbatas, dan akan sering terjadi konflik yang tidak dapat dihindari dengan pejalan kaki lainnya. Tidak mungkin terdapat arus memotong, aliran menjadi tidak stabil. Ruang yang tersedia lebih sesuai untuk dikatakan antrian dari pada untuk arus pejalan kaki.

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Umum

Pada bab ini akan disajikan bagaimana penelitian yang akan digunakan dalam menemukan hasil dari rumusan masalah yang telah dibuat. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dan metode analisis. Metode survey yakni dengan menggunakan teknik manual dalam pengamatan dan pengambilan data dilapangan untuk mengamati karakteristik pejalan kaki yang berada di Mall Pelayanan Publik. Sedangkan metode analisis yakni dengan menggunakan metode *Greenshield* dan *Greenberg*.

4.2 Bahan dan Alat Penelitian

Untuk melancarkan penelitian dilapangan memerlukan peralatan untuk mendukung penelitian ini. Adapaun peralatan dan bahan yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

1. Stopwatch untuk menghitung waktu tempuh pejalan kaki.
2. Pita atau lakban untuk menentukan batas penggal pengamatan.
3. Meteran untuk mengukur lebar trotoar dan penggal Pengamatan.
4. Formulir pengisian data survey jumlah pejalan kaki.

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang ditempuh untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode survei dengan teknik manual untuk memperoleh data secara langsung dengan pengamatan dilapangan. Agar dalam pengamatan dilapangan tidak dijumpai hambatan dalam pelaksanaannya perlu adanya metode pengambilan data yang jelas. Dalam penelitian ini perhitungan kecepatan pejalan kaki dilakukan sebagai berikut :

1. Dilakukan penandaan jarak penggal pengamatan dengan diukur menggunakan alat ukur sepanjang 20 meter.

2. Pada saat seorang pejalan kaki melewati titik jarak penggal pengamatan stopwatch dihidupkann sampai melewati titik penggal pengamatan akhir.
3. Untuk pengukuran kecepatan pejalan kaki, data dianggap gagal bila pejalan kaki menghentikan aktivitasnya sebelum melewati titik penggal pengamatan akhir.
4. Kecepatan pejalan kaki ditentukan dengan membagi jarak antara dua titik penggal pengamatan (20 meter). Dengan waktu tempuh oleh pejalan kaki yang dilalui dalam sekali lintasan.
5. Hitungan dilakukan dalam interval 15 menit .
6. Pengambilan data kecepatan pejalan kaki dilakukan dihari berangkat kerja, makan siang, dan pulang kerja pada hari Selasa, Rabu, Minggu di jam 08.00 – 10.00, 12.00 – 14.00, 16.00 – 18.00 WIB.

Tabel 4.1 Lembar kerja pejalan kaki di Mall Pelayanan Publik Pekanbaru

Waktu	N Pejalan Kaki	Jenis kelamin	Arah	Waktu tempuh

4.4 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Berdasarkan uraian yang telah dibahas terkait dengan metodologi penelitian untuk mencapai tujuan penelitian ini, maka dapat disimpulkan tahapan penelitian yang akan dilakukan. Berikut adalah uraian dari tahap pelaksanaan penelitian :

1. Identifikasi dan Perumusan Permasalahan

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi beberapa permasalahan dilapangan yang akan diteliti dan kemudian dilihat kondisi lapangan yang akan diteliti permasalahannya. Setelah melakukan identifikasi permasalahan, lalu merumuskan satu masalah utama yang akan menjadi pertanyaan yang akan diteliti.

2. Pengumpulan Data

Selanjutnya melakukan kajian literatur yang menghasilkan indikator variabel-variabel penelitian, tahap selanjutnya yaitu memulai proses analisis yang diawali dengan pengumpulan data-data yang dibutuhkan untuk mencapai setiap sasaran penelitian. Proses pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode observasi. Setelah data terkumpul berdasarkan variabel penelitian, maka data tersebut akan diolah dan di analisis.

3. Analisis Data

Analisi data merupakan langkah yang sangat penting dalam suatu penelitian, karena analisis data berfungsi untuk mengambil kesimpulan dari sebuah penelitian. analisis data dilakukan setelah diperoleh data-data lapangan terkumpul secara lengkap. Dari data jumlah pejalan kaki dan waktu tempuh pejalan kaki ketika melewati penggal pengamatan, dapat untuk menghitung besarnya arus, kecepatan, kepadatan, dan ruang untuk pejalan kaki. Setelah nilai arus, kecepatan, kepadatan dan ruang untuk pejalan kaki diperoleh maka dapat diketahui hubungan antar variabel tersebut. Untuk menentukan nilai kapasitas dan tingkat pelayanan terlebih dahulu dicari nilai maksimum yaitu arus maksimum, kecepatan pada saat arus maksimum, dan kepadatan pada saat arus maksimum.

4. Hasil dan Pembahasan

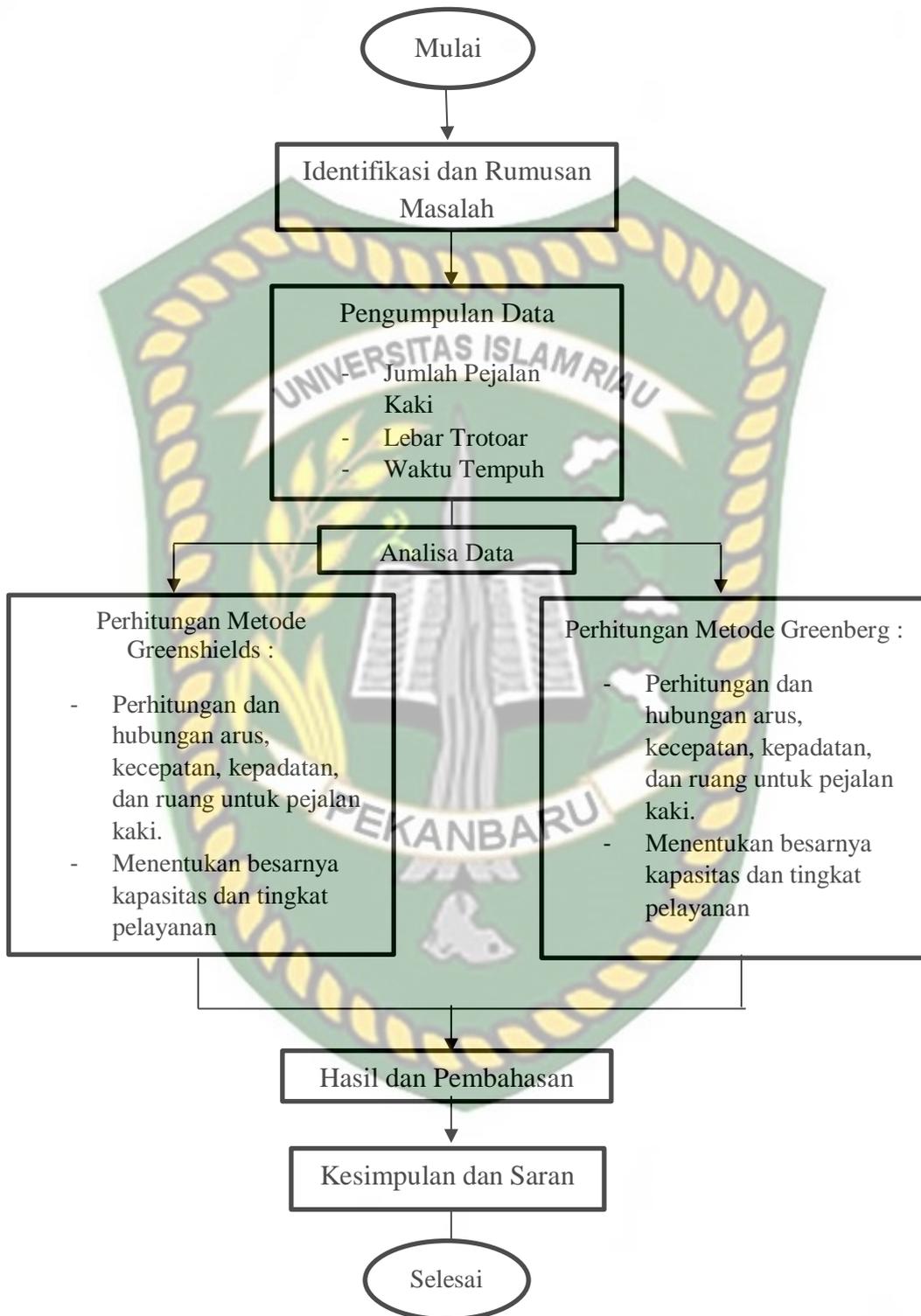
Hasil pembahasan yang membahas hasil – hasil yang disederhanakan dalam bentuk tabel, grafik, atau lainnya agar mempermudah pemahaman hasil analisa bagi pembaca

5. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan merupakan hasil akhir yang didapat dari penelitian. Saran merupakan masukan – masukan yang berguna untuk kemajuan pihak yang terkait dan yang berwenang dalam ruang lingkup penelitian.

6. Selesai

Untuk lebih jelasnya, tahapan penelitian ini dilihat pada gambar 4.1 Bagan alir penelitian.



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

4.5 Teknik Analisa Data

4.5.1 Analisis Variabel Pejalan Kaki

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah arus (*flow*) maksimum pejalan kaki, kecepatan (*speed*) pada saat arus maksimum, kepadatan (*density*) pada saat arus maksimum dan luas area yang tersedia untuk pejalan kaki pada saat arus maksimum. Data – data pejalan kaki tersebut dilakukan secara manual.

Nilai arus (*flow*) ditentukan dari jumlah pejalan kaki dari kedua arah yang lewat daerah observasi per menit per lebar efektif trotoar. Pengamatan jumlah pejalan kaki yang melewati penggal trotoar pengamatan dihitung setiap interval 15 menit. Untuk mengetahui besarnya arus (*flow*) pejalan kaki digunakan rumus 3.2

Kecepatan (*speed*) pejalan kaki dipakai kecepatan rata – rata ruang yang diperoleh dari kecepatan pejalan kaki pada waktu penelitian. Kecepatan pejalan kaki diperoleh dari jarak yang telah ditentukan sebelumnya pada penelitian yaitu dengan membagi jarak awal ke jarak berikutnya dengan panjang ukuran 20 m dengan waktu tempuh untuk melewati jarak tersebut. Untuk mengetahui nilainya digunakan rumus 3.1

Sedangkan untuk mendapatkan nilai kepadatan (*density*) pejalan kaki yaitu dengan membagi besarnya nilai arus (*flow*) pejalan kaki dengan kecepatan (*speed*) rata – rata ruang pejalan kaki, seperti pada rumus 3.4, dan untuk menghitung besarnya ruang pejalan kaki yaitu dengan membagi besarnya nilai kecepatan (*speed*) rata – rata ruang dengan arus (*flow*) atau sama dengan perbandingan terbalik dengan kepadatan (*density*) seperti rumus 3.5

4.5.2 Analisis Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki

Dalam menganalisis tingkat pelayanan pejalan kaki (LOS) menggunakan data primer yang telah didapat dalam survei lapangan. Adapun variabel yang diukur dalam analisis LOS ini adalah arus maksimum. Data pejalan kaki diambil dengan menggunakan teknik manual. Nilai arus dihitung menurut jumlah pejalan kaki per menit per lebar efektif trotoar untuk mengetahui besarnya arus pejalan kaki. Terdapat 2 sumber untuk klasifikasi yaitu tingkat pelayanan pejalan kaki menurut HCM 2000 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 2014 dan penulis menggunakan klasifikasi Tingkat Pelayanan HCM 2000.

4.6 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada trotoar ruas depan di jalan Jendral Sudirman tepatnya di kantor Mall Pelayanan Publik Pekanbaru. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar sketsa lokasi penelitian dibawah ini.



Gambar 4.2 Sketsa Lokasi Penelitian (Dokumen pribadi, 2021)

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa area yang diberi garis hitam merupakan trotoar yang menjadi lokasi penelitian. Mall Pelayanan Publik Pekanbaru terletak di tengah kota di jalan Jendral Sudirman, dimana kawasan ini merupakan tempat untuk mengurus berbagai perizinan dan cukup banyak dikunjungi oleh masyarakat Pekanbaru.

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Perhitungan Jumlah Pejalan Kaki

Pengamatan ini dilakukan selama 2 jam dalam 1 hari, di hari Selasa, Rabu, Minggu. Pada pagi hari, siang hari dan sore hari di 3 titik yang sudah ditentukan. Mulai pukul pada jam 08.00 – 18.00 WIB, dengan interval 15 menit. Untuk memudahkan dalam melakukan survey, jumlah pejalan kaki dibedakan dari arah perjalanan yaitu :

- a) Pejalan kaki dari arah Utara.
- b) Pejalan kaki dari arah Selatan.

Tabel 5.1 Perhitungan Jumlah Pejalan kaki (Selasa)

1 Waktu	Jumlah Pejalan Kaki		
	Dari Utara	Dari Selatan	Total
08.00 - 08.15	2	5	7
08.15 - 08.30	4	4	8
08.30 - 08.45	5	3	8
08.45 - 09.00	1	4	5
09.00 - 09.15	5	2	7
09.15 - 09.30	2	1	3
09.30 - 09.45	7	0	7
09.45 - 10.00	6	4	10
12.00 - 12.15	3	0	3
12.15 - 12.30	7	3	10
12.30 - 12.45	4	0	4
12.45 - 13.00	6	3	9
13.00 - 13.15	1	0	1
13.15 - 13.30	2	4	6
13.30 - 13.45	2	4	6
13.45 - 14.00	7	0	7
16.00 - 16.15	3	1	4
16.15 - 16.30	3	1	4
16.30 - 16.45	4	3	7
16.45 - 17.00	9	4	13
17.00 - 17.15	7	2	9

Lanjutan Tabel 5.1

17.15 – 17.30	1	1	2
17.30 – 17.45	3	2	5
17.45 – 18.00	2	2	4
jumlah	96	53	149

Sumber : (Survey, 2021)

Berdasarkan Tabel 5.1 Menunjukkan hasil jumlah pejalan kaki dari arah utara sebanyak 96 orang dan dari arah selatan sebanyak 53 orang. Di Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru.

5.2 Perhitungan Arus Pejalan Kaki

Jumlah pejalan kaki tersebut disusun dan dihitung setiap interval 15 menit. Hasil perhitungan pejalan kaki tersebut kemudian disesuaikan ke dalam satuan arus (*flow*) atau satuan pejalan kaki /mnt/m. Total jumlah *pedestrian* dari arah Utara dan dari arah Selatan yang melewati jarak penggal pengamatan dalam waktu 15 menit adalah.

