

PERENCANAAN DESAIN FASILITAS PEJALAN KAKI DI KAWASAN PERKOTAAN DI KOTA MALANG

PEDESTRIAN FACILITY DESIGN PLANNING IN URBAN AREAS IN MALANG CITY

Dwi Widiyanti

Puslitbang Transportasi Jalan dan Perkeretaapian, Jl. Medan Merdeka Timur No. 5 Jakarta-Indonesia
dwiwidiyanti@gmail.com

Diterima: 2 Mei 2016, Direvisi: 9 Mei 2016, Disetujui: 30 Mei 2016

ABSTRACT

The City of Malang is one of the cities with the level of traffic disruption that is large enough for daily activities since the population density is quite high. Humane urban environment is a friendly urban environment for pedestrians who have the size and dimensions based on a human scale. Such attempts can be done through the development of a pedestrian area and the provision of adequate pedestrian facilities in urban areas, especially in the downtown area. This study aims to determine and identify pedestrian facilities, determine the needs of pedestrian facilities planning and design of pedestrian facilities. Methods of data collection in this study are road inventory survey, calculation of the traffic volume and pedestrian survey. The analysis method using in this research is the analysis of the characteristics of pedestrians. The results of this study showed that pedestrian facilities in Trunojoyo street, Malang city has required for a service level C since the value of the pedestrian space is 3.36 m² per person and MT. Haryono street has a value of 3.30 m² space walkers per person. In terms of the facilities provided for pedestrians, street of Trunojoyo and MT. Haryono still inadequate. Based on data analysis, Trunojoyo street has a value of average PV² highest for 2.1 x 10⁸ and MT. Haryono street has a value of 1.3 x 10⁸. From the result of the data analysis and discussion the construction of pedestrian facilities need to be done in order to increase the safety level of pedestrian and based on the calculation results of the PV² Trunojoyo street and MT. Haryono street are needed to be provided with zebra cross.

Keywords: *pedestrian facility, design planning, urban city, Malang*

ABSTRAK

Kota Malang merupakan salah satu kota dengan tingkat gangguan lalu lintas yang cukup besar karena merupakan salah satu kota dengan aktivitas harian dan tingkat kepadatan penduduk cukup tinggi. Lingkungan perkotaan yang manusiawi adalah lingkungan perkotaan yang ramah bagi pejalan kaki yang mempunyai ukuran dan dimensi berdasarkan skala manusia. Upaya ke arah itu dapat dilakukan melalui pengembangan kawasan pejalan kaki serta penyediaan fasilitas pejalan kaki yang memadai di kawasan perkotaan, terutama di kawasan pusat kota. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi fasilitas pejalan kaki, menentukan kebutuhan fasilitas pejalan kaki dan perencanaan desain fasilitas pejalan kaki. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah survei inventarisasi jalan, survei perhitungan volume lalu lintas dan survei pejalan kaki. Metode pengolahan data dalam penelitian ini adalah analisis karakteristik pejalan kaki. Hasil dari penelitian ini antara lain fasilitas pejalan kaki di ruas Jalan Trunojoyo, Kota Malang memiliki tingkat pelayanan C karena nilai ruang pejalan kaki 3,36 m²/orang dan ruas Jalan MT. Haryono memiliki nilai ruang pejalan kaki 3,30 m²/orang. Dari segi penyediaan fasilitas pejalan kaki, ruas Jalan Trunojoyo dan ruas Jalan MT. Haryono masih kurang memadai. Berdasarkan analisis data, ruas Jalan Trunojoyo memiliki nilai PV² rata-rata tertinggi 2,1 x 10⁸ dan Ruas Jalan MT. Haryono 1,3 x 10⁸. Untuk itu perlu dilakukan pembangunan fasilitas pejalan kaki untuk meningkatkan keselamatan pejalan kaki sedangkan jika dilihat dari perhitungan PV² maka ruas Jalan Trunojoyo dan MT. Haryono perlu adanya penyediaan kembali zebra cross.

Kata kunci: *fasilitas pejalan kaki, perencanaan desain, kota urban, Malang*

PENDAHULUAN

Pasal 25 Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 menyebutkan bahwa setiap jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum wajib dilengkapi dengan perlengkapan jalan berupa fasilitas untuk pejalan kaki dan penyandang cacat. Berdasarkan aspek legal tersebut maka terdapat keharusan untuk menyediakan fasilitas pejalan kaki yang memadai. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan teknis fasilitas pejalan kaki. Kota Malang merupakan salah satu kota dengan tingkat gangguan lalu lintas yang cukup besar. Hal ini disebabkan karena Kota Malang merupakan salah satu kota dengan aktivitas harian dan tingkat kepadatan penduduk cukup tinggi. Kota Malang merupakan kota terbesar kedua di Jawa

Timur setelah Surabaya. Selain itu Kota Malang juga memiliki letak yang sangat strategis ditengah-tengah wilayah Kabupaten Malang. Hal ini diharapkan bahwa sarana dan prasarana perkotaan yang dimiliki dapat menunjang kegiatan perekonomian secara dinamis sehingga menjadi simultan perubahan kota ke arah industri dan jasa, termasuk pariwisata dan pendidikan.

