

## TINGKAT PELAYANAN JALUR PEJALAN KAKI DAN PENINGKATAN FASILITAS TRANSPORTASI UMUM DENGAN PERENCANAAN TELUK BIS

**Nugroho Utomo**

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

e-mail: nugroho\_tm@yahoo.com

### ABSTRAK

Kawasan Jalan Tunjungan, Jalan Gubernur Suryo dan Jalan Pemuda di Kota Surabaya merupakan pusat perdagangan dan perkantoran yang sangat pesat perkembangannya. Hal ini membawa konsekuensi terjadinya konsentrasi pejalan kaki dan berpengaruh terhadap kelancaran lalu lintas kendaraan dalam kota, maka dibutuhkan fasilitas bagi para pejalan kaki yang memadai dan peningkatan fasilitas transportasi umum dengan perencanaan teluk bis. Analisa ini memerlukan data masukan dalam menentukan tingkat pelayanan jalur pejalan kaki (*Pedestrian Level of Service*) dan perencanaan teluk bis, yakni volume pejalan kaki, waktu tempuh rata-rata pejalan kaki dan waktu *headway* bis kota yang melewati daerah pengamatan pada saat jam-jam sibuk. Berdasarkan hasil analisa tingkat pelayanan jalur pejalan kaki diketahui bahwa tingkat pelayanan jalur pejalan kaki di Jalan Tunjungan, Jalan Gubernur Suryo dan Jalan Pemuda berada pada *level of service* A. Dengan demikian, lebar trotoar sudah sesuai dengan kebutuhan pejalan kaki sehingga pengembangan trotoar tidak perlu dilakukan. Sedangkan dari hasil survei *traffic counting* diperoleh waktu *headway* bis kota yakni tiap 10 menit, sehingga berdasarkan korelasi antara tingkat pelayanan jalur pejalan kaki (*Pedestrian Level of Service*) dan *Pedestrian Level of Service Adjustment Factors* yang digunakan untuk menentukan *Bus Level of Service* teluk bis dapat direncanakan dengan satu jalur tunggu untuk menampung satu buah bis.

**Kata kunci:** pejalan kaki, *pedestrian level of service*, *adjustment factors*, *bus level of service*, teluk bis.

### PENDAHULUAN

Salah satu unsur yang memerlukan perhatian dalam proses rekayasa lalu lintas di daerah perkotaan adalah ketersediaan fasilitas pejalan kaki (*available of pedestrian facility*). Umumnya di daerah pemukiman (*residential area*) dan di kawasan pusat bisnis dan perdagangan (*central of business district*), jalur pejalan kaki (*pedestrian lane*) mewakili bagian yang sering mengalami konflik dengan arus lalu lintas kendaraan, berakibat pada hal penundaan arus lalu lintas dan tingkat kecelakaan lalu lintas yang tinggi.

Karakteristik dari pengguna jalur pejalan kaki dan daerah yang direncanakan sebagai jalur pejalan kaki ini harus dipelajari untuk tujuan meminimalisasi konflik antara arus pejalan kaki dan arus kendaraan, meningkatkan keselamatan bagi pejalan kaki

dan mengurangi penundaan arus lalu lintas. Hubungan antara pejalan kaki dengan lalu lintas kendaraan umum sangat erat maka di kawasan yang mempunyai tingkat dinamika mobilitas penduduk yang tinggi dibutuhkan fasilitas bagi para pejalan kaki dan fasilitas pemberhentian transportasi umum yang memadai. Perencanaan fasilitas pemberhentian harus mempunyai tingkat kemudahan untuk dicapai oleh pejalan kaki.

Selain peningkatan volume pejalan kaki di ruas jalan ini juga timbul konflik terhadap arus lalu lintas yakni sering terjadinya penundaan arus lalu lintas akibat aktivitas dari bis yang menaikkan dan menurunkan penumpang di sisi jalan terutama pada saat jam-jam puncak. Kota Surabaya dengan tingkat dinamika mobilitas penduduk yang cukup tinggi, seringkali menunjukkan gejala konflik antara pejalan

kaki dan arus lalu lintas kendaraan, apalagi ditambah dengan fasilitas bagi pejalan kaki (trotoar) yang tidak memadai, disamping trotoar tersebut berubah fungsi sebagai area pedagang kaki lima (PKL) secara tidak langsung juga menyebabkan pejalan kaki harus rela berjalan pada jalur yang tidak semestinya dan tidak dapat menjamin keamanan serta keselamatan diri pejalan kaki tersebut. Kawasan Jalan Tunjungan, Jalan Gubernur Suryo dan Jalan Pemuda merupakan kawasan perkantoran, bisnis dan perdagangan di Kota Surabaya yang mewakili bagian konflik ini.

Untuk meminimalisasi konflik arus lalu lintas karena aktivitas dari bis kota maka perlu dilakukan perencanaan teluk bis di kawasan Jalan Tunjungan. Diharapkan dengan perencanaan teluk bis ini dapat menjamin keamanan, keselamatan bagi para pejalan kaki dan sekaligus untuk mengurangi kemacetan lalu lintas.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Umum

Jalur pejalan kaki (*pedestrian lane*) 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 penyeberangan (PP No. 43, 1993).

Dalam Keputusan Menteri Perhubungan (1993), yang dimaksud dengan trotoar adalah bagian dari badan jalan yang khusus disediakan untuk pejalan kaki yang terletak didaerah manfaat jalan, dan lebar sesuai dengan kondisi lokasi atau jumlah pejalan kaki yang melalui atau menggunakan trotoar tersebut, yang memiliki ruang bebas di atasnya sekurang-kurangnya 2,50 m dari permukaan trotoar. Jalur pejalan kaki atau trotoar mempunyai

karakteristik bahwa jalur ini merupakan bagian terkritik dalam masalah keamanan dan keselamatan pada setiap hal yang berhubungan dengan interaksi antara masing-masing pengguna jalan yaitu pengguna jalan yang tak berkendaraan (pejalan kaki) dan pengguna jalan yang berkendaraan pada suatu sistem jalan atau jalan raya (Roess, 2004).