Tabel 5.2 Perhitungan Arus Pejalan Kaki (Selasa)

Waktu	Jumlah Pejalan Kaki			Arus Pejalan Kaki (Q)		
	Dari Utara	Dari Selatan	Total	Dari Utara	Dari Selatan	Total
08.00 – 08.15	2	5	7	0,0267	0,0667	0,0933
08.15 – 08.30	4	4	8	0,0533	0,0533	0,1067
08.30 – 08.45	5	3	8	0,0667	0,0400	0,1067
08.45 – 09.00	1	4	5	0,0133	0,0533	0,0667
09.00 – 09.15	5	2	7	0,0667	0,0267	0,0933
09.15 – 09.30	2	1	3	0,0267	0,0133	0,0400
09.30 – 09.45	7	0	7	0,0933	0,0000	0,0933
09.45 – 10.00	6	4	10	0,0800	0,0533	0,1333
12.00 – 12.15	3	0	3	0,0400	0,0000	0,0400
12.15 – 12.30	7	3	10	0,0933	0,0400	0,1333
12.30 – 12.45	4	0	4	0,0533	0,0000	0,0533
12.45 – 13.00	6	3	9	0,0800	0,0400	0,1200
13.00 – 13.15	1	0	1	0,0133	0,0000	0,0133
13.15 – 13.30	2	4	6	0,0267	0,0533	0,0800
13.30 – 13.45	2	4	6	0,0267	0,0533	0,0800
13.45 – 14.00	7	0	7	0,0933	0,0000	0,0933
16.00 – 16.15	3	1	4	0,0400	0,0133	0,0533
16.15 – 16.30	3	1	4	0,0400	0,0133	0,0533
16.30 – 16.45	4	3	7	0,0533	0,0400	0,0933
16.45 – 17.00	9	4	13	0,1200	0,0533	0,1733
17.00 – 17.15	7	2	9	0,0933	0,0267	0,1200
17.15 – 17.30	1	1	2	0,0133	0,0133	0,0267

Lanjutan Tabel 5.2

17.30 – 17.45	3	2	5	0,0400	0,0267	0,0667
17.45 – 18.00	2	2	4	0,0267	0,0267	0,0533
Jumlah	96	53	149	1,2800	0,7067	1,9867

Sumber : (Olah data, 2021)

Berdasarkan Tabel 5.2 Menunjukkan hasil Arus pejalan kaki dari arah utara dengan total 1.2800 pejalan kaki /mnt/m. dan selatan dengan total 0,7067 pejalan kaki /mnt/m. di Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru.

5.3 Perhitungan Data Kecepatan Pejalan kaki

Data kecepatan dalam perhitungan kecepatan pejalan kaki adalah waktu tempuh pejalan kaki yang melewati jarak penggal pengamatan. Untuk memudahkan pelaksanaan survei waktu tempuh, para pejalan kaki dibagi dalam 4 kelompok pejalan kaki yaitu :

- 1.) Pejalan kaki pria dari arah utara
- 2.) Pejalan kaki wanita dari arah utara
- 3.) Pejalan kaki pria dari arah selatan
- 4.) Pejalan kaki wanita dari arah selatan

Untuk menghitung kecepatan pejalan kaki yang diamati digunakan rumus 3.1 dalam penelitian ini panjang penggal pengamatan adalah 20 meter. Waktu tempuh dihitung dalam satuan detik. Sedangkan satuan kecepatan yang digunakan adalah meter per menit. Karena dalam satu menit sama dengan 60 detik. Maka T_1 harus dibagi dengan 60. Untuk lebih jelas bisa dilihat pada lampiran A.1

5.4 Kecepatan rata – rata ruang (V_s)

Untuk menghitung kecepatan rata – rata ruang digunakan data dari lampiran perhitungan data kecepatan pejalan kaki. Dianalisis menggunakan rumus 3.4. dan untuk menghitung kecepatan rata – rata ruang dilihat dari :

- 1.) Total pejalan kaki pria dari arah utara
- 2.) Total pejalan kaki wanita dari arah utara
- 3.) Total pejalan kaki pria dari arah selatan
- 4.) Total pejalan kaki wanita dari arah selatan
- 5.) Kemudian dihitung besarnya V_s dengan N adalah jumlah total banyaknya data pejalan kaki pada waktu tertentu.

Hasil perhitungan pada jam jam pengamatan dapat dilihat di Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Perhitungan kecepatan rata – rata ruang (Selasa)

Waktu	N. Pria Utara	$\sum (1/Vt Pu)$	N. Wanita Utara	$\sum (1/Vt Wu)$	N. Pria Selatan	$\sum (1/Vt Ps)$	N. Wanita Selatan	$\sum (1/Vt Ws)$	Vs
08.00 – 08.15	2	0.0286			3	0.0442	2	0.0292	68.627
08.15 – 08.30			4	0.0596	3	0.0447	1	0.0147	67.226
08.30 – 08.45	3	0.0447	2	0.0288	2	0.0312	1	0.0156	66.500
08.45 – 09.00			1	0.0144	3	0.0437	1	0.0161	67.385
09.00 – 09.15	2	0.0286	3	0.0415	1	0.0137	1	0.0139	71.647
09.15 – 09.30	1	0.0151			2	0.0291			67.873
09.30 – 09.45	4	0.0581	3	0.0444					68.292
09.45 – 10.00	4	0.0579	2	0.0303	3	0.0449	1	0.0147	67.658
12.00 – 12.15	2	0.0287	1	0.0152					68.337
12.15 – 12.30	1	0.0147	6	0.0866			3	0.0457	68.027
12.30 – 12.45			4	0.0595					67.226
12.45 – 13.00	2	0.0277	4	0.0573	1	0.0133	2	0.0268	71.942
13.00 – 13.15	1	0.0141							70.921
13.15 – 13.30	1	0.0147	1	0.0145	2	0.0280	2	0.0282	70.257
13.30 – 13.45	2	0.0286			4	0.0595			68.104
13.45 – 14.00	2	0.0287	5	0.0755					67.178
16.00 – 16.15			3	0.0427			1	0.0133	71.428
16.15 – 16.30			3	0.0431	1	0.0140			70.052
16.30 – 16.45	2	0.0283	2	0.0287	2	0.0276	1	0.0143	70.778
16.45 – 17.00	9	0.1294			3	0.0441	1	0.0139	69.370
17.00 – 17.15	5	0.0706	2	0.0284			2	0.0281	70.810
17.15 – 17.30	1	0.0141			1	0.0137			71.942
17.30 – 17.45	2	0.0275	1	0.0137	2	0.0274			72.886
17.45 – 18.00	2	0.0277			1	0.0140	1	0.0135	72.463

Sumber : (Olah data, 2021)

Berdasarkan Tabel 5.3 Menunjukkan hasil total perhitungan kecepatan rata – rata ruang pejalan kaki Pria dan Wanita dari arah utara dan selatan seperti pada jam 08.00 – 08.15 didapat nilai V_s adalah 68,627 m/mnt. di Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru.

5.5 Perhitungan data kepadatan Pejalan kaki

Kepadatan diperoleh dari variabel yang telah dicari pada perhitungan arus dan perhitungan kecepatan rata – rata ruang. Kepadatan dihitung dari hasil bagi kedua variabel tersebut seperti pada rumus 3.5

Tabel 5.4 Perhitungan Kepadatan pejalan kaki (Selasa)

Waktu	Q Pejalan kaki/ mnt/m	V_s m /mnt	D pejalan kaki /m ²
08.00 - 08.15	0,0933	68.627	0.00135
08.15 - 08.30	0,1067	67.226	0.00203
08.30 - 08.45	0,1067	66.500	0.00160
08.45 - 09.00	0,0667	67.385	0.00098
09.00 - 09.15	0,0933	71.647	0.00130
09.15 - 09.30	0,0400	67.873	0.00058
09.30 - 09.45	0,0933	68.292	0.00136
09.45 - 10.00	0,1333	67.658	0.00197
12.00 - 12.15	0,0400	68.337	0.00058
12.15 - 12.30	0,1333	68.027	0.00195
12.30 - 12.45	0,0533	67.226	0.00080
12.45 - 13.00	0,1200	71.942	0.00166
13.00 - 13.15	0,0133	70.921	0.00019
13.15 - 13.30	0,0800	70.257	0.00113
13.30 - 13.45	0,0800	68.104	0.00117
13.45 - 14.00	0,0933	67.178	0.00138
16.00 - 16.15	0,0533	71.428	0.00074
16.15 - 16.30	0,0533	70.052	0.00076
16.30 - 16.45	0,0933	70.778	0.00131
16.45 - 17.00	0,1733	69.370	0.00249
17.00 - 17.15	0,1200	70.810	0.00170
17.15 - 17.30	0,0267	71.942	0.00037
17.30 - 17.45	0,0667	72.886	0.00091
17.45 - 18.00	0,0533	72.463	0.00073

Sumber : (Olah data, 2021)

Berdasarkan Tabel 5.4 Menunjukkan hasil perhitungan kepadatan pejalan kaki seperti pada jam 08.00 – 08.15 didapat nilai D 0,00135 pejalan kaki/m². di Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru.