Trotoar yang baik akan memudahkan mobilitas penduduk terutama bagi pejalan kaki yang berpengaruh pada arus lalu lintas. Pada kenyataannya, trotoar banyak disalahgunakan oleh masyarakat untuk kegiatan diluar fungsi utama trotoar. Penyalagunaan tersebut dapat dilihat di beberapa

tempat di Kota Malang, salah satu contoh di Jalan Trunojoyo dan M.T Haryono. Trotoar yang seharusnya diperuntukkan bagi pejalan kaki namun kenyataannya trotoar digunakan untuk aktivitas perekonomian seperti perdagangan, jasa, dan parkir *on street* ilegal. Keberadaan pedagang yang menawarkan barang dagangannya di trotoar, mengakibatkan fasilitas publik lain menjadi tidak terawat dan berpotensi menimbulkan sampah yang berasal dari konsumen. Selain itu, keberadaan pedagang di trotoar juga mengganggu kenyamanan pejalan kaki. Pejalan kaki lebih sering turun ke bahu jalan untuk menghindari para pedagang. Keadaan tersebut mengancam keselamatan bagi para pejalan kaki. Tidak hanya pedagang kaki lima, toko-toko yang letaknya di tepi jalan sering kali memasang banner atau papan iklan dengan skala yang besar. Jika dicermati kembali, beberapa banner bahkan tidak berizin. Keadaan tersebut juga memaksa pejalan kaki untuk mengalah dan turun ke bahu jalan sehingga membahayakan keselamatan mereka. Selain itu, *banner* tersebut juga merusak keindahan kota karena terpasang tidak teratur.

Kondisi di atas mencerminkan bahwa pemerintah Kota Malang masih belum memiliki kepedulian terhadap kondisi trotoar yang ada. Jika dilihat dari fungsinya, keberadaan trotoar adalah hal yang sangat penting untuk mendukung mobilitas pejalan kaki. Upaya normalisasi berupa perbaikan fasilitas trotoar, penegakan hukum pada pedagang kaki lima dan penyalahgunaan lain (seperti parkir) masih sangat minim. Perencanaan trotoar yang kurang matang juga merupakan penyebab buruknya kondisi trotoar di Kota Malang. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui dan mengidentifikasi fasilitas pejalan kaki di Jalan Trunojoyo dan Jalan M.T Haryono, yaitu untuk mengetahui kondisi dan fungsi fasilitas menyusur serta penyeberangan pejalan kaki yang ada, menentukan kebutuhan fasilitas pejalan kaki yang diperlukan dengan mempertimbangkan tingkat keselamatan pejalan kaki dan selanjutnya menghasilkan desain perencanaan dan perancangan fasilitas pejalan kaki yang dibutuhkan.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pejalan Kaki

Sesuai Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Pejalan kaki adalah setiap orang yang berjalan di ruang lalu lintas. Karena aktivitasnya bergerak, maka pejalan kaki dianggap bagian dari pergerakan lalu lintas. Untuk menjamin keselamatan pejalan kaki, maka diatur hak dan kewajibannya dalam berlalu lintas. Aturan lainnya terkait pejalan kaki yakni Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas.

B. Jalur Pejalan Kaki

Jalur pejalan kaki (*pedestrian line*) menurut Peraturan Presiden Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana Jalan Bagian VII Pasal 39 adalah termasuk fasilitas pendukung yaitu fasilitas yang disediakan untuk mendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan baik yang berada di badan jalan maupun yang berada di luar badan jalan, dalam rangka keselamatan, keamanan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas serta memberikan kemudahan bagi pemakai jalan. Dalam hal ini fasilitas pejalan kaki yang dimaksud adalah trotoar, tempat penyeberangan yang dinyatakan dengan marka jalan dan/atau rambu-rambu, jembatan penyeberangan dan terowongan.

C. Arus Pejalan Kaki

Arus pejalan kaki adalah jumlah pejalan kaki yang melintasi suatu titik pada penggal trotoar dan diukur dalam satuan pejalan kaki per meter per menit. Pola arus dari pejalan kaki hampir sama dengan pola arus kendaraan bermotor. Apabila arus meningkat, maka kecepatan berjalan semakin menurun. Apabila arus telah mencapai maksimum, kecepatan berjalan akan mendekati nilai nol. Pada arus pejalan kaki dilakukan pengambilan data primer yakni data arus pejalan kaki yang melintasi suatu titik pada jalan lokasi penelitian tertentu pada interval waktu tertentu dan diukur dalam satuan pejalan kaki per meter per menit.

Prinsip yang digunakan untuk menganalisa arus pejalan kaki sama dengan arus kendaraan sehingga hubungan dasar antara kecepatan, volume dan kepadatan juga sama. Jika volume dan kepadatan arus pejalan kaki naik dari aliran bebas ke kondisi yang padat, kecepatan dan kemudahan gerak menurun. Jika kepadatan pejalan kaki mencapai tingkat kritis, volume dan kecepatan menjadi tidak teratur dan menurun secara cepat. Faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap kondisi arus pejalan kaki, dalam hal ini yakni kenyamanan, kemudahan, keamanan, keselamatan, dan nilai ekonomis dari sistem berjalan kaki (Roess, 2004).

D. Kecepatan Berjalan Kaki

Kecepatan berjalan setiap orang tidak sama, tergantung oleh banyak faktor, antara lain: usia, jenis kelamin, waktu berjalan (siang atau malam), temperatur udara, tujuan perjalanan, reaksi terhadap lingkungan sekitar, dan lain-lain.

Dalam bukun yang berjudul *The Pedestrian, Human Factors in Highway Safety Traffic*

Research (Robert B. Sleight dalam Rudi Setiawan, dkk, 2005) menyatakan bahwa rata-rata kecepatan berjalan bagi orang dewasa dan orang tua adalah 4,5ft/s (84m/menit), dan rata-rata kecepatan berjalan anak-anak adalah 5,3ft/s (96m/menit).

Kecepatan berjalan kaki rata-rata setiap pejalan kaki bervariasi tergantung dari waktu dan kondisi efektif pejalan kaki. Telah disebutkan bahwa usia dan jenis kelamin pejalan kaki merupakan faktor yang berpengaruh penting. Kemiringan atau naik turunnya tempat berjalan pejalan kaki dapat menaikkan atau menurunkan kecepatan berjalan rata-rata pejalan kaki.