### Trotoar dan Aspeknya

#### a. Fungsi Trotoar

Fungsi utama dari trotoar adalah untuk memberikan pelayanan yang optimal kepada pejalan kaki baik dari segi keamanan maupun kenyamanan. Trotoar juga berfungsi untuk meningkatkan kelancaran lalu lintas (kendaraan), karena tidak terganggu atau terpengaruh oleh lalu lintas pejalan kaki. Terutama untuk daerah perkotaan (*urban*), ruang di bawah trotoar dapat digunakan sebagai ruang untuk menempatkan utilitas dan pelengkap jalan lainnya.

#### b. Penempatan Trotoar

Dalam Pedoman Teknis Perencanaan Fasilitas Umum (1991), trotoar dapat dibuat sejajar dengan jalan dan terletak pada ruang manfaat jalan (rumaja). Pada keadaan tertentu trotoar dapat tidak sejajar dengan jalan karena topografi setempat atau karena adanya pertemuan dengan fasilitas lain. Trotoar dapat juga terletak di daerah milik jalan.

Sebuah jalan dianggap perlu dilengkapi dengan trotoar apabila terdapat tempat-tempat di sepanjang jalan tersebut yang akan mengakibatkan pertumbuhan pejalan kaki dan biasanya diikuti oleh peningkatan arus lalu lintas. Adapun tempat-tempat tersebut antara lain:

1. Perumahan/sekolah
2. Pusat perbelanjaan
3. Terminal bis
4. Pusat perkantoran
5. Pusat-pusat hiburan
6. Pusat-pusat kegiatan sosial
7. Daerah-daerah industri

#### c. Dimensi Trotoar

Dalam perencanaan trotoar yang perlu diperhatikan adalah kebebasan kecepatan berjalan untuk mendahului pejalan kaki lainnya dan juga kebebasan waktu

berpapasan dengan pejalan kaki lainnya tanpa bersinggungan.

Kebutuhan lebar trotoar dihitung berdasarkan volume pejalan kaki rencana. Volume pejalan kaki rencana adalah volume rata-rata per menit pada interval puncak yang dihitung berdasarkan survei perhitungan pejalan kaki yang dilakukan setiap interval 15 menit selama 6 jam paling sibuk dalam satu hari untuk dua arah.

Lebar minimum trotoar yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Lebar Minimum Trotoar Berdasarkan Tata Guna Lahan yang Berdekatan

Penggunaan lahan sekitarnya	Lebar minimum (m)
Perumahan	1,50
Perkantoran	2,00
Industri	2,00
Sekolah	2,00
Terminal/pemberhentian bis	2,00
Pertokoan/perbelanjaan	2,00
Jembatan, terowongan	1,00

Lebar trotoar harus dapat melayani volume pejalan kaki yang ada. Trotoar yang sudah ada perlu ditinjau kapasitas, keadaan dan penggunaannya apabila terdapat pejalan kaki yang menggunakan jalur lalu lintas kendaraan.

Trotoar disarankan untuk direncanakan dengan tingkat pelayanan (LOS) serendah-rendahnya LOS C, dengan tingkat arus pejalan kaki antara 7–10 ped/min/ft (21–30 ped/mnt/m), pada keadaan tertentu yang tidak memungkinkan trotoar dapat direncanakan sampai dengan tingkat pelayanan LOS E, dengan tingkat arus pejalan kaki antara 15–25 ped/min/ft (45–76 ped/mnt/m).

Kebutuhan lebar trotoar dihitung berdasarkan volume pejalan kaki rencana (V). Volume pejalan kaki rencana adalah volume rata-rata per menit pada interval puncak, V dihitung berdasarkan survei perhitungan pejalan kaki yang dilakukan setiap interval 15 menit selama 6 jam paling sibuk dalam satu hari untuk dua arah.

Lebar trotoar dapat dihitung dengan rumus:

$$W = \frac{V}{35} + N \dots\dots\dots (1)$$

dengan:

W = Lebar trotoar

V = Volume pejalan kaki rencana/2 arah (orang/m/menit)

N = Lebar tambahan sesuai dengan keadaan setempat (m)

Penetapan lebar trotoar tambahan sesuai dengan keadaan setempat ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ukuran Lebar Trotoar Tambahan Berdasarkan Keadaan Sekitar Lokasi yang Berdekatan

N (meter)	Keadaan
1,5	Jalan di daerah pasar
1,0	Jalan di daerah perbelanjaan bukan pasar
0,5	Jalan di daerah lain

Lebar trotoar disarankan tidak kurang dari 2 meter, pada keadaan tertentu lebar trotoar dapat direncanakan sesuai dengan batasan lebar minimum penetapan lebar trotoar.

Untuk perhitungan satuan lebar arus digunakan rumus:

$$V = \frac{V_p}{15W_E} \dots\dots\dots (2)$$

dengan:

V = Tingkat arus pejalan kaki rata-rata (ped/menit/m)

V<sub>p</sub> = Volume puncak pejalan kaki (ped/15 menit)

W<sub>E</sub> = Lebar efektif trotoar (m)

d. Struktur dan Perlengkapan Trotoar

Sesuai dengan Pedoman Teknis Perencanaan Fasilitas Umum (1991), untuk dapat memberikan pelayanan yang optimal kepada pejalan kaki, trotoar harus diperkeras, diberi batasan fisik berupa kereb. Tipikal konstruksi trotoar dapat dibuat antara lain dari blok beton, beton atau latasir. Trotoar sebaiknya juga dilengkapi dengan jalur fasilitas yang diletakkan di antara trotoar dengan jalan dan berguna untuk menempatkan rambu-rambu lalu lintas dan lainnya, kecuali di jembatan dan terowongan.

e. Lebar Efektif dan Ruang Bebas Trotoar

Menurut Khisty (2003), konsep batas jalur pejalan kaki seperti halnya dalam lalu lintas kendaraan bermotor tidak dapat diterapkan dalam analisa arus pejalan kaki. Pejalan kaki yang saling mendahului satu sama lain disyaratkan masing-masing berjarak 2,5 ft (0,75 m). Pejalan kaki yang berjalan bersama disyaratkan masing-masing berjarak 2,2 ft (0,66 m), dimana ada kemungkinan terjadi singgungan antar pejalan kaki karena adanya gerakan tubuh waktu berjalan.