5.6 Perhitungan data Ruang (*space*) pejalan kaki

Ruang (*space*) untuk pejalan kaki dihitung dengan menggunakan rumus 3.6. sebagai contoh perhitungan pada jam 08.00 – 08.15 WIB hari Selasa. Dimana diketahui besarnya kepadatan adalah 0,00135 pejalan kaki/m², maka luasnya ruang yang tersedia untuk pejalan kaki bisa dilihat pada tabel 5.5

Tabel 5.5 Perhitungan Ruang (*space*) pejalan kaki (Selasa)

Waktu	Q Pejalan kaki/ mnt/m	Vs m /mnt	D pejalan kaki /m ²	S m ² /pejalan kaki
08.00 - 08.15	0,0933	68.627	0,00135	740,7
08.15 - 08.30	0,1067	67.226	0,00203	492,6
08.30 - 08.45	0,1067	66.500	0,0016	625,0
08.45 - 09.00	0,0667	67.385	0,00098	1020,4
09.00 - 09.15	0,0933	71.647	0,0013	769,2
09.15 - 09.30	0,0400	67.873	0,00058	1724,1
09.30 - 09.45	0,0933	68.292	0,00136	735,3
09.45 - 10.00	0,1333	67.658	0,00197	507,6
12.00 - 12.15	0,0400	68.337	0,00058	1724,1
12.15 - 12.30	0,1333	68.027	0,00195	512,8
12.30 - 12.45	0,0533	67.226	0,0008	1250,0
12.45 - 13.00	0,1200	71.942	0,00166	602,4
13.00 - 13.15	0,0133	70.921	0,00019	5263,2
13.15 - 13.30	0,0800	70.257	0,00113	885,0
13.30 - 13.45	0,0800	68.104	0,00117	854,7
13.45 - 14.00	0,0933	67.178	0,00138	724,6
16.00 - 16.15	0,0533	71.428	0,00074	1351,4
16.15 - 16.30	0,0533	70.052	0,00076	1315,8
16.30 - 16.45	0,0933	70.778	0,00131	763,4
16.45 - 17.00	0,1733	69.370	0,00249	401,6
17.00 - 17.15	0,1200	70.810	0,0017	588,2
17.15 - 17.30	0,0267	71.942	0,00037	2702,7
17.30 - 17.45	0,0667	72.886	0,00091	1098,9
17.45 - 18.00	0,0533	72.463	0,00073	1369,9

Sumber : (Olah data, 2021)

Berdasarkan Tabel 5.5 Menunjukkan hasil perhitungan ruang pejalan kaki seperti pada jam 08.00 – 08.15 didapat nilai S 740,7 m² /pejalan kaki. Di Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru.

5.7 Hubungan antar Variabel (Metode Greenshields)

Dari hasil perhitungan besarnya arus (*flow*), Kecepatan rata – rata ruang, Kepadatan dan Ruang (*space*) untuk pejalan kaki dapat diambil suatu hubungan bervariasi antara variabel tersebut. Jenis variasi hubungan tersebut adalah :

- 1) Hubungan antara Kecepatan (V_s) dengan Kepadatan (D).
- 2) Hubungan antara Arus (Q) dengan Kepadatan (D).
- 3) Hubungan antara Arus (Q) dengan Kecepatan (V_s).

5.7.1 Hubungan antara Kecepatan dengan Kepadatan

Hubungan kecepatan – Kepadatan dihitung dengan menggunakan metode regresi linier sesuai dengan cara yang digunakan oleh Greenshields yaitu dengan menggambarkan data kepadatan sebagai variabel bebas (X) dan data kecepatan rata – rata ruang sebagai variabel terikat (Y).

Tabel 5.6 Hasil perhitungan regresi linier (Selasa)

Waktu	$D = X$	$V_s = Y$	X^2	Y^2	XY
08.00 - 08.15	0,00135	68,627	0,0000018	4709,6	0,0933
08.15 - 08.30	0,00203	67,226	0,0000041	4519,3	0,1067
08.30 - 08.45	0,0016	66,5	0,0000025	4422,2	0,1067
08.45 - 09.00	0,00098	67,385	0,0000009	4540,7	0,0667
09.00 - 09.15	0,0013	71,647	0,0000016	5133,2	0,0933
09.15 - 09.30	0,00058	67,873	0,0000003	4606,7	0,0400
09.30 - 09.45	0,00136	68,292	0,0000018	4663,7	0,0933
09.45 - 10.00	0,00197	67,658	0,0000038	4577,6	0,1333
12.00 - 12.15	0,00058	68,337	0,0000003	4669,9	0,0400
12.15 - 12.30	0,00195	68,027	0,0000038	4627,6	0,1333
12.30 - 12.45	0,0008	67,226	0,0000006	4519,3	0,0533
12.45 - 13.00	0,00166	71,942	0,0000027	5175,6	0,1200
13.00 - 13.15	0,00019	70,921	0,00000003	5029,7	0,0133
13.15 - 13.30	0,00113	70,257	0,0000012	4936,1	0,0800
13.30 - 13.45	0,00117	68,104	0,0000013	4638,1	0,0800
13.45 - 14.00	0,00138	67,178	0,0000013	4512,8	0,0933
16.00 - 16.15	0,00074	71,428	0,0000005	5101,9	0,0533
16.15 - 16.30	0,00076	70,052	0,0000005	4907,2	0,0533
16.30 - 16.45	0,00131	70,778	0,0000017	5009,5	0,0933
16.45 - 17.00	0,00249	69,37	0,0000062	4812,1	0,1733
17.00 - 17.15	0,0017	70,81	0,0000028	5014,1	0,1200
17.15 - 17.30	0,00037	71,942	0,0000001	5175,6	0,0267
17.30 - 17.45	0,00037	72,886	0,0000001	5312,3	0,0667
17.45 - 18.00	0,00091	72,463	0,0000008	5250,8	0,0533
jumlah	0,02868	1666,929	0,00004043	115865,6	1,9866

Sumber : (Olah data, 2021)

Berdasarkan Tabel 5.6 Menunjukkan hasil perhitungan regresi linier yang menggunakan metode Greenshields.

Hubungan 38variable tersebut membentuk suatu persamaan linier seperti pada rumus dimana a dan b dapat dihitung dengan menggunakan rumus regresi linier 3.15 dan 3.16. Maka persamaan linier yang didapat sebagai berikut :

$V_s = 70,499 - 873,96 X$ atau dalam hubungan kecepatan dan kepadatan dituliskan sebagai.

$$V_s = 70,499 - 873,96 D.$$

Dari perhitungan didapatkan harga $r = - 0,230$. Harga korelasi variable antara kepadatan dan kecepatan menunjukkan bahwa pada saat kepadatan bertambah maka kecepatan akan menurun dan begitu pula sebaliknya. Dan hubungan antar variable dinyatakan Hubungan rendah. Sedangkan pada nilai determinasi $R^2 = 0,0529$ menyatakan kemampuan variable bebas dalam menjelaskan *varians* dari variable terikat sebesar 5,29 %.