Beberapa pakar transportasi menggunakan kecepatan rata-rata 1,20m/detik (72 m/menit) sebagai acuan, namun untuk pejalan kaki yang cenderung berjalan lebih lambat, lebih tepat bila menggunakan 0,90 s.d. 1,00m/detik (54-60m/menit) sebagai acuan dalam mendesain fasilitas pejalan kaki (Edward K. Morlok, 1992).

E. Kepadatan Pejalan Kaki

Kepadatan adalah faktor yang paling signifikan dalam mempengaruhi kecepatan berjalan. Kepadatan berbanding terbalik dengan modul area, semakin besar kepadatannya, ruang yang tersedia untuk 1 orang berjalan dengan leluasa semakin kecil. Hal tersebut menyebabkan orang akan mengurangi kecepatan berjalannya agar tidak bersentuhan dengan orang lain. Tingkat kepadatan pejalan kaki, atau jumlah konflik dengan kendaraan dan jumlah kecelakaan harus digunakan sebagai faktor dasar dalam pemilihan fasilitas pejalan kaki yang memadai.

Jika kepadatan pejalan kaki mencapai tingkat kritis, volume dan kecepatan menjadi tidak teratur dan menurun secara cepat. Faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap kondisi arus pejalan kaki, dalam hal ini yakni kenyamanan, kemudahan, keamanan, keselamatan, dan nilai ekonomis dari sistem berjalan kaki (Roess, 2004).

F. Karakteristik Pejalan Kaki

Karakteristik pejalan kaki adalah salah satu faktor utama dalam perancangan, perencanaan maupun pengoperasian dan 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 (Roess, 2004).

G. Fasilitas Sarana Ruang Pejalan Kaki

Yang termasuk dalam sarana ruang pejalan kaki adalah drainase, jalur hijau, lampu penerangan, tempat duduk, pagar pengaman, tempat sampah, marka dan perambuan, papan informasi (*signage*), halte/*shelter* bus dan lapak tunggu, serta telepon umum. Persyaratan teknis penyediaan sarana ruang pejalan kaki diatur dalam Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 65 Tahun 1993 tentang Fasilitas Pendukung Kegiatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

H. Ukuran dan Dimensi

Lebar efektif minimum jaringan pejalan kaki berdasarkan kebutuhan orang adalah 60 centimeter ditambah 15 centimeter untuk bergoyang tanpa membawa barang, sehingga kebutuhan total minimal untuk 2 (dua) orang pejalan kaki berpapasan menjadi 150 centimeter. Untuk *arcade* dan *promenade* yang berada di daerah pariwisata dan komersial harus tersedia area untuk *window shopping* atau fungsi sekunder minimal 2 meter (Neufert, 1980).

Koridor jalur pejalan kaki (selain terowongan) mempunyai jarak pandang yang bebas ke semua arah. Dalam merencanakan lebar lajur dan spesifikasi teknik harus memperhatikan peruntukan bagi penyandang cacat (Khisty Lall, 2006). Selanjutnya, lapak tunggu disediakan pada median jalan, disediakan pada pergantian roda, yaitu dari pejalan kaki ke roda kendaraan umum, lampu penerangan ditempatkan pada jalur penyeberangan jalan. Pemasangan bersifat tetap dan bernilai struktur. Cahaya lampu cukup terang sehingga apabila pejalan kaki melakukan penyeberangan bisa terlihat pengguna jalan baik di waktu gelap/malam hari. Cahaya lampu tidak membuat silau pengguna jalan lalu lintas kendaraan, perambuan ditempatkan dan dimensi rambu sesuai dengan spesifikasi rambu, jenis rambu sesuai dengan kebutuhan dan sesuai dengan keadaan medan, pagar pembatas apabila volume pejalan kaki di satu sisi jalan sudah > 450 orang/jam/lebar efektif (dalam meter). Apabila volume kendaraan sudah > 500 unit/jam, kecepatan kendaraan > 40 km/jam, kecenderungan pejalan kaki tidak menggunakan fasilitas penyeberangan. Bahan pagar bisa terbuat dari konstruksi bangunan atau tanaman.

Marka hanya ditempatkan pada jalur pejalan kaki penyeberangan sebidang. Keberadaan marka mudah terlihat dengan jelas oleh pengguna jalan baik di siang hari maupun malam hari. Pemasangan marka harus bersifat tetap dan tidak berdampak licin bagi pengguna jalan

(Khisty Lall, 2006). Jenis peneduh disesuaikan dengan jenis jalur pejalan kaki, dapat berupa pohon pelindung, atap (mengikuti pedoman teknik lansekap), atap, dan lain lain.

