

STUDI EVALUASI PRASARANA PEJALAN KAKI PADA RUAS JALAN SEKITAR KAMPUS DI KOTA MALANG (STUDI KASUS : ITN MALANG KAMPUS 1, UNISMA, UMM KAMPUS III)

Claudio Kristantyo¹, Nusa Sebayang², dan Annur Ma'ruf³

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang, Jawa Timur.

Email: Kristantyoaudio@yahoo.com

²Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang, Jawa Timur.

Email: nusasebayang@gmail.com

³Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang, Jawa Timur.

Email: annurmaruf@gmail.com

ABSTRAK

Ruang gerak bebas yang terbatas membuat pejalan kaki seringkali lebih memilih untuk berjalan di bahu jalan daripada trotoar dengan maksud untuk menghindari konflik dengan pejalan kaki lainnya, yang mana dalam hal ini berpotensi mengganggu kelancaran lalu lintas serta membahayakan keselamatan pengguna jalan khususnya pejalan kaki. Hal tersebut tentu membutuhkan suatu evaluasi guna memperoleh prasarana pejalan kaki yang aman dan nyaman serta memenuhi standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03/PRT/M/2014 Tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan. Metodologi analisa data yang digunakan adalah metode survei dan metode analisis, metode Greenshield dan berdasarkan ketentuan PERMEN PU No. 03/PRT/M/2014. Penelitian ini dilakukan di *pedestrians road* pada ruas jalan sekitar ITN Malang kampus 1, Unisma, dan UMM kampus 3 pada 3 hari efektif kerja dimulai dari senin 10 desember 2018 sampai rabu 12 desember 2018 dengan 1 hari untuk 1 lokasi penelitian. Berdasarkan hasil analisa, karakteristik pergerakan pejalan kaki pada ruas jalan sekitar 3 lokasi studi menunjukkan nilai-nilai yang relatif kecil disebabkan oleh tren pejalan kaki yang didominasi oleh mahasiswa lebih memilih untuk menggunakan kendaraan pribadi daripada berjalan kaki untuk menuju kampus masing-masing. Hubungan antara arus, kecepatan, dan kepadatan dengan menggunakan metode Greenshield pada 3 lokasi studi menunjukkan keterkaitan yang erat antar masing-masing variabel dengan harga korelasi rata-rata mendekati -1 dan +1 pada setiap hubungan antar variabel. Rencana pelebaran trotoar pada ruas jalan sekitar 3 lokasi studi sudah tidak memungkinkan dilakukan, oleh karenanya tetap pada lebar eksisting masing-masing lokasi studi. Tingkat pelayanan (*Level Of Service*) *pedestrians road* pada ruas jalan sekitar 3 kampus lokasi studi berdasarkan arus terbesar masuk dalam kategori B sedangkan berdasarkan ruang untuk pejalan kaki pada 3 kampus lokasi studi masuk dalam kategori B.

Kata Kunci : Pejalan Kaki, *Pedestrians Road*, *Level Of Service*

1. PENDAHULUAN

Kota Malang dikenal sebagai salah satu kota berkembang di Jawa Timur sekaligus sebagai kota pendidikan. Dengan disandangnya predikat sebagai kota pendidikan, menjadikan Kota Malang sebagai destinasi banyak orang yang hendak melanjutkan pendidikannya ke jenjang yang lebih tinggi. Jumlah penduduk di Kota Malang selalu mengalami kenaikan setiap tahunnya dikarenakan adanya tarikan dari fasilitas pendidikan yang ada serta pariwisata yang sudah ada dan berkembang di Kota Malang, menjadi kota yang berkembang pesat dari tahun ke tahun sehingga tercipta suatu keterkaitan erat antara perkembangan suatu kota dengan kebutuhan

transportasi dan penggunaan lahan. Peningkatan jumlah penduduk di Kota Malang dari tahun ke tahun didominasi oleh mahasiswa sebagai pendatang dengan jumlah terbanyak.

Sebagian besar mahasiswa baru yang baru pertama kali datang ke Kota Malang pasti membutuhkan dan mencari tempat tinggal seperti kontrakan ataupun kos yang dekat dengan kampus. Salah satu alasan utamanya adalah kemudahan aksesibilitas dan efisiensi jarak tempuh dan waktu dari tempat tinggal menuju kampus, sehingga berjalan kaki menjadi salah satu pilihan terbanyak bagi para mahasiswa untuk menuju ke kampus.