Gambar 5.1 Grafik hubungan antara kecepatan – kepadatan

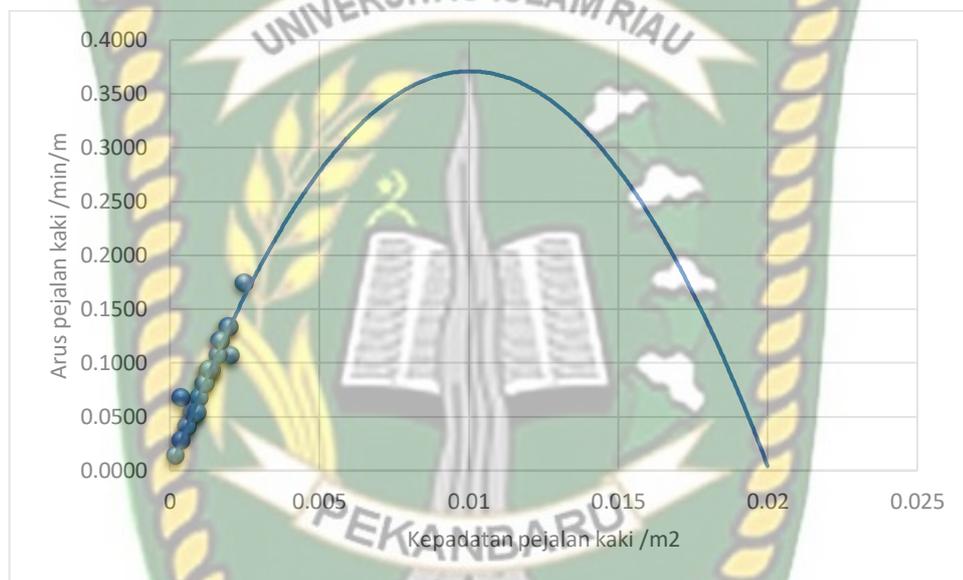
5.7.2 Hubungan antara Arus (*flow*) dengan kepadatan

Dari persamaan yang dihasilkan dari perhitungan yang menggunakan regresi linier akan didapatkan hubungan antara kepadatan – kecepatan. Dari perhitungan tersebut didapatkan persamaan $V_s = 70,499 - 873,96$, sehingga dari persamaan tersebut diketahui Untuk hubungan antara arus (*flow*) dan kepadatan,

dengan mensubstitusikan 39variable dari hasil persamaan regresi linier tersebut maka diketahui hubungan arus (*flow*) dan kepadatan membentuk persamaan parabola sebagai berikut.

$$Q = 70,499 - 873,96 D^2.$$

Dari fungsi persamaan tersebut dapat dibuat grafik hubungan antara kepadatan dan arus (*flow*), dimana data kepadatan digambarkan sebagai variabel (X) dan data arus sebagai variabel (Y).



Gambar 5.2 Grafik hubungan Arus – Kepadatan

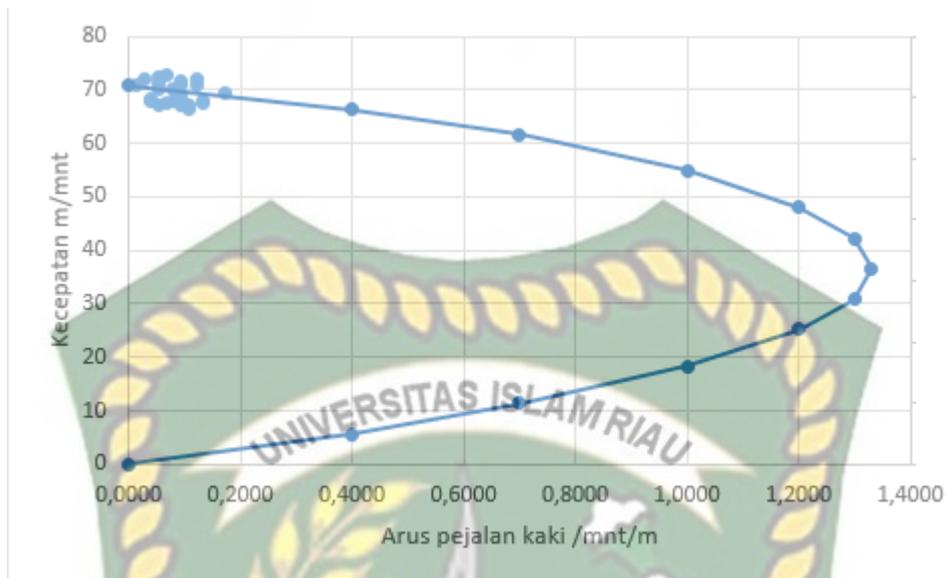
5.7.3 Hubungan antara Arus (*flow*) dengan Kecepatan

Dari hasil perhitungan didapat bahwa kepadatan pada saat macet atau D_j adalah sebesar $0,0806 \text{ pedestrian /m}^2$. Karena nilai kepadatan pada saat macet (D_j) telah diketahui maka nilai kecepatan pada saat arus bebas (V_f) adalah $0,00114 \text{ m/min}$.

Dengan mensubstitusikan variabel – variabel tersebut diperoleh persamaan hubungan arus (*flow*) dan kecepatan sebagai berikut.

$$Q = 0,0806 - 0,00114 V_s^2$$

Dari persamaan tersebut dibuat grafik hubungan antara kecepatan dengan arus, dimana data kecepatan sebagai variabel (Y) dan arus sebagai variabel (X). Grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.3



Gambar 5.3 Grafik hubungan antara Kecepatan – Arus.

5.8 Variabel Arus (*flow*) Tertinggi Pejalan Kaki

Untuk mencari besarnya arus (*flow*) tertinggi terlebih dahulu dicari besarnya kepadatan pada saat arus maksimum (D_m) dan besarnya kecepatan pada saat arus maksimum (V_m). Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan didapat nilai Arus maksimum (Q_m) pejalan kaki sebesar 1,420 pejalan kaki/mnt/m. Dari perhitungan tersebut didapatkan nilai arus (*flow*) maksimum (Q_m) sebesar 1,420 pejalan kaki /mnt/m.

5.9 Kapasitas Ruas Jalan Pengamatan

dalam menentukan besarnya kapasitas pada suatu trotoar belum ada suatu rumusan tertentu seperti yang digunakan dalam menentukan besarnya kapasitas pada jalan. Maka untuk mencari besarnya kapasitas pada trotoar dapat dinyatakan dengan besarnya arus (*flow*) maksimum pada penggal ruas jalan pengamatan.

Pada penelitian ini diketahui besarnya arus (*flow*) maksimum pejalan kaki di Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru sebesar 1,420 pejalan kaki /mnt/m. maka kapasitas pada pejalan kaki tersebut sebesar 1,420 pejalan kaki /min/m.

Tabel 5.7 Ringkasan Metode Greenshields

Hubungan Antar Variabel (Selasa)	Hasil (Selasa)
Kecepatan (V_s) – Kepadatan (D)	$V_s = 70,499 - 873,96 D$.
Arus (Q) – Kepadatan (D)	$Q = 70,499 - 873,96 D^2$
Arus (Q) – Kecepatan (V_s)	$Q = 0,0806 V_s - 0,00114 V_s^2$

Sumber : (Olah data, 2021)

5.10 Hubungan Antar Variabel (Metode Greenberg)

5.10.1 Hubungan Antara Kecepatan dengan Kepadatan

Hubungan kecepatan dengan kepadatan dihitung dengan menggunakan metode regresi linier sesuai dengan cara yang digunakan oleh Greenberg yaitu dengan menggambarkan data $\log.e$ kepadatan sebagai variabel (X) dan data kecepatan rata – rata ruang sebagai variabel terikat (Y).