Lebar jalur berjalan efektif yang digunakan pejalan kaki disebut lebar jalur bersih. Sebagai contoh tiang lampu, rambu-rambu, dan tempat duduk dapat mengurangi lebar jalur efektif trotoar.

Tipe-tipe rintangan dan lebar jalur pejalan kaki yang direncanakan ditampilkan dalam Tabel 3 yang menunjukkan lebar efektif trotoar yang dibatasi dengan keribut, fasilitas jalan dan bangunan.

Tabel 3. Jenis dan Lebar Rintangan Trotoar.

Jenis halangan	Lebar halangan ( ft )
Tiang lampu	2,5 – 3,5
Tiang dan boks lampu lalu lintas	3,0 – 4,0
Boks alarm kebakaran	2,5 – 3,5
Hidrants	2,5 – 3,0
Lampu lalu lintas	2,0 – 2,5
Meteran parkir	2,0
Kotak surat	3,2 – 3,7
Telefon umum	4,0
Tempat sampah	3,0
Jenis halangan	Lebar halangan ( ft )
Tempat duduk	5,0
Pohon	2,0 – 4,0
Pot tanaman	5,0
Kios koran	4,0 – 13,0
Kolom bangunan	2,5 – 3,0
Pagar bangunan	5,0 – 6,0
Sambungan pipa bangunan	1,0

Sumber: Khisty, 2003.

f. Ruang Bebas Trotoar

Menurut Pedoman Teknis Perencanaan Fasilitas Umum (1991), persyaratan ruang bebas trotoar adalah:

1. Kebebasan vertikal paling rendah 2,50 m dan kedalaman minimum sebesar 1,00 m dari permukaan trotoar.
2. Kebebasan samping minimum 0,30 m harus diberikan bila ada penghalang tetap.

**Tingkat Pelayanan Trotoar (*Pedestrian Level of Service*)**

Untuk mendesain suatu jalur pejalan kaki yang memperhatikan unsur-unsur keamanan dan keselamatan bagi penggunaannya adalah dengan mempertimbangkan efektifitas ukuran dasar ruang pejalan kaki (*pedestrian space*) sebesar 25 ped/menit/m dan aspek-aspek atau faktor-faktor yang mempengaruhi perencanaannya, yaitu:

1. Faktor *Pedestrian Speed* adalah faktor kecepatan rata-rata dalam berjalan dari pejalan kaki (ft/dt atau m/dt ). Hal ini berhubungan dengan usia dan keadaan tubuh (normal/cacat) dari pejalan kaki itu sendiri. Secara langsung usia dan keadaan tubuh akan mempengaruhi kecepatan pejalan kaki dalam berjalan.
2. Faktor *Pedestrian Flow Rate* adalah faktor jumlah dari para pejalan kaki yang melewati sebuah titik tertentu pada trotoar tiap satuan waktu (ped/menit atau ped/15 menit). Faktor ini dipakai untuk mendesain lebar jalur pejalan kaki.
3. Faktor *Pedestrian Density* adalah faktor jumlah rata-rata pejalan kaki per satuan daerah pada trotoar (ped/ft<sup>2</sup> atau ped/m<sup>2</sup>).
4. Faktor *Pedestrian Space* adalah faktor luasan daerah yang diperlukan oleh tiap pejalan kaki untuk bergerak secara bebas (ft<sup>2</sup>/ped atau m<sup>2</sup>/ped). Faktor ini berbanding terbalik dengan faktor *Pedestrian Density*.

Dari keempat faktor di atas ada hubungan antara faktor *Pedestrian Speed*, *Pedestrian Flow Rate* dan *Pedestrian Density*, yakni apabila densitas atau kepadatan dari pejalan kaki meningkat maka

kecepatan pergerakan dari pejalan kaki pada jalur trotoar akan menurun. Hubungan ini dapat dirumuskan:

$$v = S \times D \dots\dots\dots (3)$$

dengan:

- v = Arus pejalan kaki (ped/menit/ft)
- S = Kecepatan pejalan kaki (ft/menit)
- D = Kepadatan pejalan kaki (ped/ft<sup>2</sup>)

atau:

$$v = \frac{S}{M} \dots\dots\dots (4)$$

dengan:

M = Ruang gerak pejalan kaki (ft<sup>2</sup>/ped)

Dalam menganalisa tingkat pelayanan jalur pejalan kaki ini menggunakan metode analisa *Pedestrian Level of Service* yang direkomendasikan oleh *Transportation Research Board (TRB) 2000* dari *Transportation Engineering* (Khisty, 2003) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Rata-rata Aliran Jalur Pejalan Kaki untuk Kondisi 15 Menit

LOS	Ruang (ft <sup>2</sup> /ped)	Laju Arus (ped/mnt/ft)	Kecepatan (ft/dt)
A	> 60	≤ 5	> 4,25
B	> 40-60	> 5-7	> 4,17-4,25
C	> 24-40	> 7-10	> 4,00-4,17
D	> 15-24	> 10-15	> 3,75-4,00
E	> 8-15	> 15-23	> 2,50-3,75
F	≤ 8	Beragam	≤ 2,50

Sumber : TRB 2000 dari Khisty (2003)

**Bis Kota dan Halte**

Bis kota adalah sarana angkutan umum (*public transportations mean*) atau kendaraan penumpang umum yang difungsikan untuk melayani pergerakan penduduk dari suatu kawasan ke kawasan lain di dalam suatu wilayah kota dan proses perjalanannya diatur menurut trayek atau rute tertentu dan pengguna angkutan umum tersebut harus membayar ongkos sesuai dengan tarif perjalanan (Khisty, 2003). Bis kota yang ditinjau dalam perencanaan halte dengan teluk bis ini menurut standar spesifikasi kendaraan penumpang umum dari Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga adalah bis dengan

jumlah roda dua as dan berkapasitas penumpang maksimum 60 orang.

Menurut Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Perhentian Kendaraan Umum (Dirjen Perhubungan Darat, 1996), halte adalah tempat perhentian kendaraan penumpang umum (TPKPU) untuk menurunkan dan atau menaikkan penumpang yang dilengkapi dengan bangunan.