Sayangnya prasarana pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus di kota Malang saat ini memiliki beberapa permasalahan yang mana mempengaruhi kinerja dan tingkat pelayanan dari jalur pejalan kaki itu sendiri. Beberapa permasalahan jalur pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang pada saat ini diantaranya adalah dimensi lebar trotoar yang kecil untuk dapat dilalui oleh pejalan kaki yang berjalan beriringan ataupun saat berpapasan dengan pejalan kaki lainnya dari arah berlawanan, sehingga hal ini hanya menyisakan sedikit ruang gerak bagi pejalan kaki. Pejalan kaki yang berjalan di jalur pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus seringkali lebih memilih untuk berjalan di badan jalan dikarenakan oleh lebar trotoar yang kecil yang kurang memungkinkan bagi pejalan kaki yang berjalan beriringan ataupun saat berpapasan dengan pejalan kaki lain dari arah berlawanan agar tidak bersinggungan dan menimbulkan konflik. Hal ini tentu dapat berpotensi membahayakan keselamatan pejalan kaki, mengingat kondisi lalu lintas pada ruas jalan sekitar kampus cukup padat serta kecenderungan para pengendara kendaraan bermotor yang kurang peduli dan kurang mengutamakan para pejalan kaki yang berjalan maupun menyeberang.

Adapun rumusan masalah pada studi ini yaitu :

1. Bagaimana karakteristik pergerakan pejalan kaki yang berjalan di jalur pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang ditinjau dari nilai arus, kecepatan, kepadatan, dan ruang untuk pejalan kaki ?
2. Bagaimana hubungan antar variabel dari nilai arus, kecepatan, dan kepadatan dari karakteristik pergerakan pejalan kaki yang berjalan di jalur pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang dengan penerapan metode Greenshield?
3. Berapa dimensi lebar trotoar yang dibutuhkan di jalur pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang?
4. Bagaimana tingkat pelayanan (*Level Of Service*) di jalur pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang?

Tujuan Studi ini yaitu :

1. Diketahui karakteristik pergerakan pejalan kaki yang berjalan di jalur pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang yang ditinjau dari arus (*flow*), kecepatan (*speed*), kepadatan (*density*), dan ruang untuk pejalan kaki (*space*).
2. Diketahui hubungan antar variabel arus, kecepatan, dan kepadatan dari karakteristik pergerakan pejalan kaki yang melintas di jalur pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang.
3. Diketahui dimensi lebar trotoar yang dibutuhkan sesuai karakteristik pergerakan

- pejalan kaki yang berjalan di jalur pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang.
4. Diketahui tingkat pelayanan jalur pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang.

Manfaat yang diperoleh dari studi ini yaitu :

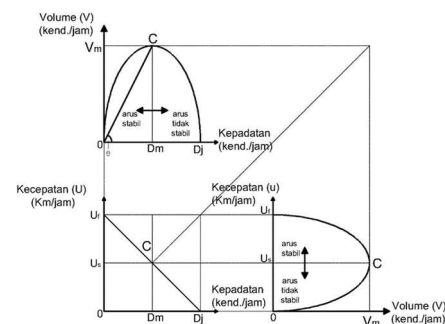
1. Memberikan masukan untuk pemecahan permasalahan pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang.
2. Usulan alternatif perencanaan jalur pejalan kaki (trotoar) untuk keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan khususnya pejalan kaki.
3. Menambah pengetahuan dan wawasan penulis dalam bidang ilmu rekayasa transportasi.
4. Sebagai salah satu saran masukan kepada Pemerintah Kota (Pemkot) Malang maupun pihak-pihak atau instansi yang terkait dalam hal pengelolaan ruang jalan khususnya fasilitas pejalan kaki dan pengendalian lalu lintas pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Pergerakan Pejalan Kaki

Variabel-variabel utama yang digunakan untuk mengetahui karakteristik pergerakan pejalan kaki adalah arus (*flow*), kecepatan (*speed*), dan kepadatan (*density*), sedangkan fasilitas pejalan kaki yang dimaksud adalah ruang (*space*) untuk pejalan kaki. Hubungan ketiga variabel tersebut digambarkan kedalam gambar 1.

Gambar 1. Hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan.



Sumber : Muhammad Rizki Ramdani, 2016

2.1.1. Arus (*Flow*)

Arus adalah jumlah *pedestrian* yang melintasi suatu titik 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 berikut :

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

2.1.2. Kecepatan (*Speed*)

Kecepatan adalah laju dari suatu pergerakan *pedestrian*. Kecepatan *pedestrian* didapat dengan menggunakan rumus berikut :

$$V = \frac{L}{t}$$

2.1.3. Kepadatan (*Density*)

Kepadatan adalah jumlah *pedestrian* yang berada di suatu ruang untuk pejalan kaki pada jarak tertentu dan waktu 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 rumus berikut :