Tabel 5.8 Perhitungan Regresi linier (Selasa)

Waktu	D	X = log D	Y = V_s	X^2	Y^2	XY
08.00 - 08.15	0,00135	-2,86	68,627	8,18	4709,7	-196,27
08.15 - 08.30	0,00203	-2,69	67,226	7,24	4519,3	-180,84
08.30 - 08.45	0,0016	-2,79	66,5	7,78	4422,3	-185,54
08.45 - 09.00	0,00098	-3	67,385	9,00	4540,7	-202,16
09.00 - 09.15	0,0013	-2,88	71,647	8,29	5133,3	-206,34
09.15 - 09.30	0,00058	-3,23	67,873	10,43	4606,7	-219,23
09.30 - 09.45	0,00136	-2,86	68,292	8,18	4663,8	-195,32
09.45 - 10.00	0,00197	-2,7	67,658	7,29	4577,6	-182,68
12.00 - 12.15	0,00058	-3,23	68,337	10,43	4669,9	-220,73
12.15 - 12.30	0,00195	-2,7	68,027	7,29	4627,7	-183,67
12.30 - 12.45	0,0008	-3,09	67,226	9,55	4519,3	-207,73
12.45 - 13.00	0,00166	-2,77	71,942	7,67	5175,7	-199,28
13.00 - 13.15	0,00019	-3,72	70,921	13,84	5029,8	-263,83
13.15 - 13.30	0,00113	-2,94	70,257	8,64	4936,0	-206,56
13.30 - 13.45	0,00117	-2,93	68,104	8,58	4638,2	-199,54
13.45 - 14.00	0,00138	-2,86	67,178	8,18	4512,9	-192,13
16.00 - 16.15	0,00074	-3,13	71,428	9,80	5102,0	-223,57
16.15 - 16.30	0,00076	-3,11	70,052	9,67	4907,3	-217,86
16.30 - 16.45	0,00131	-2,88	70,778	8,29	5009,5	-203,84
16.45 - 17.00	0,00249	-2,6	69,37	6,76	4812,2	-180,36
17.00 - 17.15	0,0017	-2,76	70,81	7,62	5014,1	-195,44
17.15 - 17.30	0,00037	-3,43	71,942	11,76	5175,7	-246,76
17.30 - 17.45	0,00037	-3,43	72,886	11,76	5312,4	-250,00
17.45 - 18.00	0,00091	-3,04	72,463	9,24	5250,9	-220,29
Jumlah	0,02868	-71,63	1666,929	215,4995	115866,8	-4979,95

Sumber : (Olah data, 2021)

Berdasarkan Tabel 5.8 Menunjukkan hasil perhitungan regresi linier yang menggunakan metode Greenberg.

Hubungan variabel tersebut membentuk suatu persamaan linier seperti pada rumus dimana a dan b dapat dihitung dengan menggunakan rumus regresi linier 3.15 dan 3.16.

Maka persamaan linier yang didapat sebagai berikut :

$Y = 60,996 - 2,83 X$ atau dalam hubungan kecepatan dan kepadatan dituliskan :

$V_s = 60,996 - 2,83 D.$

Dari perhitungan didapatkan nilai $r = - 0,391$. Nilai korelasi negatif antara kepadatan dan kecepatan menunjukkan bahwa pada saat kepadatan bertambah maka kecepatan akan menurun dan begitu pula sebaliknya. Dan hubungan antar variabel dinyatakan Hubungan yang cukup. Sedangkan pada nilai determinasi $R^2 = 0,152$ menyatakan kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan varians dari variabel terikat sebesar 15,2 %.



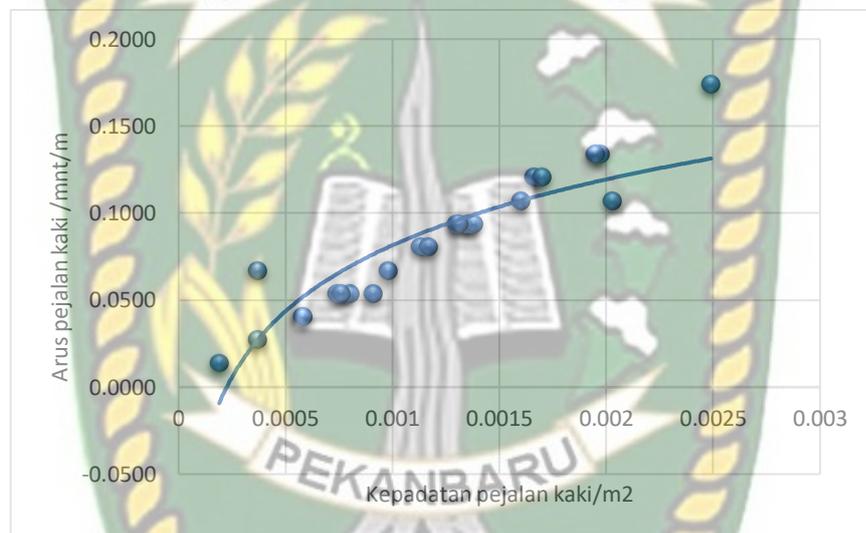
Gambar 5.4 Grafik hubungan antara kepadatan – kecepatan

5.10.2 Hubungan antara Arus (*flow*) dengan Kepadatan

Untuk hubungan antara arus (*flow*) dan kepadatan, Greenberg memberikan rumus seperti pada rumus 3.12. Dengan mensubstitusikan variabel dari hasil persamaan regresi maka diketahui hubungan arus (*flow*) dan kepadatan.

$$Q = 60,996 - 2,83 D \ln D.$$

Dari fungsi persamaan tersebut dapat dibuat grafik hubungan antara kepadatan dan arus (*flow*), dimana data kepadatan digambarkan sebagai variabel (X) dan data arus (*flow*) sebagai variabel (Y).



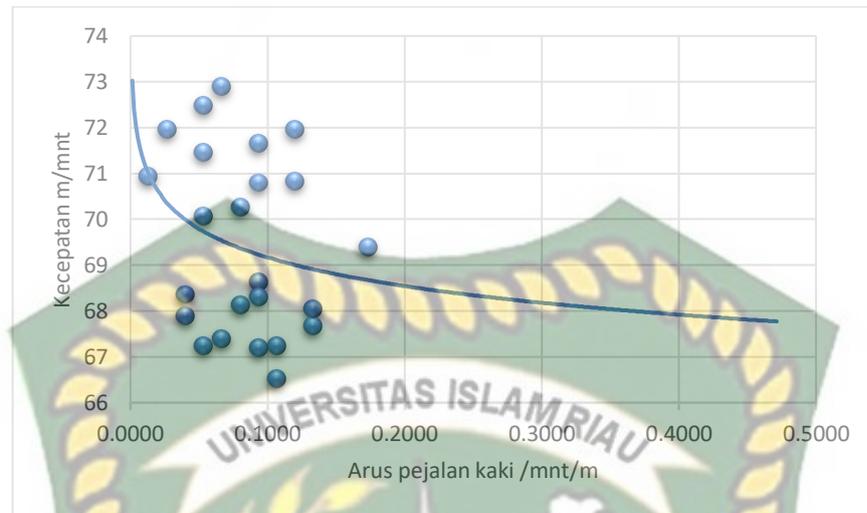
Gambar 5.5 Grafik hubungan antara Arus – Kepadatan

5.10.3 Hubungan antara Arus (*flow*) dengan Kecepatan

Dengan mensubstitusikan variabel tersebut diperoleh persamaan hubungan Arus (*flow*) dan kecepatan sebagai berikut :

$$Q = 4,3 \cdot 10^{-10} V s \cdot e^{-0,353 s}$$

Dari persamaan tersebut dibuat grafik hubungan antara kecepatan dengan arus (*flow*), dimana data kecepatan sebagai variabel (X) dan arus sebagai variabel (Y).



Gambar 5.6 Grafik hubungan Arus – Kecepatan

5.11 Variabel Arus (*flow*) Tertinggi Pejalan kaki

Untuk mencari besarnya arus tertinggi yang terlebih dahulu dicari besarnya kepadatan pada saat arus maksimum (D_m) dan besarnya kecepatan pada saat arus maksimum (V_m). Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan didapat nilai Arus maksimum (Q_m) pejalan kaki sebesar $4,5 \cdot 10^{-10}$ pejalan kaki /mnt/m.