**Teluk Bis (*Bus Bay*)**

Yang dimaksud dengan teluk bis adalah bagian perkerasan tertentu yang diperlebar dan diperuntukkan sebagai tempat pemberhentian sementara bagi kendaraan bis penumpang umum untuk menaikkan dan menurunkan penumpang sehingga tidak mengganggu arus lalu lintas pada jalan di dekat halte tersebut.

1. Persyaratan Lokasi Teluk Bis
  - a. Tidak mengganggu kelancaran lalu lintas kendaraan dan pejalan kaki.
  - b. Dekat dengan daerah yang mempunyai potensi besar untuk pemakai angkutan penumpang umum.
  - c. Mempunyai tingkat kemudahan yang tinggi untuk dicapai oleh pejalan kaki.
  - d. Bentuk dan ukuran teluk bis dibuat sedemikian rupa, sehingga:
    - Bis dapat dengan mudah melakukan gerakan masuk dan keluar teluk bis dengan aman, tanpa mengganggu lalu lintas lainnya.
    - Keberadaannya tidak menimbulkan gangguan pada lingkungan sekitarnya.
  - e. Struktur perkerasan teluk bis dapat dibuat menggunakan perkerasan lentur atau perkerasan kaku, sesuai dengan umur rencana dan untuk sementara perkerasan teluk bis dapat dibuat dengan menggunakan blok terkunci untuk tempat dimana konsolidasi tanah dasar masih memerlukan waktu.
  - f. Struktur lantai tunggu bagi calon penumpang harus menggunakan kereb penghalang.

2. Tujuan Perencanaan Teluk Bis

Tujuan perencanaan teluk bis adalah:

- a. Menjamin kelancaran lalu lintas.
- b. Menjamin keselamatan dan kenyamanan bagi pemakai jalan.
- c. Menjamin keselamatan untuk menaikkan dan menurunkan penumpang.

Dalam merencanakan halte dengan teluk bis dibutuhkan data masukan yang dipakai sebagai parameter perhitungan jumlah teluk bis yang diperlukan yakni jumlah penumpang maksimal yang menunggu di halte (orang/jam), kapasitas angkutan umum (orang/kendaraan), waktu pengisian area halte/*boarding time* (detik), dan waktu pengosongan area halte/*clearance time* (detik). Yang dimaksud dengan waktu pengisian area halte (*boarding time*) disini adalah waktu yang diperlukan untuk naik/turun penumpang yang dihitung dari saat kendaraan berhenti sampai dengan penumpang terakhir yang naik atau turun, sedangkan waktu pengosongan area halte adalah waktu yang dihitung dari penumpang terakhir yang turun atau naik sampai dengan kendaraan mulai bergerak. Adapun perhitungan jumlah bis yang ditampung oleh teluk bis dituliskan dalam persamaan berikut:

$$N = \frac{P}{S} \times \frac{(B \times S) + C}{3600} \dots\dots\dots (5)$$

dengan:

- N = Jumlah bis yang ditampung oleh teluk bis (buah)
- P = Jumlah penumpang maksimal yang menunggu di halte (orang/jam)
- S = Kapasitas angkutan umum (orang/kendaraan)
- B = Waktu pengisian area halte/*boarding time* (detik)
- C = Waktu pengosongan area halte/*clearance time* (detik)

**METODE**

**Traffic Counting**

*Traffic counting* dilakukan untuk membuat data yang akurat mengenai jumlah pergerakan kendaraan atau pejalan kaki yang melalui suatu daerah atau pada titik–titik yang dipilih pada daerah tersebut melalui sistem jalan raya.

Penggunaan data survei:

- a. Untuk perencanaan aktivitas jalan raya.

- b. Untuk penentuan prioritas pengembangan jalan atau trotoar.
- c. Untuk mengukur kebutuhan tingkat pelayanan.
- d. Evaluasi arus lalu lintas atau sistem transportasi yang sudah ada.

**Spot Speed Study**

Metode pengukuran kecepatan berjalan pejalan kaki menggunakan metode *spot speed study*, yakni dengan cara:

- a. Menetapkan lokasi pengukuran yang dianggap mewakili, yaitu lokasi dimana pejalan kaki dapat berjalan dengan wajar tanpa gangguan.
- b. Menetapkan panjang ruas daerah pengamatan dengan memberikan tanda di kedua ujungnya.
- c. Mengukur waktu tempuh pejalan kaki untuk melewati ruas daerah pengamatan tersebut.

Jumlah sampel yang diambil untuk pengamatan *spot speed study* yaitu:

$$n = \frac{N}{1 \div Ne^2} \dots\dots\dots (6)$$

dengan:

- n = Ukuran sampel
- N = Ukuran populasi
- e = Persen ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir atau diinginkan (%)

Dan perumusan dari Fidel Miro (2005), sebagai pembanding yaitu:

$$n = 10\% \times N \dots\dots\dots (7)$$

dengan:

- n = Ukuran sampel
- N = Ukuran populasi

Untuk menghitung persen ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel digunakan perumusan:

$$n = \frac{1}{4} \left[ \frac{Z_{\alpha/2}}{E} \right]^2 \dots\dots\dots (8)$$

dengan:

- n = Ukuran sampel
- Z α/2 = Ditetapkan 1,96
- E = Persen ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Jalan Tunjungan, Jalan Gubernur Suryo dan Jalan Pemuda mempunyai panjang total keseluruhan yaitu 1880 m, dimana panjang Jalan Tunjungan adalah 760 m, Jalan Gubernur Suryo mempunyai panjang 500 m dan panjang jalan Pemuda adalah 620 m. Semua jalan tersebut terdapat trotoar di kedua sisi jalan dan merupakan jalur satu arah. Dalam studi ini dibagi menjadi tiga segmen yaitu:

1. Segmen 1 di Jalan Tunjungan depan toko Gading Murni.
2. Segmen 2 di Jalan Gubernur Suryo depan Gedung Grahadi.
3. Segmen 3 di Jalan Pemuda depan Surabaya Plaza.