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

2.1.4. Ruang (*Space*) untuk Pejalan Kaki

Ruang untuk *pedestrian* merupakan luas area rata-rata yang tersedia untuk masing-masing *pedestrian* yang dirumuskan dalam satuan $m^2/\text{pedestrian}$. Ruang *pedestrian* adalah hasil dari kecepatan rata-rata ruang dibagi dengan arus, atau singkatnya ruang *pedestrian* adalah berbanding terbalik dengan kepadatan. Untuk menghitung ruang *pedestrian* dapat diperoleh menggunakan rumus :

$$S = \frac{V_s}{Q} = \frac{1}{D}$$

2.2. Hubungan Antar Variabel Karakteristik Pergerakan Pejalan Kaki dengan Model Greenshield

Dengan pendekatan model Greenshield, variabel-variabel karakteristik pergerakan pejalan kaki diatas dimodelkan secara matematis untuk mengetahui hubungan antar variabel-variabel tersebut. Model Greenshield ini merupakan terawal dalam usaha mengamati perilaku lalu lintas. Digunakannya model Greenshield ini, karena merupakan salah satu model yang sederhana dan mudah digunakan. Greenshield mendapatkan hasil bahwa hubungan antara kecepatan dan kepadatan bersifat linier dan hubungan antara arus dan kecepatan serta arus dan kepadatan bersifat parabolik.

2.2.1. Hubungan antara kecepatan dan kepadatan

Untuk mencari hubungan antar kecepatan dan kepadatan dengan menggunakan rumus berikut :

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

2.2.2. Hubungan antara arus dan kepadatan

Hubungan antara arus dan kepadatan dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

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

2.2.3. Hubungan antara arus dan kecepatan

Untuk mencari hubungan antara arus dan kecepatan dengan menggunakan rumus berikut :

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

2.3. Analisis Regresi

Pada analisis regresi terdapat satu peubah yang dinyatakan dengan X dan peubah terikat yang bergantung pada X yaitu dinyatakan dengan notasi Y. Dalam menentukan karakteristik hubungan antara kecepatan dengan kepadatan digunakan analisis regresi. Apabila variabel terikat (*dependent*) linier terhadap variabel bebasnya (*independent*) maka hubungan kedua variabel itu adalah linier. Nilai X (variabel bebas) merupakan nilai dari kepadatan, sedang nilai Y (variabel terikat) adalah nilai kecepatan. Hubungan yang linier atas variabel bebas dengan variabel terikat tersebut dituliskan dalam persamaan regresi untuk mendapatkan persamaan $Y = a + bx$ dengan nilai a dan b sebagai berikut :

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

2.4. Koefisien Korelasi

Hubungan antara variabel *independent* (bebas) terhadap variabel *dependent* (terikat) dapat dilihat dengan menghitung nilai korelasi. Tinggi-rendah, kuat-lemah, atau besar-kecilnya suatu korelasi dapat diketahui dengan melihat besar kecilnya suatu koefisien yang disebut koefisien korelasi yang disimbolkan dengan r. Nilai koefisien korelasi diperoleh menggunakan rumus :

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

2.5. Dimensi Lebar Jalur Pejalan Kaki (Trotoar)

Dalam perancangan dimensi lebar prasarana pejalan kaki harus memperhatikan standar minimum perancangan dimensi lebar prasarana pejalan kaki. Adapun lebar jaringan pejalan kaki berdasarkan jenis penggunaan lahan dapat dilihat dalam tabel 1 berikut :

Tabel 1. Lebar jaringan pejalan kaki sesuai dengan penggunaan lahan.

Penggunaan Lahan	Lebar Minimum (m)	Lebar yang Dianjurkan (m)
Perumahan	1,6	2,75
Perkantoran	2	3
Industri	2	3
Sekolah	2	3
Terminal/stop bis/TPKPU	2	3
Pertokoan/perbelanjaan/hiburan	2	4
Jembatan, terowongan	1	1

Sumber: PERMEN PU Nomor : 03/PRT/M/2014 : 25

Dalam hal kebutuhan jalur pejalan kaki melampaui ketentuan lebar minimum, maka lebar jalur pejalan kaki (W) dapat dihitung berdasarkan volume pejalan kaki rencana (P) yaitu volume rata-rata per menit pada interval puncak. Lebar jalur pejalan kaki dapat dihitung dengan rumus berdasarkan PERMEN PU No. : 03/PRT/M/2014 sebagai berikut:

$$W = \frac{P}{35} + n$$

Adapun nilai n sebagai lebar tambahan dapat dilihat pada tabel 1. berikut:

Tabel 1. Nilai n sebagai standar lebar tambahan

Lokasi	n (meter)
Jalan di daerah pasar	1,5
Jalan di daerah perbelanjaan bukan pasar	1,0
Jalan di daerah lain	0,5

Sumber: PERMEN PU Nomor : 03/PRT/M/2014 : 25

2.6. Kapasitas dan Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki

2.1.2. 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 apakah ruang *pedestrian* tersebut masih mampu menampung *pedestrian* yang ada khususnya pada saat jam-jam 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 pada saat arus maksimum.