METODOLOGI PENELITIAN

Data sekunder diperoleh dari instansi yang terkait dengan data yang diperlukan, antara lain data peta tata guna lahan dari Bappeda Kota Malang, data peta jaringan jalan dari Dinas Perhubungan Kota Malang, data daftar fungsi jalan dari Dinas Perhubungan, sementara Pengumpulan Data Primer dengan metode survei yang dilakukan adalah survei inventarisasi jalan dilakukan dengan maksud untuk mengetahui kondisi ruas jalan di wilayah penelitian. Kondisi yang diamati disini adalah meliputi panjang ruas, lebar, perkerasan jalan, tipe jalan, fasilitas dan perlengkapan jalan yang ada, seperti rambu dan marka jalan. Selanjutnya survei perhitungan volume lalu lintas (*traffic counting*). Maksud dari survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi ini adalah untuk mengetahui karakteristik pola lalu lintas dan mendapatkan data mengenai volume lalu lintas pada ruas jalan yang menjadi objek penelitian. Target data meliputi Volume lalu lintas tiap satuan waktu per 15 menit atau per jam untuk tiap-tiap jenis kendaraan per arah. Volume jam sibuk untuk setiap bagian waktu, misalnya jam sibuk pagi, jam sibuk siang, dan jam sibuk sore. Kemudian dilakukan untuk mengetahui kecepatan dan besarnya arus pejalan kaki yang bergerak, baik pergerakan menyusuri kanan-kiri jalan maupun pergerakan menyeberang jalan. Hasil survei ini nantinya akan digunakan dalam menentukan kebutuhan fasilitas pejalan kaki di ruas Jalan Trunojoyo dan M.T Haryono. Survei ini dilakukan dengan cara mencatat jumlah pejalan kaki yang menyusuri bagian kanan dan kiri jalan yang diamati, serta pergerakan pejalan kaki yang menyeberang jalan. Waktu pelaksanaan survei adalah pada pukul 07.00-09.00 WIB untuk waktu pagi, pukul 13.00-15.00 WIB untuk waktu siang, dan pukul 16.00-18.00 untuk waktu sore. Pemilihan waktu survei tersebut disesuaikan dengan jam berangkat dan pulang kesibukan kegiatan bekerja maupun sekolah dan waktu sibuk lalu lintas wilayah studi. Analisis pengolahan data menggunakan analisis arus ruang pejalan kaki, ruang pejalan kaki, kerapatan pejalan kaki, penentuan tingkat pelayanan (*level of service*). Untuk survei pejalan kaki meliputi pergerakan menyeberang dan menyeberang, dan untuk survei karakteristik jalan meliputi volume lalu lintas dan kecepatan lalu lintas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas tertinggi pada saat pengamatan pada ruas Jalan Trunojoyo yaitu terjadi pada waktu sibuk pagi dengan nilai satuan mobil penumpang (smp) sebesar 524,8

smp/jam pukul 08.00 - 09.00, dan untuk waktu sibuk siang terjadi pada pukul 14.00 - 15.00 dengan nilai smp sebesar 528,9 smp/jam, sedangkan untuk waktu sibuk sore terjadi pada pukul 18.00 - 19.00 dengan nilai smp sebesar 530,2 smp/jam. Ruas jalan tersebut merupakan ruas jalan arteri yang merupakan area kompleks stasiun di Kota Malang. Untuk volume pada ruas Jalan M.T Haryono tertinggi terjadi pada waktu sibuk pagi dengan nilai smp sebesar 1828,8 smp/jam pukul 08.00-09.00, dan untuk waktu sibuk siang dengan nilai smp sebesar 1605,2 smp/jam pada pukul 14.00 - 15.00, sedangkan waktu sibuk sore terjadi pada pukul 18.00 - 19.00 dengan nilai smp sebesar 2080,1 smp/jam. Ruas Jalan M.T Haryono merupakan akses masuk ke Universitas Brawijaya dan area kompleks pertokoan. Area tersebut perlu dilakukan desain fasilitas pejalan kaki karena banyak mahasiswa yang berjalan melewati jalan ini, sedangkan kondisi trotoar jalan yang cukup buruk.

B. Kecepatan Lalu Lintas

Berdasarkan survei *spot speed* didapatkan bahwa pada Jalan Trunojoyo kecepatan rata-rata kendaraan yang melewati jalan tersebut yaitu 44,2 km/jam, dengan kecepatan minimal 26,09 km/jam dan kecepatan maksimal 60,00 km/jam. Sedangkan untuk Jalan M.T Haryono kecepatan rata-rata kendaraan yang melewati jalan tersebut yaitu 45,59 km/jam, dengan kecepatan minimal 25,71 km/jam dan kecepatan maksimal 90,00 km/jam.

C. Karakteristik Pejalan Kaki

1. Volume Lalu Lintas Pejalan Kaki (Menyusuri)

Volume tertinggi untuk pejalan kaki di ruas Jalan Trunojoyo adalah pada *peak* pagi pukul 07.00-09.00 WIB yakni sejumlah 404 orang/jam. Kemudian untuk *peak* siang pukul 13.00-15.00 WIB yakni sejumlah 437 orang/jam. Sedangkan untuk *peak* sore pukul 16.00-18.00 WIB yakni sejumlah 202 orang/jam. Ruas Jalan Trunojoyo cukup banyak masyarakat melakukan aktivitas menyeberang dan menyusuri jalan. Karena area ini merupakan akses keluar masuk jalan perkotaan dengan jumlah volume kendaraan yang cukup tinggi. Dimana terdapat stasiun dan Taman Bertoel yang ada saat ini.

Volume tertinggi untuk ruas pejalan kaki di ruas Jalan M.T Haryono adalah pada *peak* pagi pukul 07.00-09.00 WIB yakni sejumlah 216 orang/jam. Kemudian untuk

peak siang pukul 13-00-15.00 WIB yakni sejumlah 226 orang/jam. Sedangkan untuk *peak* sore pukul 16.00-18.00 WIB yakni sejumlah 178 orang/jam. Ruas Jalan M.T Haryono cukup banyak masyarakat melakukan aktivitas menyeberang dan menyusuri jalan. Karena area ini merupakan akses keluar masuk jalan perkotaan dengan jumlah volume kendaraan yang cukup tinggi dimana area ini merupakan kompleks Universitas Brawijaya yang banyak mahasiswa/i melewati jalan ini.

2. Volume Lalu Lintas Pejalan Kaki (Menyeberang)

Jumlah pejalan kaki tertinggi yang menyeberang di ruas Jalan Trunojoyo pada *peak* pagi pukul 08.00-09.00 WIB sejumlah 102 orang/jam. Untuk *peak* siang pukul 14.00-15.00 sejumlah 138 orang/jam. Sedangkan untuk *peak* sore pukul 16.00-17.00 WIB sejumlah 101 orang/jam.