Wilayah studi ini menjadi pusat kawasan perdagangan atau *Central Business District* (CBD). Pada ruas jalan ini terdapat beberapa gedung untuk aktivitas bisnis, perdagangan dan perkantoran, antara lain:

1. Di Jalan Tunjungan terdapat Tunjungan Center, Hotel Majapahit, Hotel Simpang, dan pertokoan.
2. Di Jalan Gubernur Suryo terdapat SMA Trimurti, SMA Negeri 6, SDN Kaliasin, Kantor BNI 46, Gedung Grahadi dan Balai Pemuda.
3. Di Jalan Pemuda terdapat Surabaya Plaza, Monumen Kapal Selam (Monkasel), Hotel Surabaya Plaza, Hotel Garden, Gedung WTC, Gedung Bursa Efek Surabaya, Wisma BII dan perkantoran.

Pada segmen I trotoar di jalan Tunjungan, jumlah pejalan kaki terbanyak terjadi antara jam 12.00–13.00 di sisi kiri trotoar sebanyak 129 orang dan jumlah bis yang lewat terbanyak terjadi antara jam 11.00–12.00 yaitu sebanyak 15 bis, banyaknya pejalan kaki di Jalan Tunjungan dikarenakan adanya Tunjungan Center dan pertokoan. Lebar trotoar eksisting bervariasi dari 2,5 m sampai 3,5 m, bahan yang digunakan untuk trotoar ini adalah *coral text* yang mempunyai warna alami, antara trotoar dan badan jalan terdapat kereb dari beton.

Pada segmen II trotoar di Jalan Gubernur Suryo, jumlah pejalan kaki terbanyak terjadi antara jam 08.00–09.00 di sisi kanan trotoar sebanyak 246 orang dan jumlah bis yang lewat terbanyak terjadi

antara jam 11.00–12.00 yaitu sebanyak 15 bis, banyaknya pejalan kaki di Jalan Gubernur Suryo dikarenakan adanya pusat aktivitas seperti Gedung Grahadi, Balai Pemuda, SMA Trimurti, dan SMA Negeri 6. Lebar trotoar eksisting bervariasi dari 2,0 m sampai 2,6 m, bahan yang digunakan untuk trotoar ini adalah paving blok, antara trotoar dan badan jalan terdapat kereb dari beton.

Pada segmen III trotoar di Jalan Pemuda, jumlah pejalan kaki terbanyak terjadi antara jam 16.00–17.00 di sisi kanan trotoar sebanyak 579 orang (Kamis, 7 Juni 2007), banyaknya pejalan kaki di Jalan Pemuda dikarenakan adanya Surabaya Plaza, Gedung WTC, Gedung Bursa Efek Surabaya, Monumen Kapal Selam dan perkantoran. Lebar trotoar eksisting bervariasi dari 2,0 m sampai 2,70 m, bahan yang digunakan untuk trotoar ini adalah *paving block*, antara trotoar dan badan jalan terdapat kereb dari beton.

Dari hasil survei *traffic counting* diperoleh volume puncak pejalan kaki di tiap-tiap segmen jalan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Survei *Traffic Counting*

No.	Lokasi studi	Vol. Puncak (ped/15 mnt)	
		Sisi kiri	Sisi kanan
1.	Jl. Tunjungan	38	29
2.	Jl. Gubernur Suryo	67	107
3.	Jl. Pemuda	103	185

Kemudian dari hasil survei *spot speed study* diperoleh waktu tempuh rata-rata pejalan kaki daerah studi seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Survei *Spot Speed Study*

Lokasi studi	Golongan	Waktu tempuh rata-rata (dtk)
Jl. Tunjungan	Pria	28,17
	Wanita	29,42
	Campuran	28,83
Lokasi Studi	Golongan	Waktu tempuh rata-rata (dt)
Jl. Gubernur Suryo	Pria	30,34
	Wanita	31,62
	Campuran	30,98

Lanjutan Tabel 6

Jl. Pemuda	Pria	33,08
	Wanita	32,76
	Campuran	33,89

1. Segmen trotoar di Jalan Tunjungan  
Perhitungan pada trotoar sisi kiri dituliskan sebagai berikut:

Trotoar sisi kiri

$$\begin{aligned}
 W_1 \text{ (kereb)} &= 0,82 \text{ ft} \\
 W_2 \text{ (perabot jalan + boks tanaman)} &= 3,28 \text{ ft} \\
 W_E \text{ (lebar efektif)} &= 7,38 \text{ ft} + \\
 \hline
 W_t &= 11,48 \text{ ft}
 \end{aligned}$$

Volume puncak pejalan kaki:

$$V_t = 38 \text{ ped}/15 \text{ menit}$$

Lebar jalur pejalan kaki:

$$\begin{aligned}
 W_t &= 11,48 \text{ ft} \\
 W_p &= W_1 + W_2 \\
 &= 0,82 \text{ ft} + 3,28 \text{ ft} = 4,10 \text{ ft} \\
 W_E &= W_t - W_p \\
 &= 11,48 \text{ ft} - 4,10 \text{ ft} = 7,38 \text{ ft}
 \end{aligned}$$

*Level of Service (LOS)* rata-rata jalur pejalan kaki:

Arus pejalan kaki:

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{V_t}{15 W_E} \\
 &= \frac{38}{15 \times 7,38} = 0,34 \text{ ped/mnt/ft}
 \end{aligned}$$

$$0,34 \text{ ped/mnt/ft} \leq 5 \text{ ped/mnt/ft}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh 0,34 ped/mnt/ft, maka menurut Tabel 4 tentang tingkat pelayanan atau *Level of Service (LOS)* dari jalur *pedestrian* menurut laju arus pejalan kaki sisi kiri di Jalan Tunjungan adalah termasuk *Level of Service (LOS) A*.