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

$$Q_m = V_m \cdot D_m$$

Dimana nilai D_m diperoleh melalui persamaan berikut :

$$D_m = \frac{D_j}{2}$$

Dan nilai V_m diperoleh melalui persamaan berikut :

$$V_m = \frac{V_f}{2}$$

2.6.2. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan adalah penggolongan kualitas aliran *traffic* pada macam-macam fraksi kapasitas maksimum. Konsep tingkat pelayanan berhubungan dengan faktor kenyamanan. Seperti kemampuan memilih kecepatan berjalan, mendahului pejalan kaki yang lebih lambat, 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:

2.6.2.1. Berdasarkan arus pejalan kaki

Berdasarkan pada jumlah *pedestrian* per menit per meter, yang mana tingkat pelayanan untuk pejalan kaki didefinisikan dengan arus (*flow pedestrian*) pada interval 5 menitan yang terbesar. Untuk menghitung nilai arus *pedestrian* pada interval 5 menitan yang terbesar digunakan rumus berikut:

$$Q_5 = \frac{Nm}{5WE}$$

2.6.2.2. Berdasarkan ruang untuk pejalan kaki

Berdasarkan pada luas area meter persegi per *pedestrian*, yang mana tingkat pelayanan didefinisikan dengan ruang (*space*) untuk *pedestrian* pada saat arus 5 menitan yang terbesar. nilai pada saat arus 5 menitan yang terbesar diperoleh menggunakan rumus berikut:

$$s_5 = \frac{1}{D_5}$$

Tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki digolongkan dalam tingkat pelayanan A sampai tingkat pelayanan F, yang kesemuanya mencerminkan kondisi pada kebutuhan atau arus pelayanan tertentu. Adapun rincian tingkat pelayanan tersebut berdasarkan PERMEN PU Nomor : 03/PRT/M/2014. dapat dilihat pada tabel 1. berikut ini :

Tabel 1. Tingkat Standar Pelayanan Jalur Pejalan Kaki berdasarkan PERMEN PU Nomor 03/PRT/M/2014.

Tingkat Pelayanan	Jalur Pejalan Kaki (m ² /orang)	Arus dan Kecepatan yang diharapkan		
		Kecepatan Rata-Rata m/menit	Volume Arus Pejalan Kaki Orang/m/menit	Volume/Kapasitas rasio
B	≥ 3.6	≥ 75	≤ 23	≤ 0.28
C	≥ 2.2	≥ 72	≤ 33	≤ 0.40
D	≥ 1.4	≥ 68	≤ 50	≤ 0.60
E	≥ 0.5	≥ 45	≤ 83	≤ 1.00
F	< 0.5	< 45	Bervariasi	1.00

Sumber: PERMEN PU Nomor: 03/PRT/M/2014: 28

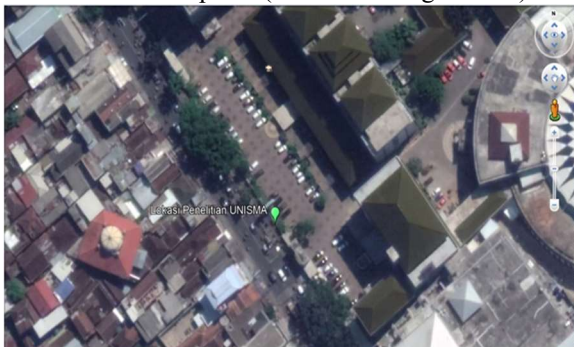
3. METODOLOGI STUDI

3.1. Lokasi studi

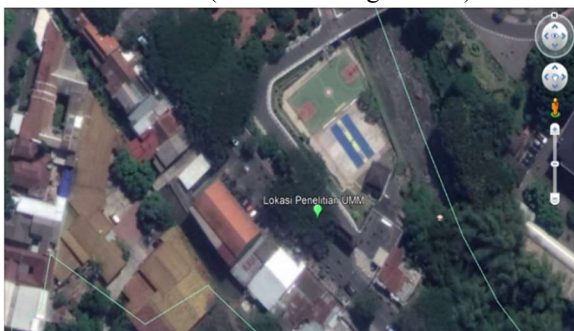
Penelitian ini dilakukan pada studi kasus di 3 kampus di Kota Malang, diantaranya :ITN Malang kampus 1, Unisma, dan UMM kampus 3 tepatnya pada jalur pejalan kaki di ruas jalan depan kampus yang berdekatan dengan gerbang akses masuk menuju kawasan kampus. Penentuan lokasi penelitian diambil dari survey pendahuluan yang dilakukan sebelum survey pengumpulan data.