5.12 Kapasitas Ruas jalan pengamatan

Dalam menentukan besarnya kapasitas pada suatu trotoar belum ada suatu rumusan tertentu seperti yang digunakan dalam menentukan besarnya kapasitas pada jalan, maka untuk mencari besarnya kapasitas pada trotoar dapat dinyatakan dengan besarnya arus (*flow*) maksimum pada penggal ruas jalan pengamatan .

Pada penelitian ini diketahui besarnya arus (*flow*) maksimum pejalan kaki di Kawasan Mall Pelayanan Publik di kota Pekanbaru sebesar $4,5 \cdot 10^{-10}$ pejalan kaki /mnt/m.

Tabel 5.9 Ringkasan Metode Greenberg

Hubungan Antar Variabel (Selasa)	Hasil (Selasa)
Kecepatan (V_s) – Kepadatan (D)	$V_s = 60,996 - 2,83 D$.
Arus (Q) – Kepadatan (D)	$Q = 60,996 - 2,83 D \ln D$.
Arus (Q) – Kecepatan (V_s)	$Q = 4,3 \cdot 10^{-10} V_s \cdot e^{-0,353 s}$

Sumber : (Olah data, 2021)

5.13 Tingkat Pelayanan

Untuk menentukan tingkat pelayanan ruas jalan pejalan kaki di kawasan Mall Pelayanan Publik dikota Pekanbaru digunakan dua cara sebagai perbandingan.

- a. Berdasarkan arus (*flow*) pejalan kaki pada interval 15 menit didapat dari hasil perhitungan Tabel A.3, dimana jumlah pejalan kaki maksimum terjadi pada pukul 13.30 – 13.45. untuk menentukan lebar efektif trotoar didapat dari pengukuran dilapangan yaitu sebesar 5 m, sehingga besarnya arus pejalan kaki pada interval 15 menit sebagai berikut :

$$Q_{15} = \frac{Nm}{15WE} = \frac{16}{15*5}$$

$$Q_{15} = 0,213 \text{ pejalan kaki /mnt/m.}$$

Dari perhitungan didapatkan besarnya arus pejalan kaki pada interval 15 menit yang terbesar adalah sebesar 0,213 pejalan kaki /mnt/m.

Berdasarkan besarnya arus pejalan kaki pada interval 15 menit yang terbesar tersebut, maka tingkat pelayanan pejalan kaki di Kawasan Mall Pelayanan Publik dikota Pekanbaru berdasarkan Tabel 3.2 termasuk dalam kategori tingkat pelayanan “A”.

- b. Berdasarkan pada ruang (*space*) untuk pejalan kaki pada saat arus 15 menit yang terbesar. Adapun untuk menentukan nilai ruang (*space*) untuk pejalan kaki pada saat arus 15 menit yang terbesar digunakan rumus 3.25. didapatkan nilai kepadatan pada saat arus 15 menit yang terbesar (D_{15}) sebesar 0,00329 pejalan kaki /m², maka besarnya nilai ruang untuk pejalan kaki pada saat arus 15 menit yang terbesar (S_{15}) sebagai berikut :

$$S_{15} = \frac{1}{D_{15}} = \frac{1}{0,00329}$$

$$= 304,3 \text{ m}^2 / \text{pejalan kaki.}$$

Dari perhitungan didapatkan besarnya nilai ruang (*space*) untuk pejalan kaki sebesar 304,3 m²/pedestrian. Berdasarkan besarnya nilai ruang (*space*) untuk pejalan kaki tersebut, maka tingkat pelayanan pejalan kaki di Kawasan Mall Pelayanan Publik dikota Pekanbaru berdasarkan Tabel 3.4 adalah termasuk dalam kategori tingkat pelayanan “A”.

5.14 Pembahasan

Setelah dilakukan analisis terhadap data – data yang diperoleh, maka Karakteristik Pejalan kaki di Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru dapat diketahui dari nilai maksimum masing – masing variabel pergerakan pejalan kaki tersebut, sedangkan hubungan antar variabel pergerakan pejalan kaki yang dihitung menggunakan metode Greenshields dan Greenberg dapat dinyatakan sebagai berikut :

Tabel 5.10 Rekapitulasi Hasil Perhitungan antar Variabel

Hubungan (Selasa)	Greenshields	Greenberg
r	-0,230	-0,391
Kecepatan – Kepadatan	$V_s = 70,499 - 873,96 D$	$V_s = 60,996 - 2,83 D$
Arus – Kepadatan	$Q = 70,499 - 873,96 D^2$	$Q = 60,996 - 2,83 D \ln D$
Arus - Kecepatan	$Q = 0,0806 V_s - 0,00114 V_s^2$	$Q = 4,3 \cdot 10^{-10} V_s \cdot e^{-0,353 s}$
Hubungan (Rabu)	Greenshields	Greenberg
r	-0,528	-0,348
Kecepatan– Kepadatan	$V_s = 71,216 - 1643,2 D$	$V_s = 61,185 - 2,63 D$
Arus – Kepadatan	$Q = 71,216 - 1643,2 D^2$	$Q = 61,185 - 2,63 \ln D$
Arus - Kecepatan	$Q = 0,0433 V_s - 0,000608 V_s^2$	$Q = 7,8 \cdot 10^{-11} V_s \cdot e^{-0,380 s}$
Hubungan (Minggu)	Greenshields	Greenberg
r	-0,0572	-0,0470
Kecepatan– Kepadatan	$V_s = 69,670 - 101,9 D$	$V_s = 68,960 - 0,1980 D$
Arus – Kepadatan	$Q = 69,670 - 101,9 D^2$	$Q = 68,960 - 0,1980 \ln D$
Arus - Kecepatan	$Q = 0,683 - 0,00980 V_s^2$	$Q = 0 V_s \cdot e^{-5,05 s}$

Sumber : (Olah data, 2021)

Menurut perhitungan dengan menggunakan metode Greenshields dan Greenberg :

- a. Dari hasil hubungan antara Kepadatan dan Kecepatan menunjukkan bahwa pada saat kepadatan bertambah maka kecepatan akan menurun dan begitu pula sebaliknya. Dari nilai koefisien korelasi (r) yang nilainya 0,20 s.d 0,40 menunjukkan adanya hubungan yang rendah. Penelitian ini harus lebih ditinjau lagi agar mendapatkan hasil yang lebih baik karna penelitian ini dilakukan pada saat pandemic covid-19, tujuannya agar mendapatkan perbandingan yang lebih baik.
- b. Dari hasil hubungan antara Arus dengan Kepadatan yaitu dengan adanya peningkatan arus maka kepadatan akan bertambah, dan ruang gerak semakin kecil karena pada suatu kepadatan tertentu akan tercapai suatu titik dimana dengan bertambahnya kepadatan akan membuat arus menjadi turun.
- c. Dari hasil hubungan antara Arus dengan Kecepatan menunjukkan dengan adanya peningkatan arus maka kecepatan akan menurun dikarenakan arus yang tinggi mengakibatkan kemacetan dan ruang gerak pada pejalan kaki sehingga pejalan kaki menurunkan kecepatannya.
- d. Penelitian dan metode ini harus ditinjau lagi dengan referensi – referensi yang ada terkait dengan karakteristik pejalan kaki agar mendapatkan perbandingan yang lebih baik dan hubungan yang sesuai dengan kenyataan yang ada dilapangan

Dari perhitungan didapatkan besarnya nilai ruang (*space*) untuk pejalan kaki terbesar 5263,2 m²/pejalan kaki. Berdasarkan besarnya nilai ruang (*space*) untuk pejalan kaki tersebut, maka tingkat pelayanan Pejalan Kaki di Kawasan Mall Publik di Kota Pekanbaru berdasarkan Tabel 3.4 adalah termasuk dalam kategori tingkat pelayanan “A”.

