

Studi *Demand* Kereta Api Komuter Lawang-Kepanjen

Rendy Prasetya Rachman dan Wahyu Herijanto

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: herijanto@ce.its.ac.id

Abstrak—Dengan semakin pesatnya perkembangan perekonomian di propinsi Jawa Timur, khususnya di area Malang Raya mengakibatkan tingginya perpindahan orang maupun barang di area tersebut. Oleh karena itu, masyarakat membutuhkan alat transportasi yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas kegiatan mereka. Sehingga P.T. Kereta Api Indonesia Daerah Operasi VIII akan mengoperasikan kereta api komuter Lawang-Kepanjen. Akan tetapi saat ini sebagian besar pengguna kereta api komuter masih mengalami beberapa aspek negatif yaitu seringnya terjadi keterlambatan dan kapasitas tempat duduk yang masih kurang memadai sehingga mengurangi tingkat kenyamanan. Oleh karena itu, diperlukan analisa studi tentang demand kereta api komuter Lawang-Kepanjen. Dengan studi ini diharapkan agar para calon penumpang dapat memperoleh kenyamanan sesuai yang diharapkan. Pembahasan dalam Penelitian ini adalah menganalisis demand yang ada, tarif yang diinginkan masyarakat, menganalisis kapasitas kendaraan dan load factor, serta menganalisis tingkat kenyamanan kendaraan. Sehingga perlu diadakan survei traffic counting, survei asal tujuan, dan survei stated preference dalam penulisan Penelitian ini. Dalam perhitungan demand digunakan metode selisih cost dan metode ratio cost. Faktor yang berpengaruh dalam perhitungan demand ini antara lain asal-tujuan kepergian responden, waktu tempuh kepergian, biaya yang dikeluarkan, frekuensi kepergian, dan minat responden untuk pindah moda menggunakan kereta api komuter ini. Dari hasil analisa didapatkan besar demand untuk kereta api komuter Lawang-Kepanjen ini pada weekend untuk arus Kepanjen-Lawang sebesar 927 orang, dan arus Lawang-Kepanjen sebesar 746 orang. Sedangkan pada weekdays untuk arus Kepanjen-Lawang sebesar 1034 orang dan arus Lawang-Kepanjen sebesar 486 orang. Masyarakat calon pengguna potensial kereta komuter ini mayoritas lebih menyukai pilihan alternatif tarif Rp 2.000 dengan waktu tempuh 90 menit. Load factor rata-rata masyarakat yang berminat pindah moda ke kereta komuter ini pada weekend adalah 0,149 dan pada weekdays adalah 0,104. Kenyamanan tempat duduk adalah $0,306 \text{ m}^2/\text{space}$, dan kenyamanan berdiri dari hasil analisa didapat $0,383 \text{ m}^2/\text{space}$.

Kata Kunci—Lawang-Kepanjen, Kereta Api Komuter, Studi Demand, Faktor Kenyamanan, Load Factor

I. PENDAHULUAN

DENGAN semakin pesatnya perkembangan perekonomian di propinsi Jawa Timur, khususnya di area Malang Raya mengakibatkan tingginya perpindahan orang maupun barang di area tersebut. Oleh karena itu, masyarakat membutuhkan alat transportasi yang dapat

meningkatkan efisiensi dan efektifitas kegiatan mereka. Sehingga P.T. Kereta Api Indonesia Daerah Operasi VIII akan mengoperasikan kereta api komuter Lawang-Kepanjen. Dengan adanya kereta api komuter diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dan tuntutan masyarakat tersebut.

Dalam operasionalnya KA Komuter berhenti di stasiun atau shelter untuk menaikkan dan menurunkan penumpang. Stasiun-stasiun yang akan dilewati KA Komuter Lawang-Kepanjen ini antara lain Stasiun Lawang, Stasiun Singosari, Stasiun Blimbing, stasiun Kotabaru, stasiun Kotalama, Stasiun Pakisaji, dan Stasiun Kepanjen.