Gambar 1. Lokasi Penelitian 1 ITN Malang kampus 1 (Sumber : Google Earth)



Gambar 2. Lokasi Penelitian 2 Unisma (Sumber : Google Earth)



Gambar 3. Lokasi Penelitian 3 UMM kampus 3 (Sumber : Google Earth)

3.1.1. Survey Pendahuluan

Survey pendahuluan merupakan pengamatan awal secara visual pada lokasi penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kondisi riil serta permasalahan yang terjadi di lapangan.

3.1.2. Survey Pengumpulan Data

Survey pengumpulan data merupakan tahap selanjutnya setelah survey pendahuluan, dimana pada tahap ini pengumpulan data hanya difokuskan pada data primer saja tanpa menggunakan data sekunder. Data primer yang dimaksud terdiri dari data jumlah pejalan kaki dan kecepatan/waktu tempuh pejalan kaki yang melintasi lokasi penelitian tepatnya pada penggal pengamatan yang telah ditentukan sebelumnya. Pendataan dengan cara pengukuran

lebar trotoar kondisi eksisting juga dilakukan dalam tahap ini.

3.1.3. Instrumen dan Peralatan Survey

Instrumen dan peralatan yang dibutuhkan untuk proses pengumpulan data survey pada penelitian ini diantaranya adalah :

- 1) Formulir survey (jumlah dan kecepatan pejalan kaki)
- 2) Penghitung waktu (*stopwatch*)
- 3) Alat tulis (bolpoin, alas tulis)
- 4) Penghitung jumlah (*counter*)
- 5) Pita ukur (*roll meter*)
- 6) *Scollite* merah untuk penanda garis acu

3.2. Waktu Pelaksanaan Survey

Penentuan waktu survey pengumpulan data dilaksanakan pada hari Senin-Rabu selama tiga hari berturut-turut dan pengumpulan data dilakukan selama empat waktu pengamatan dimulai dari waktu pagi pada pukul 08.45-09.45 WIB, siang pada pukul 10.45-11.45 WIB, sore pada pukul 14.30-15.30 WIB, dan malam pada pukul 18.00-19.00 WIB yang merupakan jam-jam puncak aktivitas pergerakan pejalan kaki pada ruas jalan sekitar kampus. Penentuan waktu survey ini berdasarkan hasil pengamatan pada lokasi studi dalam survey pendahuluan yang dilakukan sebelumnya.

3.3. Penempatan Surveyor

Pada masing-masing garis acu ditempatkan dua orang *surveyor*. Dengan pembagian tiap *surveyor* berada di kanan dan kiri penggal pengamatan. *Surveyor* pertama dan kedua yang berada di tepi garis acu Utara menangani pejalan kaki yang bergerak dari arah utara ke selatan. Sedangkan *surveyor* ketiga dan keempat yang berada di tepi garis acu Selatan menangani pejalan kaki yang bergerak dari arah selatan ke utara. Pengelompokan pejalan kaki dibedakan menjadi dua, yaitu kelompok pria dan kelompok wanita. Jadi masing-masing *surveyor* yang berada pada salah satu garis acu menangani satu kelompok pejalan kaki saja

3.4. Analisa Data

Analisis data dan pembahasan merupakan langkah yang sangat penting dalam suatu penelitian, karena analisis data berguna untuk mengambil kesimpulan dari sebuah penelitian. Analisis data dilakukan setelah data-data di lapangan diperoleh dan terkumpul secara lengkap. Dari data jumlah pejalan kaki dan waktu tempuh pejalan kaki ketika melewati penggal pengamatan, dapat digunakan 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 arus, kecepatan, dan kepadatan pejalan kaki tersebut melalui