Perhitungan pada trotoar sisi kanan dituliskan sebagai berikut:

Trotoar sisi kanan

$$\begin{aligned}
 W_1 \text{ (kereb)} &= 0,82 \text{ ft} \\
 W_2 \text{ (perabot jalan + boks tanaman)} &= 3,28 \text{ ft} \\
 W_E \text{ (lebar efektif)} &= 5,74 \text{ ft} + \\
 \hline
 W_t &= 9,84 \text{ ft}
 \end{aligned}$$

Volume puncak pejalan kaki:

$$V_t = 29 \text{ ped}/15 \text{ menit}$$

Lebar jalur pejalan kaki :

$$\begin{aligned}
 W_t &= 9,84 \text{ ft} \\
 W_p &= W_1 + W_2 \\
 &= 0,82 \text{ ft} + 3,28 \text{ ft} = 4,10 \text{ ft}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_E &= W_t - W_p \\
 &= 9,84 \text{ ft} - 4,10 \text{ ft} = 5,74 \text{ ft}
 \end{aligned}$$

*Level of Service (LOS)* rata-rata jalur pejalan kaki:

Arus pejalan kaki:

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{V_t}{15 W_E} \\
 &= \frac{29}{15 \times 5,74} = 0,34 \text{ ped/mnt/ft}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh 0,34 ped/mnt/ft, maka menurut Tabel 4 tentang tingkat pelayanan atau *Level of Service (LOS)* dari jalur *pedestrian* menurut laju arus pejalan kaki sisi kanan di Jalan Tunjungan adalah termasuk *Level of Service (LOS) A*.

2. Segmen trotoar di Jalan Gubernur Suryo  
Perhitungan pada trotoar sisi kiri dituliskan sebagai berikut:

Trotoar sisi kiri

$$\begin{aligned}
 W_1 \text{ (kereb)} &= 0,82 \text{ ft} \\
 W_2 \text{ (perabot jalan + boks tanaman)} &= 3,94 \text{ ft} \\
 W_E \text{ (lebar efektif)} &= 3,77 \text{ ft} + \\
 \hline
 W_t &= 8,53 \text{ ft}
 \end{aligned}$$

Volume puncak pejalan kaki:

$$V_t = 67 \text{ ped}/15 \text{ menit}$$

Lebar jalur pejalan kaki:

$$\begin{aligned}
 W_t &= 8,53 \text{ ft} \\
 W_p &= W_1 + W_2 \\
 &= 0,82 \text{ ft} + 3,94 \text{ ft} \\
 &= 4,76 \text{ ft} \\
 W_E &= W_t - W_p \\
 &= 8,53 \text{ ft} - 4,76 \text{ ft} = 3,77 \text{ ft}
 \end{aligned}$$

*Level of Service (LOS)* rata-rata jalur pejalan kaki:

Arus pejalan kaki:

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{V_t}{15 W_E} \\
 &= \frac{67}{15 \times 3,77} = 1,18 \text{ ped/mnt/ft}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh 1,18 ped/mnt/ft, maka menurut Tabel 4 tentang tingkat pelayanan atau *Level of Service (LOS)* dari jalur *pedestrian* menurut laju arus pejalan kaki sisi kiri di Jalan Gubernur



Suryo adalah termasuk *Level of Service (LOS) A*.

Perhitungan pada trotoar sisi kanan dituliskan sebagai berikut:

Trotoar sisi kanan

$$\begin{aligned} W_1 \text{ (kereb)} &= 0,82 \text{ ft} \\ W_2 \text{ (perabot jalan + boks tanaman)} &= 3,94 \text{ ft} \\ W_E \text{ (lebar efektif)} &= 3,45 \text{ ft} + \\ \hline W_t &= 8,21 \text{ ft} \end{aligned}$$

Volume puncak pejalan kaki:

$$V_t = 107 \text{ ped}/15 \text{ menit}$$

Lebar jalur pejalan kaki:

$$\begin{aligned} W_t &= 8,21 \text{ ft} \\ W_p &= W_1 + W_2 \\ &= 0,82 \text{ ft} + 3,94 \text{ ft} = 4,76 \text{ ft} \\ W_E &= W_t - W_p \\ &= 8,21 \text{ ft} - 4,76 \text{ ft} = 3,45 \text{ ft} \end{aligned}$$

*Level of Service (LOS) rata-rata jalur pejalan kaki:*

Arus pejalan kaki:

$$\begin{aligned} V &= \frac{V_t}{15W_E} \\ &= \frac{107}{15 \times 3,45} = 2,06 \text{ ped/mnt/ft} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh 2,06 ped/mnt/ft, maka menurut Tabel 4 tentang tingkat pelayanan atau *Level of Service (LOS)* dari jalur *pedestrian* menurut laju arus pejalan kaki sisi kanan di Jalan Gubernur Suryo adalah termasuk *Level of Service (LOS) A*.

2. Segmen trotoar di jalan Pemuda

Perhitungan pada trotoar sisi kiri dituliskan sebagai berikut:

Trotoar sisi kiri

$$\begin{aligned} W_1 \text{ (kereb)} &= 0,98 \text{ ft} \\ W_2 \text{ (perabot jalan + boks tanaman)} &= 4,27 \text{ ft} \\ W_3 \text{ (lebar efektif)} &= 3,28 \text{ ft} + \\ \hline W_t &= 8,53 \text{ ft} \end{aligned}$$

Volume puncak pejalan kaki:

$$V_t = 103 \text{ ped}/15 \text{ menit}$$

Lebar jalur pejalan kaki:

$$\begin{aligned} W_t &= 8,54 \text{ ft} \\ W_p &= W_1 + W_2 \\ &= 0,98 \text{ ft} + 4,27 \text{ ft} = 5,25 \text{ ft} \\ W_E &= W_t - W_p \\ &= 8,53 \text{ ft} - 5,25 \text{ ft} = 3,28 \text{ ft} \end{aligned}$$

*Level of Service (LOS) rata-rata jalur pejalan kaki:*

Arus pejalan kaki :

$$\begin{aligned} V &= \frac{V_t}{15W_E} \\ &= \frac{103}{15 \times 3,28} = 2,09 \text{ ped/mnt/ft} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh 2,09 ped/mnt/ft, maka menurut Tabel 4 tentang tingkat pelayanan atau *Level of Service (LOS)* dari jalur *pedestrian* menurut laju arus pejalan kaki sisi kiri di Jalan Pemuda adalah termasuk *Level of Service (LOS) A*.