Pada dasarnya masyarakat mengharapkan kereta api komuter yang memadai dan diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan penggunanya. Akan tetapi saat ini sebagian besar pengguna kereta api komuter masih mengalami beberapa aspek negatif yaitu seringnya terjadi keterlambatan dan kapasitas tempat duduk yang masih kurang memadai sehingga mengurangi tingkat kenyamanan karena banyak penumpang yang masih berdiri. Oleh karena itu, diperlukan analisa studi tentang kinerja kereta api komuter Lawang-Kepanjen ini, baik tentang demand yang ada, tarif yang diinginkan, load factor, dan kenyamanan kendaraan. Dengan studi ini diharapkan agar para calon penumpang dapat memperoleh kenyamanan sesuai yang diharapkan.

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

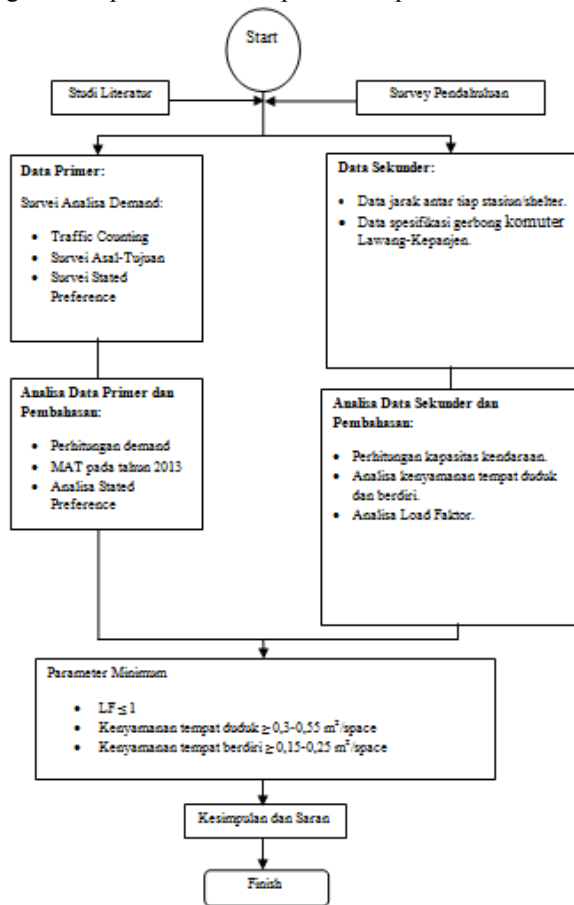
1. Untuk mengetahui besar demand yang akan menggunakan kereta api komuter Lawang-Kepanjen ini.
2. Untuk mengetahui tarif yang diinginkan oleh masyarakat.
3. Untuk mengetahui kapasitas kendaraan dan koefisien kapasitas kendaraan atau load factor (LF).
4. Untuk mengetahui tingkat kenyamanan tiap tempat duduk dan juga tempat berdiri.

Untuk menghindari munculnya penyimpangan dalam pembahasan Penelitian ini maka perlu dibuat pembatasan masalah, antara lain:

1. Komuter yang ditinjau adalah komuter dengan trayek Lawang-Kepanjen.
2. Stasiun yang ditinjau adalah stasiun sepanjang jalur Lawang-Kepanjen.
3. Survei hanya dilakukan kepada para responden yang melakukan pergerakan sepanjang jalur KA Komuter Lawang-Kepanjen.
4. Lokasi survei hanya di titik-titik sepanjang jalur rute KA Komuter Lawang-Kepanjen.

II. METODE PENELITIAN

Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar. 1. Metodologi penelitian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Jumlah Sampling Minimum Responden

Dari hasil *traffic counting* didapatkan jumlah total per jenis kendaraan tiap arah. Arus kendaraan yang searah dijumlahkan, sehingga arah Malang-Lawang dijumlahkan dengan arah Kepanjen-Malang, sedangkan arah Lawang-Malang dijumlahkan dengan arah Malang-Kepanjen. Untuk perhitungan jumlah minimum sampling diasumsikan kendaraan sepeda motor ditumpangi 1 orang, mobil pribadi ditumpangi 1 orang, angkutan umum ditumpangi 3 orang, dan kendaraan tak bermotor ditumpangi 1 orang.

Maka didapatkan hasil sebagai berikut:

- Weekend : - arus Kepanjen-Lawang = 58669 orang.
- arus Lawang-Kepanjen = 54318 orang.
- Weekdays : - arus Kepanjen-Lawang = 47122 orang.
- arus Lawang-Kepanjen = 50221 orang.