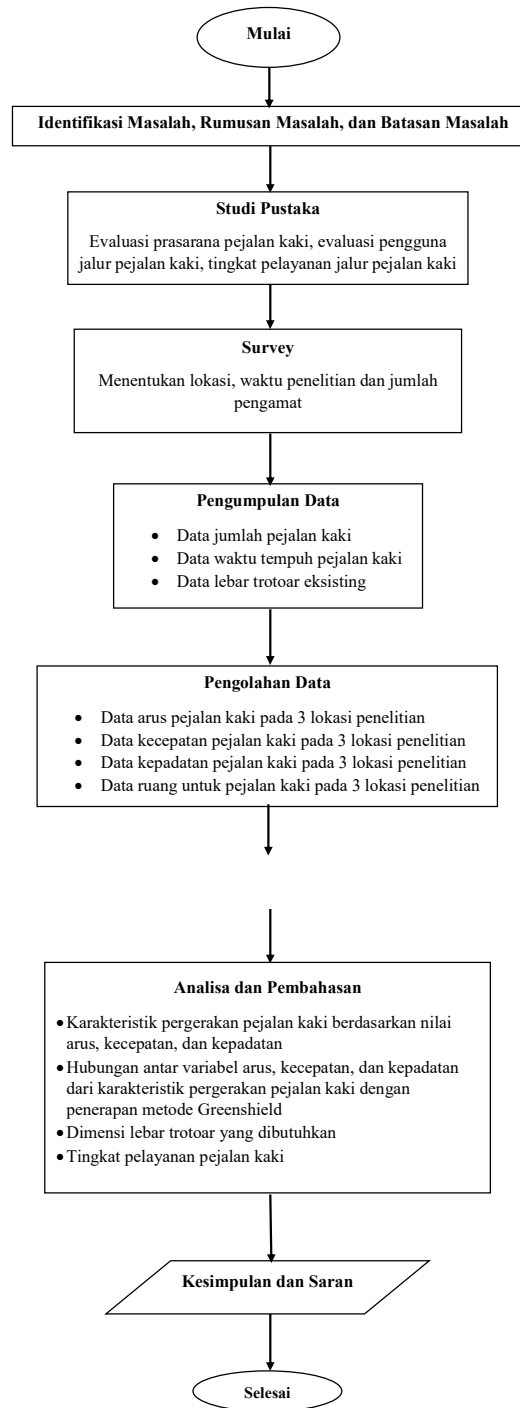
perhitungan. Untuk penentuan dimensi lebar trotoar yang dibutuhkan terlebih dahulu dilakukan perhitungan pada data lebar trotoar eksisting di lapangan yang telah terkumpul bersamaan dengan data jumlah pejalan kaki. Untuk menentukan nilai kapasitas dan tingkat pelayanan terlebih dahulu dicari nilai maksimum yaitu arus maksimum, kecepatan pada saat arus maksimum, dan kepadatan pada saat arus maksimum.

3.5. Tahapan Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahap-tahap yang harus dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ilmiah agar dalam pelaksanaan setiap proses penelitian tersebut terarah dan sesuai dengan tujuan dan rencana awal penelitian tersebut dilaksanakan. Adapun tahapan-tahapan di dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Penuangan ide atau gagasan atas permasalahan yang terjadi dan selanjutnya dituangkan ke dalam bentuk latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, dan batasan masalah.
2. Melakukan pengkajian/studi pustaka yang berhubungan dengan penelitian dan rumus-rumus yang digunakan untuk kelengkapan pengetahuan tentang penelitian tersebut serta survei pendahuluan untuk mengetahui secara pasti permasalahan yang sedang terjadi di lapangan.
3. Menentukan jadwal hari dan waktu survey pengumpulan data di lapangan.
4. Melakukan pengamatan dan pengumpulan data di lapangan untuk mendapatkan data jumlah pejalan kaki, waktu tempuh pejalan kaki, dan dimensi lebar trotoar eksisting dengan menggunakan teknik manual dengan pendataan langsung di lapangan.
5. Data-data dari lapangan kemudian diolah dalam bentuk perhitungan arus, kecepatan, kepadatan, dan ruang untuk pejalan kaki.
6. Menganalisis data yang telah diperoleh dan dikumpulkan untuk mengetahui karakteristik pergerakan pejalan kaki, hubungan antar variabel karakteristik pergerakan pejalan kaki tersebut, menentukan dimensi lebar trotoar yang dibutuhkan, dan menentukan tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki.
7. Hasil dari analisis tersebut digunakan sebagai dasar pembuatan kesimpulan dan kemungkinan adanya saran-saran maupun alternatif masukkan mengenai penelitian tersebut.

3.6. Diagram Alir



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Pergerakan Pejalan Kaki

4.1.1. Arus pejalan kaki terbesar

Arus pejalan kaki terbesar yang diperoleh dari 3 lokasi penelitian ditunjukkan sebagai berikut :

Tabel 1. Arus pejalan kaki terbesar 3 lokasi

kampus	Arus (Q) pedestrians
ITN Malang kampus 1	6,9 ped/min/m
Unisma	7,5 ped/min/m
UMM kampus 3	5,8 ped/min/m

4.1.2. Kecepatan rata-rata pejalan kaki terbesar

Kecepatan rata-rata pejalan kaki terbesar yang diperoleh dari 3 lokasi penelitian ditunjukkan sebagai berikut :

Tabel 1. Kecepatan rata-rata pejalan kaki terbesar 3 lokasi

kampus	Kecepatan rata-rata (Vs) pedestrians
ITN Malang kampus 1	107,67 m/min
Unisma	97,84 m/min
UMM kampus 3	98,28 m/min

4.1.3. Kepadatan pejalan kaki terbesar

Kepadatan pejalan kaki terbesar yang diperoleh dari 3 lokasi penelitian ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 1. Kepadatan pejalan kaki terbesar 3 lokasi

kampus	Kepadatan (D) pedestrians
ITN Malang kampus 1	0,123 ped/ m ²
Unisma	0,148 ped/ m ²
UMM kampus 3	0,084 ped/ m ²