Perhitungan pada trotoar sisi kanan dituliskan sebagai berikut:

Trotoar sisi kanan

$$\begin{aligned} W_1 \text{ (kereb)} &= 0,98 \text{ ft} \\ W_2 \text{ (perabot jalan+ boks tanaman)} &= 4,27 \text{ ft} \\ W_E \text{ (lebar efektif)} &= 3,61 \text{ ft} + \\ \hline W_t &= 8,86 \text{ ft} \end{aligned}$$

Volume puncak pejalan kaki:

$$V_t = 185 \text{ ped}/15 \text{ menit}$$

Lebar jalur pejalan kaki:

$$\begin{aligned} W_t &= 8,86 \text{ ft} \\ W_p &= W_1 + W_2 \\ &= 0,98 \text{ ft} + 4,27 \text{ ft} = 5,25 \text{ ft} \\ W_E &= W_t - W_p \\ &= 8,86 \text{ ft} - 5,25 \text{ ft} = 3,61 \text{ ft} \end{aligned}$$

*Level of Service (LOS) rata-rata jalur pejalan kaki:*

Arus pejalan kaki:

$$\begin{aligned} V &= \frac{V_t}{15W_E} \\ &= \frac{185}{15 \times 3,61} = 3,41 \text{ ped/mnt/ft} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh 3,41 ped/mnt/ft, maka menurut Tabel 4 tentang tingkat pelayanan atau *Level of Service (LOS)* dari jalur *pedestrian* menurut laju arus pejalan kaki sisi kanan di Jalan Pemuda adalah termasuk *Level of Service (LOS) A*.

Dari hasil analisa tingkat pelayanan jalur pejalan kaki (*Level of Service*), diperoleh tingkat pelayanan jalur pejalan kaki di tiap-tiap segmen seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisa Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki

Lokasi	Trotoar	V	P <sub>LOS</sub>
	Sisi	(ped/mnt/ft)	
Jl. Tunjungan	Kiri	0,34	A
	Kanan	0,34	A
Jl. Gubernur Suryo	Kiri	1,18	A
	Kanan	2,06	A
Jl. Pemuda	Kiri	2,09	A
	Kanan	3,41	A

**Menghitung Bus Level of Service**

Dari data hasil survei di daerah pengamatan, dapat diketahui besarnya volume bis yang lewat daerah pengamatan tiap jam di setiap segmen jalan, dapat dilihat dalam Tabel 8.

Tabel 8. Volume Bis pada Tiap Segmen Jalan.

Segmen Jalan	Volume Puncak (Bis/jam)	Waktu
Jalan Tunjungan	15	11.00-12.00
Jalan Gubernur Suryo	15	11.00-12.00

Dari Tabel 8 dapat diketahui volume puncak bis yang melewati pada segmen Jalan Tunjungan dan Jalan Gubernur Suryo, selanjutnya data tersebut akan digunakan untuk merencanakan teluk bis di daerah pengamatan.

Data yang digunakan dalam analisa perhitungan ini diperoleh dari hasil survei di Jalan Tunjungan, yakni:

Waktu kedatangan bis: tiap 10 menit (0,20 jam)

Data tentang trotoar:

Lebar kereb: 0,25 m = 0,82 ft

Lebar perabot jalan dan boks tanaman: 1,00 m = 3,28 ft

Lebar efektif trotoar: 2,25 m = 7,38 ft

Lebar total: 3,50 m = 11,48 ft

Volume puncak pejalan kaki:

$V_p = 38 \text{ ped}/15 \text{ menit}$

Besarnya laju arus jalur pejalan kaki:

$V = 0,34 \text{ ped}/\text{mnt}/\text{ft}$

Dari Tabel 4 tentang kriteria rata-rata aliran jalur pejalan kaki untuk kondisi 15

menit, nilai V sebesar 0,34 ped/mnt/ ft termasuk pada tingkat pelayanan A atau  $P_{LOS} = A$ , sehingga dari nilai *Pedestrian Level of Service* tersebut dikonversikan sesuai dengan Tabel 10 untuk mengetahui *Pedestrian Level of Service Adjustment Factors* yang digunakan untuk menghitung *Bus Level of Service*.

Tabel 9. Nilai *Pedestrian Adjustment Factor*

Nilai <i>Pedestrian Level of Service</i>	Nilai <i>Pedestrian Adjustment Factor</i>
A	1,15
B	1,10
C	1,05
D	1,00
E	0,80
F	0,55

Nilai  $P_{LOS} = A$  berkesesuaian dengan nilai *Pedestrian Adjustment Factor* = 1,15 Segmen Jalan Raya Tunjungan termasuk jalan raya arteri sekunder mempunyai nilai *Roadway Crossing Adjustment Factors* = 1,05.

Segmen Jalan Raya Tunjungan mempunyai jalur trotoar dan kereb sebagai pelindung sisi jalur pejalan kaki, maka nilai *Connection Adjustment Factor* = 0,9.

Sehingga nilai *Adjustment Bus Level of Service*:

$$\begin{aligned}
 &= \text{Waktu kedatangan bis} \times \text{Pedestrian Adjustment Factor} \times \text{Connection Adjustment Factor} \times \text{Roadway Crossing Factors} \\
 &= 0,13 \times 1,15 \times 0,9 \times 1,05 \\
 &= 0,14
 \end{aligned}$$

Dari nilai *Adjustment Bus Level of Service* tersebut dikonversikan sesuai dengan Tabel 10 berikut untuk mengetahui nilai dari *Bus Level of Service*.

Tabel 10. Tabel Kategori Tingkat Pelayanan Bis

Nilai <i>Bus Level of Service</i>	Nilai <i>Adjustment Bus Level of Service</i>
A	> 6,0
B	4,01 – 6,0
C	3,0 – 4,0
D	2,0 – 3,0
E	1,0 – 2,0
F	< 1,0

Dari Tabel 10 diketahui bahwa nilai *Adjustment Bus Level of Service* 0,14 berkesesuaian dengan tingkat pelayanan bis F.

Nilai tingkat pelayanan ini menunjukkan bahwa perlu ada perbaikan yang harus dilakukan pada fasilitas halte bus yang tersedia dan kemudahan dalam menjangkaunya melalui akses jalur pejalan kaki yang terdekat.