Untuk perhitungan jumlah minimum sampling ditentukan dengan menggunakan persamaan Slovin sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N \times e^2}$$

Dimana:

e = Tingkat error, dalam studi ini dipakai 10%

N = Jumlah populasi yang ada.

n = Jumlah sampel yang dicari.

- Weekend

- Arus Kepanjen-Lawang

$$n = \frac{N}{1 + N \times e^2}$$

$$n = \frac{58699}{1 + 58669 \times (10\%)^2}$$

$$n = 99,830 \approx 100 \text{ responden}$$

- Arus Lawang-Kepanjen

$$n = \frac{N}{1 + N \times e^2}$$

$$n = \frac{54318}{1 + 54318 \times (10\%)^2}$$

$$n = 99,816 \approx 100 \text{ responden}$$

- Weekdays

- Arus Kepanjen-Lawang

$$n = \frac{N}{1 + N \times e^2}$$

$$n = \frac{47122}{1 + 47122 \times (10\%)^2}$$

$$n = 99,788 \approx 100 \text{ responden}$$

- Arus Lawang-Kepanjen

$$n = \frac{N}{1 + N \times e^2}$$

$$n = \frac{50221}{1 + 50221 \times (10\%)^2}$$

$$n = 99,801 \approx 100 \text{ responden}$$

Analisa Demand

Dari informasi-informasi yang didapat dari survei kuisioner didapatkan demand untuk rute Lawang-Kepanjen, sebagai berikut:

- Weekend : - arus Kepanjen-Lawang = 927 orang.
- arus Lawang-Kepanjen = 746 orang.
- Weekdays : - arus Kepanjen-Lawang = 1034 orang.
- arus Lawang-Kepanjen = 486 orang.

Perhitungan demand di atas berdasarkan jumlah responden yang berminat untuk pindah moda ke kereta komuter yang kemudian diekspan ke populasi awal.

Berdasarkan survei asal-tujuan didapatkan hasil bahwa pangsa pasar kereta api komuter Lawang-Kepanjen ini berdasarkan latar belakang profesi responden adalah 23,8% untuk PNS, 33,3% untuk karyawan swasta, 19% untuk mahasiswa/ pelajar, dan 23,8% untuk masyarakat dengan profesi wiraswasta.

Sedangkan menurut rencana kereta ini akan mengangkut penumpang sebanyak 100 orang tiap gerbong dengan total satu rangkaian kereta terdiri dari 5 gerbong. Dalam satu hari kereta ini akan melakukan perjalanan 4 kali PP (Pulang-Pergi). Jadi untuk supply total dalam satu hari kereta komuter ini dapat melayani angkutan 4000 orang.

Load Factor

Berdasarkan hasil survei kuisioner didapatkan hasil pergerakan asal-tujuan responden, sehingga dapat diketahui pembebanan untuk tiap zona shelter yang akan dilewati. Pembebanan untuk tiap zona shelter dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1.

Pembebanan asal-tujuan responden pada weekdays

Table with 13 columns (Tujuan: Asal, Singosari, Blimbing, Kota Baru, Kota Lama, Pakaji, Kapanjen, Pakaji, Kota Lama, Kota Baru, Blimbing, Singosari, Lawang) and 13 rows (Asal: Singosari, Blimbing, Kota Baru, Kota Lama, Pakaji, Kapanjen, Pakaji, Kota Lama, Kota Baru, Blimbing, Singosari, Lawang). It shows origin-destination load data for weekdays.

Tabel 2.

Pembebanan asal-tujuan responden pada weekend

Table with 13 columns (Tujuan: Asal, Singosari, Blimbing, Kota Baru, Kota Lama, Pakaji, Kapanjen, Pakaji, Kota Lama, Kota Baru, Blimbing, Singosari, Lawang) and 13 rows (Asal: Singosari, Blimbing, Kota Baru, Kota Lama, Pakaji, Kapanjen, Pakaji, Kota Lama, Kota Baru, Blimbing, Singosari, Lawang). It shows origin-destination load data for weekends.

Tabel 3.