4.1.4. Ruang untuk pejalan kaki terbesar

Ruang untuk pejalan kaki terbesar yang diperoleh dari 3 lokasi penelitian ditunjukkan sebagai berikut :

Tabel 1. Ruang untuk pejalan kaki terbesar 3 lokasi

kampus	Ruang (S) pedestrians
ITN Malang kampus 1	8,14 m ² /ped
Unisma	6,75 m ² /ped
UMM kampus 3	11,96 m ² /ped

4.2. Hubungan Antar Variabel Karakteristik Pergarakan Pejalan Kaki dengan Metode Greenshield

Hubungan antar variabel yang diperoleh melalui perhitungan menggunakan metode Greenshield di *pedestrian road* pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang diantaranya sebagai berikut :

Tabel 1. Hubungan antar variabel karakteristik pejalan kaki 3 lokasi

kampus	Kecepatan - Kepadatan pedestrians	Arus - Kepadatan pedestrians	Arus - Kecepatan pedestrians
ITN Malang kampus 1	$V_s = 106,28 - 592,09 D$ (r) = -0,875	$Q = 13,072 + 0,288 D$ (r) = 0,959	$Q = 599,83 - 607,48 V_s$ (r) = -0,773
Unisma	$V_s = 91,906 - 373,20 D$ (r) = -0,905	$Q = 13,602 + 0,947 D$ (r) = 0,985	$Q = 397,23 - 422,15 V_s$ (r) = -0,874
UMM kampus 3	$V_s = 91,047 - 420,40 D$ (r) = -0,676	$Q = 7,648 + 0,139 D$ (r) = 0,935	$Q = 453,76 - 489,80 V_s$ (r) = -0,416
Model 3 Lokasi	$V_s = 0,063 - 9E-05 D$ (r) = -0,826	$Q = 0,0467 + 0,0006 D - 4E-06 D^2$ (r) = 0,962	$Q = 69,501 - 0,0023 V_s + 0,0001 V_s^2$ (r) = -0,712

4.3. Lebar Trotoar Rencana

Hasil analisis lebar trotoar rencana untuk *pedestrian road* pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang berdasarkan ketentuan PERMEN PU No. 03/PRT/M/2014. Dikarenakan untuk pelebaran trotoar sangat tidak memungkinkan pada ITN Malang kampus 1 dan UMM kampus 3 dan hanya sedikit memungkinkan untuk pelebaran trotoar pada kampus Unisma maka diperlukan solusi alternatif, diantaranya sebagai berikut :

Tabel 1. Lebar trotoar rencana pada 3 lokasi

Kampus	Hasil analisa berdasarkan PERMEN PU	Solusi alternatif
ITN Malang kampus 1	3 meter	Revitalisasi/perbaikan pada trotoar terutama pada titik-titik yang telah mengalami kerusakan
Unisma	3 meter	Dapat dilakukan pelebaran sebanyak 2 meter dengan pertimbangan sedikit lahan yang tersisa
UMM kampus 3	3,2 meter	Revitalisasi/perbaikan pada trotoar terutama pada titik-titik yang telah mengalami kerusakan

Lebar trotoar eksisting pada 3 lokasi penelitian yang kurang dari standar minimum trotoar untuk kategori sekolah yaitu 2 meter sudah cukup untuk menampung arus/volume pejalan kaki yang melintas, dengan hasil evaluasi tingkat pelayanan yang berada pada standar B.

4.4. Tingkat Pelayanan (Level Of Service) Jalur Pejalan Kaki

Tingkat pelayanan (*Level Of Service*) *pedestrian road* pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang yang ditinjau berdasarkan arus dan ruang pejalan kaki sesuai PERMEN PU No. 03/PRT/M/2014 diantaranya sebagai berikut :

Tabel 1. Tingkat pelayanan pada 3 lokasi

kampus	Jalur pejalan kaki (m ² /orang)	Arus dan Kecepatan yang diharapkan		
		Kecepatan Rata-Rata m/menit	Volume Arus Pejalan Kaki Orang/menit/m	Volume/Kapasitas rasio
ITN Malang kampus 1	8,14 m ² /orang (B)	107,67 m/min	6,9 Orang/menit/m (B)	1,44
Unisma	6,75 m ² /orang (B)	97,84 m/min	7,5 Orang/menit/m (B)	1,34
UMM kampus 3	11,96 m ² /orang (B)	98,28 m/min	5,8 Orang/menit/m (A)	1,24