**Perencanaan Desain Halte dengan Teluk Bis**

Data yang digunakan dalam perencanaan desain halte dengan teluk bus diperoleh dari hasil survei di Jalan Raya Tunjungan, yakni:

- P = Jumlah penumpang maksimal yang menunggu di halte (orang/jam)  
= 70 orang/jam
- S = Kapasitas angkutan umum (orang/kendaraan)  
= 60 orang/kendaraan
- B = Waktu pengisian area halte/*boarding time* (detik)  
= 20 detik

- C = waktu pengosongan area halte/*clearance time* (detik)  
= 12 detik

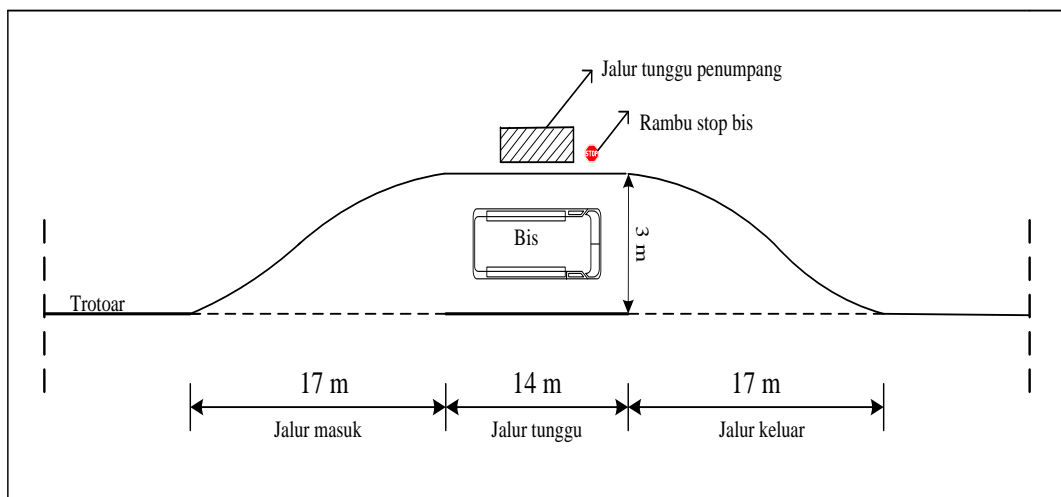
Sehingga kapasitas teluk bus dapat dihitung yakni:

$$N = \frac{P}{S} \times \frac{(B \times S) + C}{3600}$$

$$N = \frac{70}{60} \times \frac{(20 \times 60) + 12}{3600}$$

$$N = 0,389 \approx 1 \text{ buah bus}$$

Jadi teluk bus direncanakan mempunyai satu buah jalur tunggu dan dapat menampung satu buah bus. Perencanaan teluk bus perlu dilakukan untuk meminimalisasi kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh aktivitas bus yang menaikkan dan menurunkan penumpang di sisi jalan terutama pada saat jam-jam sibuk. Penempatan teluk bus direncanakan di jalan Tunjungan berdekatan dengan jembatan penyeberangan. Rencana teknis desain teluk bus untuk satu buah bus kota adalah seperti Gambar 1.



Gambar 1. Desain Teluk Bus

**KESIMPULAN**

Dari analisa tingkat pelayanan jalur pejalan kaki, dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan jalur pejalan kaki di tiap segmen trotoar di Jalan Tunjungan, Jalan Gubernur Suryo dan Jalan Pemuda pada kondisi eksisting berada pada *Pedestrian Level of Service A* (memuaskan), yang berarti bahwa

pejalan kaki di trotoar tersebut berjalan pada jalur tanpa terganggu oleh pejalan kaki lainnya, dapat dengan bebas berjalan dengan kecepatan yang diinginkan dan tidak ada konflik dengan pejalan kaki lainnya.

Dengan demikian lebar trotoar pada kondisi eksisting sudah sesuai dengan kebutuhan berjalan pejalan kaki.

Perencanaan teluk bis perlu dilakukan untuk meminimalisasi kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh aktivitas bis yang menaikkan dan menurunkan penumpang di sisi jalan terutama pada saat jam-jam sibuk.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Ansyori Alik, 2005, *Rekayasa Lalu Lintas*, UMM Press, Malang.
- Boediono K., Wayan, 2001, *Teori dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas*, PT. Remaja Rosda Karya, Bandung.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Departemen Perhubungan, 1996, *Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Perhentian Kendaraan Umum*, Jakarta.
- Keputusan Menteri Perhubungan, 1993, *Fasilitas Pendukung Kegiatan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*, Keputusan Menteri Perhubungan. Nomor KM 65, Jakarta.
- Khisty, C. Jotin, Lall, B. Kent, 2003 *Transportation Engineering*, Third Edition, Pearson Education, Inc., New Jersey.
- Miro, Fidel, 2005, *Perencanaan Transportasi Untuk Mahasiswa, Perencana, dan Praktisi*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Morlok K., Edward, 1984, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Mulyono, Sri, 2007, *Pembangunan Pedestrian di Surabaya*, Majalah GAPURA, Edisi Januari, Surabaya.
- Munawar, Ahmad, 2005, *Dasar-dasar Teknik Transportasi*, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.
- Pedoman Teknis Perencanaan Fasilitas Umum, *Lalu lintas, Lingkungan Jalan, Sanitasi dan Persampahan*, SNI 03-2443-1991 – SK SNI S-03-1990-F, Jakarta.
- Peraturan Presiden No. 43 tahun 1993 tentang Prasarana Jalan.
- Purwadio, Heru, 7 Januari 2007, *Yang Terlihat Baru Aspek Keindahan*, Harian Jawa Pos, Surabaya.
- Roess, Roger P., Prassas, Elena S., and McShane, William R., 2004, *Traffic Engineering*, Third Edition, Pearson Education Inc., Upper Saddle River, New Jersey, USA, pp. 23-24.
- Sinurat, Herry, 7 Januari 2007, *Pohon dan PJU Masih Kurang*, Harian Jawa Pos, Surabaya.
- Syahri, Ikromi, 2006, *Analisa Efektifitas Jalur Pejalan Kaki Pada Rencana Proyek Pengembangan Trotoar dan Landscape Jalan Basuki Rahmad*, Tugas Akhir, ITS, Surabaya, Tidak Dipublikasikan.