Pembebanan hasil ekspan asal-tujuan responden pada weekdays

Table with 13 columns (Tujuan: Asal, Singosari, Blimbing, Kota Baru, Kota Lama, Pakaji, Kapanjen, Pakaji, Kota Lama, Kota Baru, Blimbing, Singosari, Lawang) and 13 rows (Asal: Singosari, Blimbing, Kota Baru, Kota Lama, Pakaji, Kapanjen, Pakaji, Kota Lama, Kota Baru, Blimbing, Singosari, Lawang). It shows expanded origin-destination load data for weekdays, including cumulative totals at the bottom.

Tabel 4 Pembebanan Hasil Ekspan Asal-Tujuan Responden pada Weekend

Table with 13 columns (Tujuan: Asal, Singosari, Blimbing, Kota Baru, Kota Lama, Pakaji, Kapanjen, Pakaji, Kota Lama, Kota Baru, Blimbing, Singosari, Lawang) and 13 rows (Asal: Singosari, Blimbing, Kota Baru, Kota Lama, Pakaji, Kapanjen, Pakaji, Kota Lama, Kota Baru, Blimbing, Singosari, Lawang). It shows expanded origin-destination load data for weekends, including cumulative totals at the bottom.

Target potensial pengguna moda transportasi jenis kereta api komuter adalah 30% dari demand total.^[2] Jadi data pembebanan berdasarkan survei asal tujuan diekspan sebesar 30% dari total demand untuk mengetahui besar pengguna potensial kereta api komuter Lawang-Kapanjen ini.

Hasil pembebanan tersebut kemudian diekspan ke populasi awal, seperti pada Tabel 3 sampai dengan Tabel 4.

Dari pembebanan tersebut dapat dilakukan perhitungan load factor. Berikut pada Tabel 5 dan Tabel 6 adalah hasil perhitungan load factor.

Tabel 5.
Load factor asal-tujuan responden pada weekdays

Shelter	Jumlah Pengguna (orang)	Kapasitas Jalur yang Dioperasikan (penumpang)	LF	Jarak antar shelter (km)	LF rata-rata
Lawang	3618	4000	0,9045	8,26	0,918
Singosari	6180		1,545	5,71	
Blimbing	6332		1,583	4,31	
Kota Baru	4374		1,0935	2,22	
Kota Lama	3620		0,905	9,1	
Pakisaji	1961		0,49025	7,65	
Kepanjen	2689		0,67225	7,65	
Pakisaji	4104		1,026	9,1	
Kota Lama	5944		1,486	2,22	
Kota Baru	5944		1,486	4,31	
Blimbing	2833		0,70825	5,71	
Singosari	1275		0,31875	8,26	

Tabel 6.
Load factor asal-tujuan responden pada weekend

Shelter	Jumlah Pengguna (orang)	Kapasitas Jalur yang Dioperasikan (penumpang)	LF	Jarak antar shelter (km)	LF rata-rata
Lawang	1793	4000	0,44825	8,26	0,570
Singosari	2282		0,5705	5,71	
Blimbing	2608		0,652	4,31	
Kota Baru	2771		0,69275	2,22	
Kota Lama	2282		0,5705	9,1	
Pakisaji	1467		0,36675	7,65	
Kepanjen	2117		0,52925	7,65	
Pakisaji	2648		0,662	9,1	
Kota Lama	3177		0,79425	2,22	
Kota Baru	2825		0,70625	4,31	
Blimbing	2471		0,61775	5,71	
Singosari	2293		0,57325	8,26	

Sedangkan pembebanan untuk responden yang berminat pindah moda menggunakan kereta api komuter Lawang-Kepanjen dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Hasil pembebanan tersebut kemudian diekspan ke demand awal, seperti pada Tabel 9 sampai dengan Tabel 10.