Jumlah pejalan kaki tertinggi yang menyeberang di ruas Jalan M.T Haryono pada *peak* pagi pukul 08.00-09.00 WIB sejumlah 72 orang/jam. Untuk *peak* siang pukul 13.00-14.00 sejumlah 53 orang/jam. Sedangkan untuk *peak* sore pukul 16.00-17.00 WIB dan pukul 17.0 - 018.00 WIB sama yakni sejumlah 69 orang/jam.

D. Arus Pejalan Kaki

Arus pejalan kaki adalah jumlah pejalan kaki yang melewati suatu penampang tertentu, yang biasanya dinyatakan dengan jumlah pejalan kaki per satuan waktu (pejalan/menit). Untuk arus pejalan kaki ruas Jalan Trunojoyo adalah 2,88 orang/menit dan menghasilkan arus pleton 6,88 orang/menit. Sedangkan untuk arus pejalan kaki ruas Jalan M.T Haryono adalah 1,48 orang/menit dan menghasilkan arus pleton 5,48 orang/menit.

E. Ruang Pejalan Kaki

Ruas Jalan Trunojoyo, panjang trotoar = 375 m, dengan lebar trotoar 2 m, volume pejalan kaki yakni 2361 orang/jam dan ruang pejalan kaki = 3,36 m²/org. Ruas Jalan M.T Haryono, panjang trotoar = 260 m, dengan lebar trotoar 2 m, volume pejalan kaki yakni 1500 orang/jam dan ruang pejalan kaki = 3,30 m²/org.

F. Kerapatan Pejalan Kaki

Kerapatan pejalan kaki menghasilkan tingkat *density* untuk ruas Jalan Trunojoyo dan M.T Haryono sama, yakni 3,33 orang/m².

G. Fasilitas Pejalan Kaki Menyusuri

1. Lebar Berdasarkan Arus Pejalan Kaki

Untuk pergerakan menyusuri, analisis yang dilakukan adalah dengan menghitung jumlah pejalan kaki untuk mencari lebar trotoar yang sesuai dengan hasil perhitungan survei. Batasan lebar pejalan kaki hanya 800 m dari sisi timur. Untuk mencari lebar trotoar yang dibutuhkan di ruas Jalan Trunojoyo dengan memasukan nilai arus pejalan kaki tertinggi per menit (P) tiap sisi dan nilai konstanta (N). Untuk tata guna lahan di lokasi penelitian yaitu daerah pertokoan dengan etalase serta daerah pemukiman yang memiliki nilai konstanta 1,5 meter. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

Lebar trotoar sisi timur

$$\begin{aligned} Wd &= (P / 35) + N \dots\dots\dots (1) \\ &= (2 / 35) + 1,5 \\ &= 1,55 \text{ meter} \end{aligned}$$

Lebar trotoar sisi barat

$$\begin{aligned} Wd &= (P / 35) + N \dots\dots\dots (2) \\ &= (2,5 / 35) + 1,5 \\ &= 1,57 \text{ meter} \end{aligned}$$

Seperti halnya perhitungan lebar trotoar Jalan Trunojoyo, untuk perhitungan Jalan M.T Haryono, hasil survei juga diolah ke dalam satuan pejalan kaki per menit, setelah itu kita mengidentifikasi tata guna lahan kanan dan kiri jalur tersebut. Untuk mencari lebar trotoar yang dibutuhkan pada ruas Jalan M.T Haryono dengan memasukan nilai arus pejalan kaki tertinggi per menit (P) tiap sisi dan nilai konstanta (N). Untuk tata guna lahan di lokasi penelitian yaitu daerah pertokoan tanpa etalase serta daerah pemukiman yang memiliki nilai konstanta 1 meter. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

Lebar trotoar sisi utara

$$\begin{aligned} Wd &= (P / 35) + N \dots\dots\dots (3) \\ &= (2 / 35) + 1 \\ &= 1,05 \text{ meter} \end{aligned}$$

Lebar trotoar sisi barat

$$\begin{aligned} Wd &= (P / 35) + N \dots\dots\dots (4) \\ &= (3 / 35) + 1 \\ &= 1,08 \text{ meter} \end{aligned}$$

Rekomendasi kebutuhan lebar trotoar diatas berdasarkan dari perhitungan arus pejalan kaki menunjukkan ruas Jalan Trunojoyo membutuhkan lebar trotoar 1,14 meter dengan karakteristik tata guna lahan di kedua sisi jalannya adalah area

Stasiun Kota Malang dan kompleks pertokoan. Sedangkan untuk lebar trotoar Jalan M.T Haryono membutuhkan lebar trotoar 1,58 meter dengan karakteristik tata guna lahan di kedua sisi jalannya adalah area kampus yakni bagi pejalan kaki (Universitas Brawijaya sepanjang 1,2 km). Selain area kampus juga terdapat banyak area pemukiman dengan beberapa akses persil.

2. Lebar Berdasarkan Tata Guna Lahan

Dalam menentukan lebar trotoar selain berdasarkan arus pejalan kaki yang melewati fasilitas tersebut, dapat juga digunakan penentuan lebar trotoar berdasarkan tata guna lahan di sekitarnya

yang bersumber dari Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 65 Tahun 1993, untuk kawasan dengan tata guna lahan pertokoan maupun perkantoran ditentukan lebar minimum trotoar adalah 2 meter dan lebar yang dianjurkan 3 - 4 meter untuk masing-masing arah.