Untuk menghitung tingkat pelayanan pada fasilitas pejalan kaki di jalan tersebut, pada penelitian ini dihitung dengan dua kategori. Berdasarkan Arus (*flow*) pejalan kaki pada interval 15 menitan yang terbesar, termasuk dalam kategori tingkat pelayanan “A”, sedangkan hasil perhitungan berdasarkan pada ruang (*space*) untuk pejalan kaki pada saat arus 15 menitan termasuk dalam kategori tingkat pelayanan “A”.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan tentang studi karakteristik pejalan kaki di kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik pejalan kaki di Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru berdasarkan metode *Greenshields* adalah kepadatan maksimum (D_m) 0,0403 pejalan kaki/ m^2 , kecepatan maksimum (V_m) pejalan kaki adalah 35,24 m/min, arus maksimum (Q_m) adalah 1,4 pejalan kaki/ menit/m, dan ruang (S_m) pada pejalan kaki adalah 401 m^2 /pejalan kaki. Sedangkan dengan menggunakan metode *Greenberg* diperoleh bahwa kepadatan maksimum (D_m) $1,6 \cdot 10^{-10}$ pejalan kaki/ m^2 , kecepatan maksimum (V_m) adalah 2,83 m/min, arus maksimum (Q_m) adalah $4,5 \cdot 10^{-10}$ pejalan kaki/ menit/m, dan ruang (S_m) 401 m^2 /pejalan kaki.
2. hubungan antar variabel pergerakan pejalan kaki di kawasan Mall Pelayanan Publik Pekanbaru dengan menggunakan metode *Greenshields* yaitu hubungan kecepatan – kepadatan $V_s = 70,499 - 873,96 D$, hubungan arus – kepadatan $Q = 70,499 - 873,96 D^2$, hubungan arus – kecepatan $Q = 0,0806 - 0,00114 V_s^2$. sedangkan hubungan antar variabel dengan menggunakan metode *Greenberg* yaitu hubungan kecepatan – kepadatan $V_s = 60,996 - 2,83 D$, hubungan arus – kepadatan $Q = 60,996 - 2,83 D \ln D$, hubungan arus – kecepatan $Q = 4,3 \cdot 10^{-10} V_s \cdot e^{-0,353}$.
3. Perbandingan hasil perhitungan nilai korelasi (r) dari regresi linier dengan dua metode di kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru adalah. Metode *Greenshields* (r) = -0,230, Metode *Greenberg* (r) = -0,391. Dari perbandingan nilai (r) semakin mendekati nilai -1 maka nilai korelasi tersebut semakin sempurna maka metode yang sesuai adalah metode *Greenberg*.

4. Kapasitas untuk Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru menggunakan metode Greenshields 1,420 pejalan kaki /mnt/m, dan Metode Greenberg $4,5 \cdot 10^{-10}$ pejalan kaki /mnt/m. Sedangkan untuk Tingkat pelayanan berdasarkan arus (*flow*) pejalan kaki pada interval 15 menit terbesar dan berdasarkan ruang (*space*) untuk pejalan kaki pada interval 15 menit maka pejalan kaki di Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru pada tingkat “A” yaitu pejalan kaki bergerak pada jalur yang diinginkan tanpa mengubah pergerakan akibat kehadiran pejalan kaki lainnya. Pejalan kaki bebas memilih kecepatan dan tidak ada konflik dengan pejalan kaki lain.

6.2 Saran

Setelah mengevaluasi hasil penelitian yang telah dilakukan diungkapkan saran – saran sebagai berikut :

1. Untuk studi lebih lanjut pejalan kaki di Kawasan Mall Pelayanan Publik di Kota Pekanbaru, sebaiknya dilakukan setelah Pandemi Covid – 19 selesai agar peneliti dapat suatu perbandingan dan hasil antar hubungan variabel yang sesuai dengan kenyataan dilapangan agar mendapatkan hasil yang lebih baik.
2. Hasil dalam penelitian ini sebaiknya digunakan sebagai bahan awal untuk membuat desain standar tingkat pelayanan pejalan kaki di tempat lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhir, T., & Harahap, T. (2018). *Studi karakteristik pergerakan pejalan kaki dipedestrian road lapangan merdeka, pematang siantar.*
- Board, N. R. C. (U. S.). T. R. (2000). Highway capacity manual. In *National Research Council, Washington, DC.*
- Gamran, R., Jansen, F., Paransa, M. J., & Kunci, K. (2015). Analisa Perbandingan Perhitungan Kapasitas Menggunakan Metode Greenshields, Greenberg, Dan Underwood Terhadap Perhitungan Kapasitas Menggunakan Metode Mkji 1997. *Jurnal Sipil Statik*, 3(7), 466–474.
- Guilford, J.P. (1956). *Fundamental Statistics in Psychology and Education.* (p. 145). New York: McGraw Hill.
- Ismart, D. (1986). Comparison of the 1985 Highway Capacity Manual and the Signal Operations Analysis Package 84. *Transportation Research Record*, 1, 109–116.
- Iswanto, D. (2006). *PENGARUH ELEMEN – ELEMEN PELENGKAP JALUR PEDESTRIAN TERHADAP KENYAMANAN PEJALAN KAKI (Studi Kasus : Penggal Jalan Pandanaran , Dimulai dari Jalan Randusari Hingga Kawasan Tugu Muda).* 5(1), 21–29.
- Kep. Bina Marga. (1999). *Pedoman Teknik Penyandang Cacat.pdf.*
- Khalif, M. (2019). *studi karakteristik pergerakan pedestrian pada jalan masjid raya medan.* 1–53.
- Khisty, C. J., & Lall, B. (2005). (2015). AASHTO 2001 dalam C .Jotin Khisty dan B. kent Lall tentang simpang tak bersinyal. In *AASHTO 2001 dalam C .Jotin Khisty dan B. kent Lall tentang simpang tak bersinyal.*
- Kilareski, fred L. M. & W. P. (1988). *principles of highway engineering and traffic analysis.* 1–350.
- Lasmini, Ambarwati, Amelia Kusuma, Nindya Sari. (2018). Pejalan Kaki Riwayatmu Dulu dan Kini. 1-127.
- Limpong, Royke; Sendow, Theo K.; Jansen, F. (2015). Permodelan Fasilitas Arus Pejalan Kaki Jalan Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Sipil*, 3(3), 212–220.
- Mosey, J. A. D., Sendow, T. K., & ... (2015). Analisa Karakteristik Arus Pedestrian Di Kota Manado Segmen Depan It Centre–Depan Bank Mega Kawasan Megamas. *Jurnal Sipil ...*, 3(2).
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/6872>
- Prasetyaningsih, I. (2010). *Analisis Karakteristik dan Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki di Kawasan Pasar Malam Ngarsopuro Surakarta.* 1991, 1–60.

- Pratiwi, fika dian. (2011). *studi karakteristik pergerakan pejalan kaki di pedestrians road stasiun tugu yogyakarta*. 1–82.
- Purnama. (2010). *Pejalan kaki moda angkutan yang berperan besar dalam sistem angkutan diperkotaan*. 1–25.
- Tanan, N. (2011). Fasilitas Pejalan Kaki. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Timboeleng, J. A., & Manoppo, M. R. E. (2015). Analisa Kebutuhan Pedestrian Pada Ruas Jalan Dotulolong Lasut Segmen Samping Bioskop Presiden Kota Manado. *Tekno*, 13(62).
- Tumengkol, H., Wani, J. E., & Jansen, F. (2016). Analisis Karakteristik dan Penyediaan Fasilitas Penyeberangan Bagi Pejalan Kaki Studi Kasus Jalan Piere Tendean di Kota manado. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 6(3), 567–573.
- Wibawa, B. A., & Saraswati, R. S. (2017). Evaluasi Jalur Pejalan Kaki Di Kota Semarang Menurut Permen Pu 03/Prt/M/2014. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 3(2). <https://doi.org/10.26877/jitek.v3i2.1885>