Tabel 7.
Pembebanan asal-tujuan responden yang berminat pindah moda pada weekdays

Tujuan Asal	Singosari	Blimbing	Kota Baru	Kota Lama	Pakisaji	Kepanjen	Pakisaji	Kota Lama	Kota Baru	Blimbing	Singosari	Lawang
Lawang	1	1										
Singosari												
Blimbing												
Kota Baru												
Kota Lama												
Pakisaji												
Kepanjen												
Pakisaji												
Kota Lama												
Kota Baru												
Blimbing												
Singosari												
Lawang												

Tabel 8.
Pembebanan asal-tujuan responden yang berminat pindah moda pada weekend

Tujuan Asal	Singosari	Blimbing	Kota Baru	Kota Lama	Pakisaji	Kepanjen	Pakisaji	Kota Lama	Kota Baru	Blimbing	Singosari	Lawang
Lawang	2	2	2	2	2							
Singosari												
Blimbing												
Kota Baru												
Kota Lama												
Pakisaji												
Kepanjen												
Pakisaji												
Kota Lama												
Kota Baru												
Blimbing												
Singosari												
Lawang												

Tabel 9.
Pembebanan hasil ekspan asal-tujuan responden yang berminat pindah moda pada weekdays

Tujuan Asal	Singosari	Blimbing	Kota Baru	Kota Lama	Pakisaji	Kepanjen	Pakisaji	Kota Lama	Kota Baru	Blimbing	Singosari	Lawang
Lawang	70	70										
Singosari												
Blimbing												
Kota Baru												
Kota Lama												
Pakisaji												
Kepanjen												
Pakisaji												
Kota Lama												
Kota Baru												
Blimbing												
Singosari												
Lawang												

Tabel 10.
Pembebanan hasil ekspan asal-tujuan responden yang berminat pindah moda pada weekend

Tujuan Asal	Singosari	Blimbing	Kota Baru	Kota Lama	Pakisaji	Kepanjen	Pakisaji	Kota Lama	Kota Baru	Blimbing	Singosari	Lawang
Lawang	299	299										
Singosari												
Blimbing												
Kota Baru												
Kota Lama												
Pakisaji												
Kepanjen												
Pakisaji												
Kota Lama												
Kota Baru												
Blimbing												
Singosari												
Lawang												

Dari pembebanan tersebut dapat dilakukan perhitungan load factor. Berikut pada Tabel 11 dan Tabel 12, yang merupakan hasil perhitungan load factor.

Analisa Kenyamanan Tempat Duduk dan Tempat Berdiri

Menurut data spesifikasi kereta api komuter Lawang-Kepanjen yang didapat dari PT. KAI Daops VIII, kereta api komuter ini direncanakan mampu melayani penumpang berjumlah 100 orang dengan 56 tempat duduk dan tempat berdiri yang mampu menampung 44 orang (lihat Gambar 2).

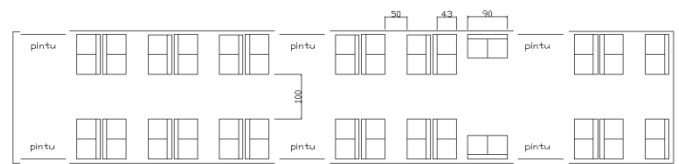
Tabel 11.
Load factor asal-tujuan responden yang berminat pindah moda pada weekdays

Shelter	Jumlah Pengguna (orang)	Kapasitas Jalur yang Dioperasikan (penumpang)	LF	Jarak antar shelter (km)	LF rata-rata
Lawang	279	4000	0,06975	8,26	0,104
Singosari	349		0,08725	5,71	
Blimbing	349		0,08725	4,31	
Kota Baru	280		0,07	2,22	
Kota Lama	280		0,07	9,1	
Pakisaji	140		0,035	7,65	
Kepanjen	621		0,15525	7,65	
Pakisaji	828		0,207	9,1	
Kota Lama	1035		0,25875	2,22	
Kota Baru	828		0,207	4,31	
Blimbing	207		0,05175	5,71	
Singosari	207		0,05175	8,26	
Lawang	207				

Tabel 12.
Load factor asal-tujuan responden yang berminat pindah moda pada weekend

Shelter	Jumlah Pengguna (orang)	Kapasitas Jalur yang Dioperasikan (penumpang)	LF	Jarak antar shelter (km)	LF rata-rata
Lawang	449	4000	0,11225	8,26	0,149
Singosari	749		0,18725	5,71	
Blimbing	749		0,18725	4,31	
Kota Baru	749		0,18725	2,22	
Kota Lama	749		0,18725	9,1	
Pakisaji	300		0,075	7,65	
Kepanjen	696		0,174	7,65	
Pakisaji	928		0,232	9,1	
Kota Lama	928		0,232	2,22	
Kota Baru	928		0,232	4,31	
Blimbing	464		0,116	5,71	
Singosari	0		0	8,26	
Lawang	0				