H. Fasilitas Pejalan Kaki Menyeberang

Untuk perhitungan kebutuhan fasilitas penyeberangan di Trunojoyo dan Jalan M.T Haryono dilakukan dengan memasukkan nilai PV^2 , dimana P adalah jumlah pejalan kaki yang menyeberang jalan per jam dan V adalah nilai volume kendaraan tiap jam dalam dua arah (kend/jam).

Tabel 1.
Nilai Arus Pejalan Kaki Menyeberang dan Kendaraan di Jalan Trunojoyo

Waktu	P (org/jam)	V (kend/jam)	V^2	PV^2	PV^2 Tertinggi
07.00 - 08.00	67	337	113569	7609123	
08.00 - 09.00	102	459	210681	21489462	✓
13.00 - 14.00	121	417	173889	21040569	✓
14.00 - 15.00	138	461	212521	29327898	✓
16.00 - 17.00	101	380	144400	14584400	
17.00 - 18.00	73	460	211600	15446800	✓

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Cari empat nilai PV^2 tertinggi (ditandai dengan '✓') dan hitung rata - ratanya, seperti perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata } PV^2 \text{ tertinggi} &= \frac{21489462 + 21040569 + 29327898 + 15446800 + 14584400}{5} \\ &= 21826182,25 \end{aligned}$$

Selain dengan cara langsung mencari rata - rata empat nilai terbesar PV^2 , dapat dihitung juga dengan cara menghitung nilai rata-rata dari P dan V dihitung untuk periode empat nilai PV^2 terbesar tersebut sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= \frac{102 + 121 + 138 + 73}{4} \\ &= 108,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= \frac{459 + 417 + 461 + 460}{4} \\ &= 449,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PV^2 &= (108,5) \times (449,25)^2 \\ &= 2,1 \times 10^8 > 10^8 \end{aligned}$$

Dengan melihat nilai PV^2 , P dan V disesuaikan berurutan untuk menentukan rekomendasi awal fasilitas penyeberangan.

$$\begin{aligned} PV^2 &= 2,1 \times 10^8 \text{ menunjukkan nilai } > 2 \times 10^8 \\ P &= 108,5 \text{ menunjukkan nilai } 50 - 1.100 \\ V &= 449,25 \text{ menunjukkan nilai } 400 - 750 \end{aligned}$$

Jadi dapat ditentukan rekomendasi awal dari fasilitas penyeberangan ruas Jalan Trunojoyo adalah *Zebra Cross* (ZC) dengan pelindung.

Tabel 2.
Nilai Arus Pejalan Kaki Menyeberang dan Kendaraan di Jalan M.T Haryono

Waktu	P (org/jam)	V (kend/jam)	V ²	PV ²	PV ² Tertinggi
07.00 - 08.00	38	390	152100	5779800	
08.00 - 09.00	72	492	242064	17428608	✓
13.00 - 14.00	53	487	237169	12569957	✓
14.00 - 15.00	50	367	134689	6734450	
16.00 - 17.00	69	390	152100	10494900	✓
17.00 - 18.00	69	421	177241	12229629	✓

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Cari empat nilai PV² tertinggi (ditandai dengan '✓') dan hitung rata - ratanya, seperti perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata PV}^2 \text{ tertinggi} &= \frac{17428608 + 12569957 + 10494900 + 12229629 + 10494900}{4} \\ &= 13180773,5 \end{aligned}$$

Selain dengan cara langsung mencari rata - rata empat nilai terbesar PV², dapat dihitung juga dengan cara menghitung nilai rata-rata dari P dan V dihitung untuk periode empat nilai PV² terbesar tersebut sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= \frac{72 + 53 + 69 + 69}{4} \\ &= 65,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= \frac{492 + 487 + 390 + 421}{4} \\ &= 447,5 \\ PV^2 &= (65,75) \times (447,5)^2 \\ &= 1,3 \times 10^8 \end{aligned}$$

Dengan melihat nilai PV², P dan V disesuaikan berurutan untuk menentukan rekomendasi awal fasilitas penyeberangan.

$$\begin{aligned} PV^2 &= 1,3 \times 10^8 \quad \text{menunjukkan nilai} > 10^8 \\ P &= 65,75 \quad \text{menunjukkan nilai} 50 - 1100 \\ V &= 447,5 \quad \text{menunjukkan nilai} 300 - 500 \end{aligned}$$

Jadi dapat ditentukan rekomendasi awal dari fasilitas penyeberangan ruas Jalan M.T Haryono berdasarkan perhitungan adalah tanpa adanya fasilitas penyeberangan, akan tetapi guna meningkatkan keselamatan penyeberang jalan maka direkomendasikan fasilitas penyeberangan *Zebra Cross* (ZC).

Tabel 3.
Rekomendasi Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki Di Ruas Jalan Trunojoyo dan M.T Haryono

No.	Nama Jalan	P Rata-rata Tertinggi (org/jam)	V Rata-rata Tertinggi (org/jam)	PV ² Rata-rata Tertinggi	Rekomendasi Awal
1.	Jalan Trunojoyo	108,5	449,25	2,1 x 10 ⁸	<i>Zebra Cross</i> dengan Pelindung
2.	Jalan M.T Haryono	65,75	447,5	1,3 x 10 ⁸	<i>Zebra Cross</i>

Sumber: Hasil Analisis, 2015

I. Fasilitas Pejalan Kaki Menyusuri

Dengan melihat hasil penentuan tingkat pelayanan pejalan kaki menunjukkan ada permasalahan dengan fasilitas pejalan kaki yang ada, yaitu pada ruas jalan dengan tingkat terendah adalah F dan tertinggi adalah A. Menurut Panero Julius dan Martin Zelnik (1979), standar minimum ruang pejalan kaki sebesar 1,40 m²/orang yaitu di posisi tingkat pelayanan D agar pejalan kaki merasa nyaman.

Sedangkan dalam Petunjuk Perencanaan Trotoar (Ditjen Bina Marga, 1990) menyatakan apabila didasarkan pada ruang pejalan kaki trotoar disarankan untuk direncanakan dengan tingkat pelayanan serendah - rendahnya pada pelayanan C. Pada keadaan tertentu yang tidak memungkinkan trotoar dapat direncanakan sampai dengan tingkat pelayanan E. Selain memberikan ruang untuk aktivitas pejalan kaki pada trotoar jika memungkinkan juga diberikan ruang

penyangga (*buffer area*), ruang ini memberikan perlindungan pejalan kaki dari lalu lintas jalan dan meningkatkan kenyamanan. Pada area ini dapat diletakkan pepohonan, tiang rambu, lampu jalan, hidran air, dan berbagai perabotan jalan lain.

Perubahan lebar trotoar yang direkomendasikan akan mempengaruhi nilai karakteristik atau kinerja fasilitas pejalan kaki yang juga berpengaruh pada tingkat pelayanannya. Rekomendasi penentuan fasilitas pejalan kaki yaitu lebar trotoar yang dibutuhkan sesuai dengan hasil perhitungan atau paling tidak pada tingkat pelayanan minimum seperti disebutkan di atas. Maka perlu adanya perbandingan tingkat pelayanan eksisting dengan rekomendasi untuk membandingkan kinerja trotoar setelah ada penerapan rekomendasi sebagai pertimbangan dalam penentuan rekomendasi yang paling baik.

J. Fasilitas Pejalan Kaki Menyeberang

Sesuai rekomendasi awal, maka fasilitas penyeberangan pejalan kaki seperti ditunjukkan penerapannya sebagai berikut:

1. Ruas Jalan Trunojoyo

Sesuai rekomendasi awal, maka fasilitas penyeberangan pejalan kaki bagi ruas Jalan Trunojoyo adalah penyeberangan *zebra cross* dengan pelindung. Kondisi eksisting pada ruas ini tidak terdapat fasilitas penyeberangan. Untuk meningkatkan keselamatan pejalan kaki yang menyeberang pada jalan tersebut maka direkomendasikan fasilitas

penyeberangan yang berupa *zebra cross* dengan pelindung sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Selain *zebra cross* juga perlu diterapkan fasilitas jalur sepeda di trotoar jalan area taman Bentoel Trunojoyo Malang dengan panjang 800 m, sesuai ketentuan yang berlaku.

2. Ruas Jalan M.T Haryono

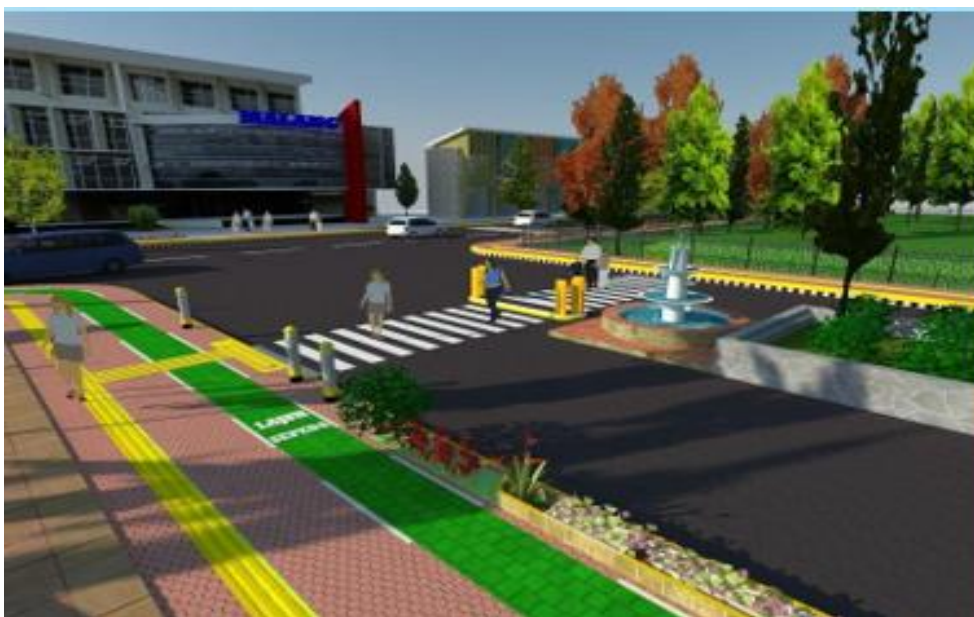
Berdasarkan hasil analisis, rekomendasi awal untuk fasilitas penyeberangan di Jalan M.T Haryono adalah tanpa fasilitas penyeberangan akan tetapi guna meningkatkan keselamatan pejalan kaki yang akan menyeberang maka diambil rekomendasi dengan menggunakan *zebra cross* ditambah dengan rambu pembatasan kecepatan.

Rekomendasi itu diambil karena tingginya kecepatan rata-rata kendaraan yang melintas di ruas jalan tersebut. Jalan tersebut merupakan area kampus Universitas Brawijaya Malang, dimana terdapat banyak pejalan kaki, mahasiswa/i yang berjalan menyeberang dan menyusuri.

K. Desain Pejalan Kaki di Kota Malang

1. Ruas Jalan Trunojoyo

Penyediaan jalur pejalan kaki yang memadai di mana pada trotoar juga disediakan fasilitas pejalan kaki bagi penyandang disabilitas, sedangkan pada sisi jalan disediakan jalur sepeda.



Sumber: Hasil Analisis, 2015

Gambar 1.
Desain Jalur Pejalan Kaki dengan Lajur Sepeda.

Ruas Jalan Trunojoyo harus dilengkapi dengan zebra cross dengan ruang henti di tengah median yang berfungsi sebagai tempat henti dan pelindung pejalan kaki pada saat menyeberang.



Sumber: Hasil Analisis, 2015

Gambar 2.
Desain Jalur Pejalan Kaki dengan Zebra Cross.

2. Ruas Jalan MT. Haryono

Pada ruas Jalan MT. Haryono disediakan fasilitas penyeberangan yaitu *zebra cross*

yang dilengkapi dengan rambu-rambu penyeberangan orang atau tempat pejalan kaki.



Gambar 3.
Desain Pejalan Kaki Dengan Zebra Cross.

Penyediaan jalur pejalan kaki yang memadai di mana pada trotoar juga

disediakan fasilitas pejalan kaki bagi penyandang disabilitas.



Sumber: Hasil Analisis, 2015

Gambar 4.
Desain Pejalan Kaki.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan terlihat adanya kebutuhan akan prasarana pejalan kaki, baik yang menuju arah stasiun kota Malang dan area kompleks kampus Universitas Brawijaya. Area tersebut merupakan akses berjalan bagi mahasiswa dan mahasiswi. Sehingga banyak pejalan kaki yang menyeberang maupun menyusuri di sepanjang 1,2 km. Hasil analisis eksisting, fasilitas pejalan kaki menyusuri di kawasan penelitian pada ruas Jalan Trunojoyo dan M.T Haryono memiliki tingkat pelayanan C, karena untuk nilai ruang pejalan kaki di jalan Trunojoyo adalah $3,36 \text{ m}^2/\text{org}$, sedangkan untuk ruas jalan M.T Haryono nilai ruang pejalan kakinya yaitu $3,30 \text{ m}^2/\text{org}$.

Penyediaan fasilitas pejalan kaki yang humanis, estetika dan berkeselamatan yakni dilihat dari beberapa aspek yang telah ditentukan. Untuk jalan Trunojoyo masih banyak kekurangan dimana tidak terdapat beberapa fasilitas bagi pejalan kaki, begitu pula untuk wilayah jalan M.T Haryono.

Untuk perencanaan desain fasilitas pejalan kaki dilihat dengan perhitungan penentuan lebar trotoar. Untuk pergerakan menyusuri dan menyeberang, dilakukan analisis dengan menghitung jumlah pejalan kaki per menit untuk kemudian dimasukkan ke dalam persamaan III.5 untuk mencari lebar trotoar yang sesuai dengan hasil perhitungan survei. Batasan lebar pejalan kaki hanya 800 m dari sisi timur. Untuk pemecahan masalah fasilitas pejalan kaki menyusuri digunakan pilihan rekomendasi awal berdasarkan arus pejalan kaki dan berdasarkan tata guna lahan baik nilai minimum maupun yang dianjurkan untuk kawasan pertokoan dan perkantoran. Pemecahan

masalah untuk fasilitas pejalan kaki menyeberang dengan aplikasi fasilitas penyeberangan yang diperoleh dari hasil perhitungan PV^2 antara lain penyeberangan *zebra cross* dan *zebra cross* dengan pelindung ditambahkan jalur sepeda untuk wilayah Stasiun depan Taman Bentoel dan penyandang disabilitas. Sedangkan untuk area Universitas Brawijaya yakni penambahan penyandang cacat dan hidran air.

SARAN

Perlu dilakukan pembangunan fasilitas pejalan kaki pada ruas Jalan Trunojoyo dan M.T Haryono guna meningkatkan tingkat keselamatan pejalan kaki yakni fasilitas pejalan kaki seperti lajur sepeda, fasilitas difabel bagi penyandang cacat dan trotoar jalan yang humanis, estetis dan berkeselamatan.

Perlu adanya pembuatan fasilitas penyeberangan pada ruas Jalan Trunojoyo sesuai dengan rekomendasi awal fasilitas adalah *zebra cross* dengan pelindung dan penyediaan fasilitas jalur sepeda pada trotoar jalan sesuai ketentuan yakni untuk lebar tiap trotoar jalan adalah 1,50 m dilengkapi fasilitas difabel dan pelengkapannya yakni jalur sepeda dengan lebar 1,25 m menurut perencanaan teknis fasilitas pejalan kaki oleh Kementrian Pekerjaan Umum tahun 2011. Sementara pada ruas jalan M.T Haryono hanya dilengkapi dengan fasilitas *zebra cross*.

Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur dan Kota Malang perlu memperhatikan kebutuhan fasilitas pejalan kaki, selaku pihak yang memiliki kewajiban dalam penyediaan prasarana lalu lintas dan angkutan jalan baik dari segi fasilitas pejalan kaki yang humanis, estetis dan berkeselamatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Dinas Perhubungan Kota Malang yang telah memberi izin survei dan kebutuhan data sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- C. Jotin Khisty & B. Kent Lall. 2006. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1990. *Petunjuk Perencanaan Trotoar*. Jakarta.
- Julius Panero, Martin Zelnik. 1979. *Human Dimension*. Jakarta: Erlangga
- Morlok, Edward K. 1992. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Neufert, Ernest. 1980. *Data Arsitek Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Roess, R.P.dkk. 2004. *Traffic Engineering 3th Edition*. New Jersey: Pearson Education. Inc.
- Setiawan, Rudi, dkk. 2005. *Usulan Standar dan Evaluasi Tingkat Pelayanan Walkway di Universitas Kristen Putra*. Vol.33. No.1
- Undang - Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisa Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. Jakarta.
- Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 65 Tahun 1993 tentang Fasilitas Pendukung Kegiatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta.