Standar tingkat pelayanan jalur pejalan kaki pada 3 lokasi berada pada standar B, dimana dalam standar B para pejalan kaki masih dapat berjalan dengan leluasa walau terkadang akan terjadi sedikit konflik dengan pejalan kaki lainnya terlebih saat berjalan berpapasan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan pada 3 lokasi penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik pergerakan pejalan kaki yang berjalan di *pedestrian road* pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang tergolong kecil, dikarenakan pejalan kaki yang mayoritas adalah mahasiswa lebih memilih menggunakan kendaraan bermotor untuk menuju kampus daripada berjalan kaki.
2. Hubungan antar variabel yang diperoleh melalui perhitungan menggunakan metode Greenshield di *pedestrian road* pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang menunjukkan keterkaitan yang kuat antar variabel arus, kecepatan, dan kepadatan. Dimana nilai korelasi yang didapatkan pada 3 lokasi rata-rata mendekati -1.
3. Hasil analisis lebar trotoar rencana untuk *pedestrian road* pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang berdasarkan ketentuan PERMEN PU No. 03/PRT/M/2014, memperoleh hasil rencana yang tidak dapat diaplikasikan pada jalur pejalan kaki di 3 lokasi penelitian. Dikarenakan untuk pelebaran trotoar sangat tidak memungkinkan pada ITN Malang kampus 1 dan UMM kampus 3 dan hanya sedikit memungkinkan untuk pelebaran trotoar pada kampus Unisma maka diperlukan solusi alternatif lainnya.
4. Tingkat pelayanan (*Level Of Service*) *pedestrian road* pada ruas jalan sekitar kampus di Kota Malang yang ditinjau berdasarkan arus dan ruang pejalan kaki sesuai PERMEN PU No. 03/PRT/M/2014 memperoleh standar B pada 3 lokasi penelitian, dimana dalam standar B sudah cukup bagus untuk tingkat pelayanan pada jalur pejalan kaki di 3 lokasi.

5.2. Saran

Adapun saran yang diberikan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Diperlukan renovasi pada beberapa jalur pejalan kaki di kota Malang terutama pada ruas jalan sekitar kampus di kota Malang. Beberapa manfaat dari renovasi tersebut adalah untuk meningkatkan kualitas *pedestrian road*, mempercantik tampilan *pedestrian road*, dan untuk menarik minat orang banyak untuk memilih berjalan kaki sehingga dapat tercipta budaya berjalan kaki.
2. Survey pengumpulan data primer seharusnya dilakukan selama 3 hari dalam seminggu untuk masing-masing lokasi studi, guna memperoleh data-data primer yang lebih banyak dan

bervariasi untuk keperluan perbandingan hasil evaluasi.

3. Penentuan waktu survey seperti bulan, hari, dan jam-jam puncak aktivitas pejalan kaki pada ruas jalan sekitar 3 lokasi studi harus ditentukan dan dipersiapkan lebih matang lagi. Sekiranya lebih disesuaikan pada bulan-bulan perkuliahan aktif, hari-hari efektif kerja, dan jam-jam puncak aktivitas pejalan kaki yang berjalan pada ruas jalan sekitar 3 lokasi studi.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktur Jenderal Perhubungan Darat. (1997). Nomor : SK.43/AJ007/DRJD/97, *Perencanaan Jalur Pejalan Kaki*, Jakarta.
- Garber, Nicholas. J. & Hoel, Lester. A (1997). *Traffic and Highway Engineering*, Michigan University : West Publishing Company.
- Hobbs, F. D. (1995). *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Ishak, Syarifuddin (2012). Tingkat Pelayanan Serta Ketersediaan Sarana dan Prasarana Pejalan Kaki di Pantai Losari Kota Makassar, *Jurnal Transportasi*, Program Magister Teknik Perencanaan Transportasi, Universitas Hasanuddin.
- Jotin, Khisty. C. & Lall, B. Kent (2005). *Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Kementrian Pekerjaan Umum (2014). *Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan*. Jakarta : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 03/PRT/M/2014.
- Manning, Fred L, & Kilareski, Walter P. (1998). *Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis*, Wiley, New York.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1993). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*. Jakarta
- Pemerintah Republik Indonesia. (2004). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*. Jakarta.

- Pemerintah Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Permana, Irsan., Susetyaningsing, Adi., & Farida, Ida. (2016). Evaluasi Jalur Pejalan Kaki Dengan RTH Pada Ruas Jalan Ahmad Yani Kec. Garut Kota, *Jurnal Konstruksi*, Sekolah Tinggi Teknologi Garut.
- Ramdhani, Muhammad Rizki (2016). Studi Evaluasi Prasarana Pejalan Kaki di *Pedestrians Road* Stasiun Kota Baru Malang. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Malang : Institut Teknologi Nasional Malang.
- Putra, Sucipta., Purbanto, Gst Raka., & Negara, Nym Widana. (2013). Analisis Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki (Studi kasus : Jln. Diponegoro di Depan Mall Ramayana), *Jurnal Teknik Sipil*, Universitas Udayana.
- Transportation Research Board (1985). *Highway Capacity Manual Special Report 209*, Washington D.C. : National Research Council.