Dari denah gerbong pada Gambar 2, dapat dihitung nilai kenyamanan per tempat duduk (r) dan tempat berdiri (σ) pada kereta api komuter tersebut dengan perhitungan sebagai berikut:



Gambar. 2. Denah gerbong kereta api komuter Lawang-Kepanjen.

$$r = \frac{Ad}{m}$$

$$= \frac{(0,68 \times 0,90) \times 14 \times 2}{56}$$

$$= 0,306 \text{ m}^2/\text{space}$$

$$\sigma = \frac{Ab}{m'}$$

$$= \frac{(1 \times 13,02)}{44}$$

$$= 0,383 \text{ m}^2/\text{space}$$

Keterangan:

- m : Jumlah tempat duduk
- m' : Jumlah tempat berdiri
- Ad : Luas tempat duduk
- Ab : Luas tempat berdiri

Dari hasil perhitungan tersebut didapat kenyamanan tempat duduk adalah 0,306 m²/space, dengan demikian memenuhi standar kenyamanan yang telah ditetapkan yaitu 0,30-0,55 m²/space. Karena m = 56 sudah memenuhi standar kenyamanan tempat duduk, maka perhitungan kapasitas total (Cv) digunakan m = 56. Begitu juga untuk standar kenyamanan berdiri dari hasil analisa didapat 0,383 m²/space. Dengan demikian sudah memenuhi standar kenyamanan tempat berdiri yaitu antara 0,15-0,25 m²/space.

Dari perhitungan load factor menurut demand yang ada, didapat LF rata-rata sebesar 0,104 untuk weekdays dan 0,149 untuk weekend. Jadi dapat disimpulkan bahwa semua penumpang mendapat tempat duduk dan tidak ada yang berdiri.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan kereta api komuter Lawang-Kepanjen maka kesimpulan yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

1. Demand

Berdasarkan hasil survei, maka didapatkan besar demand untuk kereta api komuter Lawang-Kepanjen ini pada weekend untuk arus Kepanjen-Lawang sebesar 927 orang, dan arus Lawang-Kepanjen sebesar 746 orang. Sedangkan pada weekdays untuk arus Kepanjen-Lawang sebesar 1034 orang dan arus Lawang-Kepanjen sebesar 486 orang.

2. *Tarif*

Berdasarkan hasil survei, dapat disimpulkan bahwa masyarakat calon pengguna potensial kereta komuter ini mayoritas lebih menyukai pilihan alternatif tarif Rp 2.000 dengan waktu tempuh 90 menit.

3. *Load Factor*

Dari hasil analisis dan pengumpulan data primer yaitu survey asal dan tujuan maka diperoleh *load factor* rata-rata masyarakat yang berminat pindah moda ke kereta komuter ini pada weekend adalah 0,149 dan pada weekdays adalah 0,104.

4. *Kenyamanan Tempat Duduk dan Tempat Berdiri*

Dari hasil perhitungan didapat kenyamanan tempat duduk adalah 0,306 m²/space, dengan demikian memenuhi standar kenyamanan yang telah ditetapkan yaitu 0,30-0,55 m²/space. Begitu juga untuk standar

kenyamanan berdiri dari hasil analisa didapat 0,383 m²/space. Dengan demikian sudah memenuhi standar kenyamanan tempat berdiri yaitu antara 0,15-0,25 m²/space.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rachman, Rendy Prasetya. 2013. Analisa Kinerja Kereta Api Komuter Lawang-Kepanjen. Jurusan Teknik Sipil. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [2] Vuchic, Vukan R. 1981. Urban Public Transportation System and Technology. University of Pennsylvania.
- [3] Tamin, O.Z. 2000. Perencanaan dan Permodelan Transportasi. ITB, Bandung.
- [4] Dhanisworo, Raditya. 2008. Analisa Kinerja Kereta Api Komuter Surabaya-Porong. Surabaya. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS.