



EVALUASI EFISIENSI SIRKULASI TERMINAL ANGKUTAN PERKOTAAN DI TERMINAL BUS MANGKANG

Agusvan Syarif, Suis Ogeswartomal, Bambang Riyanto^{*)}, Supriyono^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Terminal Mangkang yang sebelumnya merupakan terminal dengan tipe C, saat ini telah menjadi terminal dengan tipe A yang berlokasi di sebelah barat Kota Semarang. Terminal Mangkang khususnya Terminal Angkutan Perkotaan memiliki beberapa permasalahan, diantaranya adalah sirkulasi kendaraan yang kurang baik karena adanya titik temu antara kendaraan yang masuk dengan kendaraan yang akan keluar. Selain itu banyak terdapat kegiatan menurunkan dan menaikkan penumpang yang tidak pada tempatnya. Oleh karena itu diperlukan sebuah evaluasi efisiensi sirkulasi yang terjadi di Terminal Angkutan Perkotaan dengan pengkajian secara teknis. Metode pengumpulan data dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada 100 responden yang didapat dari hasil teori sampling, dan metode pencatatan waktu sirkulasi kendaraan. Kuisioner berisikan 10 (sepuluh) pertanyaan dengan memfokuskan pada asal dan tujuan perjalanan, angkutan umum yang digunakan, serta pola pergerakan atau naik turunnya penumpang di dalam dan luar terminal. Dari hasil kuisioner didapat bahwa mayoritas penumpang berasal dari arah barat dengan prosentase 54%, dengan moda yang sering digunakan adalah NBAK (Non Bus Angkutan Kota) sebesar 40%. Para pengguna angkutan umum mayoritas turun dari angkutan perkotaan di dalam Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang, yang berada di pintu masuk setelah tanjakan (TPR) dengan prosentase sebesar 47%. Kemudian melanjutkan dan menunggu angkutan perkotaan di sepanjang jalan keluar yang berada di luar Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang dengan prosentase sebesar 41%. Berdasarkan perbandingan kinerja tiap model terminal, usulan model alternatif 2 memiliki efisiensi waktu sirkulasi sebesar 78 detik dibandingkan dengan terminal eksisting. Kecenderungan penumpang untuk berganti moda di luar terminal juga bisa ditekan lebih kecil untuk usulan model alternatif 2. Hasil dari penelitian ini adalah disarankan untuk melakukan penataan ulang layout terminal dalam memfasilitasi kegiatan menaikkan dan menurunkan penumpang untuk setiap jenis moda yang beroperasi di terminal angkutan perkotaan. Usulan model alternatif 2 dapat dipertimbangkan oleh instansi terkait dalam melakukan penataan ulang layout terminal.

kata kunci : *Evaluasi, Efisiensi, Sirkulasi, Terminal*

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

ABSTRACT

Terminal Mangkang which was a type-C terminal, is now upgraded to be a type-A terminal, located in the western side of Semarang City. Terminal Mangkang, specifically the urban transit area, has several issues, for instance the lack of vehicle circulation system due to several meeting points of the arriving and departing vehicles. Besides, passengers get on and off the vehicles at improper places. Therefore, is a necessity to evaluate the efficiency of vehicle circulation system at the urban transit area terminal. Data was collected by giving questionnaires to 100 respondents with a sampling method, and recording method of vehicle circulation time. The questionnaire consists of ten questions focusing on travel origin and destination, type of public transit choice, and movement pattern of passengers on and off vehicle inside and outside the terminal. The result showed that majority of passengers (54%) came from western side of the city and 40% passengers used NBAK (Non Bus Angkutan Kota/ Non-Bus City Transport). For passenger movement pattern, the majority of passengers (47%) get off the vehicle inside the terminal, located at the entrance after the inclining road of TPR 41% passengers would wait for the vehicle at the exit way outside the terminal. According to the performance comparison of each type of terminal, recommendation type 2 model has seventy-eight-second of efficiency on circulation time compared to the existing terminal circulation. This type 2 model will decrease the tendency of passengers to switch vehicles outside the terminal. This study recommends a rearrangement of terminal layout to facilitate the activity of circulating passengers for each type of vehicle operating in the public transport terminal. The type 2 model may be considered by the stakeholders in the rearrangement of the terminal layout.

keywords: *Evaluation, Efficiency, Circulation, Terminal*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Berdasarkan pelayanan angkutannya, terminal di kota Semarang terdiri atas terminal tipe A, terminal tipe B, dan terminal tipe C. Terminal tipe A yang terdapat di kota Semarang ada dua, yaitu Terminal Terboyo yang berada di sisi timur dan Terminal Mangkang yang berada di sisi barat. Terminal ini melayani angkutan penumpang antarkota dan dalam kota serta wilayah pendukung *sub-urban*.

Pokok Permasalahan

Beberapa permasalahan yang didapatkan pada Terminal Angkutan Perkotaan di Terminal Bus Mangkang adalah sebagai berikut :

1. Sirkulasi kendaraan yang kurang baik karena adanya titik temu antara kendaraan yang masuk dengan kendaraan yang akan keluar.
2. Kegiatan menurunkan dan menaikkan penumpang yang tidak pada tempatnya.
3. Kesulitan untuk melakukan manuver dalam melakukan keberangkatan untuk angkutan seperti BRT (*Bus Rapid Transit*).
4. Pada jam-jam tertentu seperti pagi (06.00 – 09.00 WIB) dan sore (16.00 – 18.00 WIB), area sekitar terminal angkutan perkotaan khususnya di depan pintu masuk dan pintu

keluar penuh sesak dengan aktivitas angkutan kota dalam menaikkan dan menurunkan penumpang.

5. Beberapa bus AKDP (Antar Kota Dalam Propinsi) melakukan kegiatan menaikkan dan menurunkan penumpang di dalam terminal angkutan perkotaan.

Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengidentifikasi sirkulasi kendaraan yang terjadi pada Terminal Angkutan Perkotaan di Terminal Bus Mangkang.
2. Mengkaji secara teknis efisiensi sirkulasi kendaraan yang terjadi pada Terminal Angkutan Perkotaan di Terminal Bus Mangkang.

Tujuan yang ingin dicapai adalah :

1. Untuk mengevaluasi efisiensi sirkulasi Terminal Bus Mangkang pada Terminal Angkutan Perkotaan berkaitan dengan sirkulasi kendaraan, parkir kendaraan angkutan umum, dan model antrian angkutan umum yang diterapkan.
2. Dapat memberikan masukan tentang penjadwalan yang baik di Terminal Angkutan Perkotaan sehingga pengguna angkutan perkotaan dapat mengetahui jadwal pemberangkatan.
3. Memberikan rekomendasi dan masukan kepada Terminal Mangkang dalam pengoperasian dan mengatur sirkulasi sehingga bisa dijadikan percontohan bagi terminal-terminal lain di Semarang.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat memberikan gambaran kinerja Terminal Bus Mangkang khususnya pada Terminal Angkutan Perkotaan, sehingga dapat menjadi suatu bahan usulan yang dapat dipertimbangkan bagi instansi yang berwenang, terkait dengan peningkatan kinerja Terminal Bus Mangkang pada Terminal Angkutan Perkotaan.

Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pergerakan kendaraan yang ditinjau adalah terhadap seluruh angkutan umum yang masuk dan keluar di Terminal Angkutan Perkotaan.
2. Areal parkir yang ditinjau adalah areal parkir yang digunakan oleh angkutan umum pada Terminal Angkutan Perkotaan.
3. Parameter kinerja terminal yang ditinjau adalah sirkulasi kendaraan, parkir kendaraan angkutan umum, serta sistem model antrian yang diterapkan pada Terminal Angkutan Perkotaan.

STUDI PUSTAKA

Pengertian Umum

Ditinjau dari Undang-undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Umum Bab 1 Pasal 1 No. 13 menyebutkan pengertian terminal adalah pangkalan Kendaraan Bermotor Umum yang digunakan untuk mengatur kedatangan dan keberangkatan, menaikkan dan menurunkan orang dan atau barang, serta perpindahan moda angkutan.

Oleh karena itu, terminal secara lengkap dapat didefinisikan sebagai suatu simpul dalam sistem jaringan transportasi yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan penumpang atau bongkar muat barang, untuk mengendalikan lalu lintas, tempat pergantian antar moda, dan sebagai tujuan akhir dari suatu paket asal-tujuan.

Fungsi Terminal

Menurut Idwan Santoso (1996) fungsi dari keberadaan terminal dapat ditinjau dalam tiga unsur, yaitu :

1. Fungsi terminal bagi penumpang
2. Fungsi terminal bagi Pemerintah
3. Fungsi Terminal bagi operator bus

Ditinjau dari Undang-undang No.14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Umum Bab IV Bagian Ketiga Pasal 9 dijelaskan bahwa untuk menunjang kelancaran mobilitas orang maupun arus barang dan untuk terlaksananya keterpaduan intra dan antar moda secara lancar dan tertib, di tempat-tempat tertentu dapat dibangun dan diselenggarakan terminal.

Jenis Terminal

Dari hasil Keputusan Menteri Perhubungan nomor 31 tahun 1995, terminal dapat dibedakan berdasarkan jenis angkutan menjadi :

- a. Terminal Penumpang
- b. Terminal Barang

Pemilihan Lokasi Terminal

Lokasi terminal sangat ditentukan oleh konsep pelayanan angkutan umum dalam suatu kota. Karena kegiatan yang berlangsung dalam terminal cukup kompleks dan menyangkut pergerakan kendaraan dan penumpang di dalam maupun luar terminal, maka lokasi terminal harus diusahakan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan gangguan lalu lintas. Ditinjau dari posisi terhadap elemen transportasi jalan, lokasi terminal dapat dibedakan menjadi terminal *off street* (diluar jaringan jalan) dan *on street* (pada jaringan jalan).

Fasilitas Terminal Penumpang

Fasilitas terminal penumpang harus mampu memberikan kemudahan-kemudahan bagi kendaraan angkutan umum dan para calon penumpang.

Fasilitas Utama Terminal

Fasilitas-fasilitas tersebut yaitu :

1. Jalur Pemberangkatan Kendaraan Umum
2. Jalur Kedatangan Kendaraan Umum
3. Tempat Tunggu Kendaraan Umum
4. Bangunan Kantor Dan Menara Pengawas Terminal
5. Tempat Tunggu Penumpang Atau Pengantar
6. Tempat Istirahat Sementara Kendaraan
7. Jalur Lintasan
8. Loker Penjualan Karcis
9. Rambu-Rambu dan Papan Informasi

Fasilitas Penunjang Terminal

Fasilitas-fasilitas penunjang tersebut terdiri dari :

1. Kamar kecil atau toilet
2. Mushola
3. Kios atau kantin
4. Ruang pengobatan
5. Ruang informasi dan pengaduan
6. Telepon umum
7. Tempat penitipan barang
8. Taman dan lain-lain.

Sistem Sirkulasi Terminal

Pada dasarnya sistem sirkulasi dapat dirumuskan sebagai hubungan antara lama waktu sirkulasi kedatangan suatu kendaraan, lama waktu sirkulasi keberangkatan kendaraan, lama waktu tunggu di *pool* serta jumlah rata-rata kedatangan kendaraan setiap jamnya.

Permintaan di Terminal (*Demand*)

Pada umumnya pola kedatangan kendaraan dalam suatu sistem terminal berbentuk diantara dua kemungkinan berikut:

1. Pola *Random*

Pola *random* dijelaskan sebagai acak dan *ke-random-an* berarti suatu sifat dari sistem yang mengikuti kaidah-kaidah acak atau tak beraturan. Dalam terminologi matematis, sebenarnya acak tidak sama persis dengan ketidak beraturan. Karena pada kenyataannya *random* atau acak tetap mempunyai “keteraturan tertentu” yang bersifat unik.

2. Pola Sekuensial

Pola sekuensial biasanya dapat dimengerti sebagai keberaturan. Suatu sistem yang sekuensial mengandung arti sistem yang kerjanya mengikuti sifat keberurutan. Ciri utama dari sekuensial adalah adanya waktu penggunaan dan waktu jeda.

Analisis Antrian

Jika suatu sistem mendapatkan suatu *input* dalam jumlah tertentu dinamis terhadap satuan waktu maka dalam jangka waktu tertentu sistem akan mengalami akumulasi beban. Untuk menanggapinya, sistem akan memproses dan menyalurkan keluar (*output*). Jika proses yang terjadi lebih lambat daripada tingkat *input* yang terjadi, maka akan muncul tumpukan atau tundaan atau antrian. Besarnya tundaan atau antrian ini tergantung pada tingkat *input*, waktu pelayanan dan tingkat *output* dalam sistem tersebut.

Optimalisasi Terminal

Optimalisasi terminal sangat diperlukan untuk suatu pergerakan dalam terminal sehingga dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan terminal. Optimalisasi terminal dapat dibedakan menjadi dua, yaitu optimalisasi penggunaan ruang dan optimalisasi waktu sirkulasi.

Kapasitas Terminal

Untuk mengetahui kapasitas suatu terminal dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah dengan menggunakan teori antrian. Teori antrian merupakan cabang yang harus berkembang dari teori probabilitas, teori ini berhubungan dengan antrian yang terjadi dengan menarik kesimpulan dari berbagai karakteristik melalui analisa matematis dan berusaha mendapatkan rumus yang secara langsung akan memberikan keterangan dan jenis yang kita dapatkan dari simulasi (Edward Morlock, 1991).

Teori Sampling

Teknik pengambilan sampel penelitian dilakukan secara acak sederhana (*simple random sampling*). Untuk menentukan berapa ukuran sampel minimal yang dibutuhkan jika ukuran populasi diketahui, maka dapat dipergunakan persamaan Slovin dalam Umar (2003,108) berikut ini:

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

Keterangan :

n = jumlah sampel

N = ukuran populasi

D = margin Kesalahan (%), diambil tingkat margin kesalahan sebesar 10%

Waktu Antara (*Headway*)

Headway adalah merupakan interval waktu antara saat dimana bagian depan satu kendaraan melalui satu titik sampai saat bagian depan kendaraan berikut melalui titik yang sama (Morlok, 1991).

Headway dan frekuensi bus kota pada masing-masing jalur dapat diperoleh dengan rumus berikut:

$$H = \frac{60\text{menit}}{F}$$

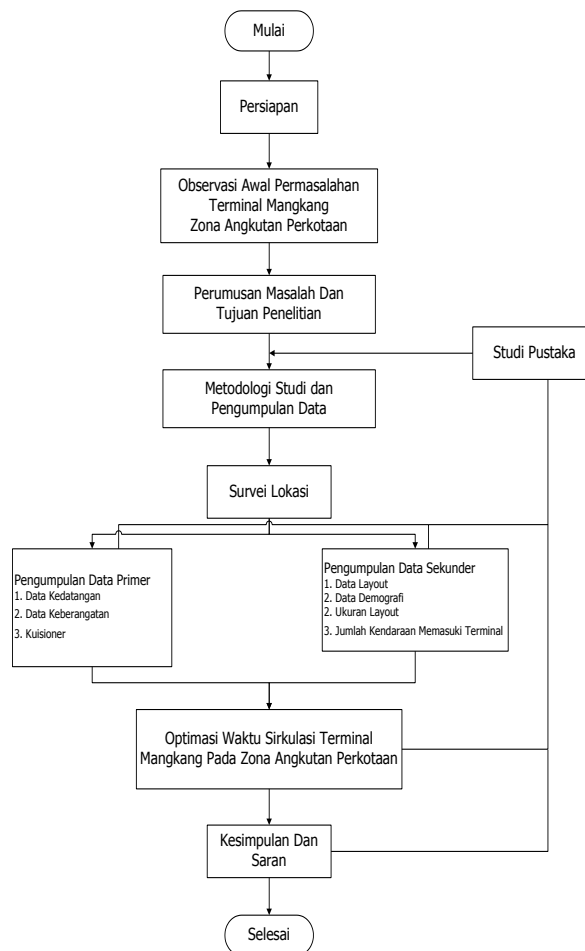
Keterangan :

H = waktu antara (*Headway*)

F = frekuensi

METODOLOGI

Sebagai gambaran jalannya penelitian dapat dilihat pada bagan alir berikut ini :



Gambar 1. Alur Pikir Penelitian

ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA

Tinjauan Umum Kota Semarang

Kondisi Fisik Dan Geografis

Ditinjau dari geografis, kota Semarang tergolong unik dikarenakan Semarang terkenal

dengan Semarang atas dan Semarang bawah. Ini terjadi karena Semarang bawah merupakan dataran rendah yang luas di sebelah utara dan Semarang atas mempunyai keadaan geografis yang berbukit-bukit di sebelah selatan.

Demografi

1. Jumlah Dan Pertambahan Penduduk

Pertumbuhan jumlah penduduk yang tercatat hingga tahun 2010 sebesar 1.527.433 jiwa yang tersebar di 16 kecamatan dan 177 kelurahan di kota Semarang, dengan kepadatan tiap penduduk rata-rata sebesar 4.087 /km².

2. Angkatan Kerja

pada tahun 2010 jumlah angkatan kerja berdasarkan tingkat pendidikan di kota Semarang terbesar berada di Kecamatan Tembalang sebesar 74.338 orang, Kecamatan Pedurungan sebesar 72.916 orang dan yang terakhir Kecamatan Semarang Barat sebesar 61.261 orang sedangkan untuk angkatan kerja berdasarkan mata pencaharian di kota Semarang terbesar berada di Kecamatan Tembalang sebesar 189.669 orang, Kecamatan Semarang Barat sebesar 108.205 orang dan yang terakhir Kecamatan Pedurungan sebesar 105.643 orang.

Pengumpulan Data

Identifikasi Efisiensi Pengguna Kendaraan Umum Di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang

Berdasarkan data jumlah penumpang masuk (perhari) di Terminal Mangkang untuk bulan Januari-Desember Tahun 2012, maka diambil rata-rata jumlah penumpang per hari yang terbesar. Data terbesar terdapat pada bulan Juli 2012 dengan rata-rata jumlah penumpang per harinya sebesar 5720 penumpang/hari. Oleh karena itu angka 5720 dijadikan sebagai ukuran populasi (N) dalam menentukan jumlah sampel yang akan digunakan. Sehingga jumlah sampel yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + Nd^2}$$
$$n = \frac{5720}{1 + 5720 * 10\%^2}$$
$$n = \frac{5720}{58.2} = 98.28$$

Keterangan :

n = Jumlah Sampel

N = Ukuran Populasi

d = Margin Kesalahan (%), diambil tingkat margin kesalahan sebesar 10%

Dari hasil perhitungan diatas, dengan jumlah penumpang per hari ± 5720 orang yang menggunakan kendaraan umum di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang, dapat diketahui jumlah responden mencapai n = ± 100.

Rekapitulasi Data Kuisisioner

Kelompok Umur dan Jenis Pekerjaan Pengguna Angkutan Perkotaan

Tabel 1. Kelompok Umur Pengguna Angkutan Perkotaan

Kelompok Umur (Tahun)	Pengguna Angkutan Umum (%)
< 16 – 20 Tahun	12
21 – 30 Tahun	30
31 – 40 Tahun	34
41 – 50 Tahun	18
> 50 Tahun	6

Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013

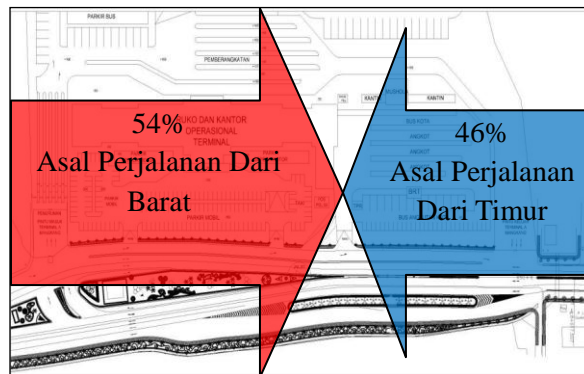
Tabel 2. Jenis Pekerjaan Pengguna Angkutan Perkotaan

Jenis Pekerjaan	Pengguna Angkutan Umum (%)
Pelajar dan Mahasiswa	20
PNS	7
Swasta	39
Lain-lain	34

Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013

Pengguna angkutan umum didominasi umur 31 - 40 tahun dengan prosentase mencapai 34%, yang rata-rata penggunanya merupakan pekerja swasta dengan prosentase sebanyak 39%.

Arah Asal Perjalanan Pengguna Angkutan Perkotaan



Gambar 2. Pemetaan Berdasarkan Asal Perjalanan Pengguna Angkutan Perkotaan

Tujuan Perjalanan Pengguna Angkutan Perkotaan Berdasarkan Asal Perjalanan

Tabel 3. Tujuan Perjalanan Pengguna Angkutan Perkotaan Yang Berasal Dari Barat Terminal Mangkang

Asal Perjalanan	Pengguna Angkutan Perkotaan (%)	Tujuan Perjalanan	Pengguna Angkutan Perkotaan (%)
Barat (Kendal)	40	Timur (Semarang)	52
Kendal	17	Pemuda	8
Cepiring	8	Tambak Aji	6
Weleri	5	Semarang	6

Lanjutan Tabel 3. Tujuan Perjalanan Pengguna Angkutan Perkotaan Yang Berasal Dari Barat Terminal Mangkang

Asal Perjalanan	Pengguna Angkutan Perkotaan (%)	Tujuan Perjalanan	Pengguna Angkutan Perkotaan (%)
Kaliwunggu	4	Ungaran	4
Sukoharjo	3	Ngaliyan	4
Mangkang	3	Mangkang	3
		Penggaron	3
		Undip Pleburan	3
<i>Barat (AKAP)</i>	<i>14</i>	Simpang Lima	2
Pemalang	3	Tugu Muda	2
Batang	5	Krapyak	2
Jakarta	2	Tugu	2
Pekalongan	2	Tembalang	1
Cirebon	1	Banyumanik	1
Bandung	1	Majapahit	1
		Jatingaleh	1
		Pamularsih	1
		Johar	1
		Mranggen	1
		<i>Timur (AKAP)</i>	2
		Madiun	2

Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013

Dari Tabel 3. dapat diketahui bahwa mayoritas asal perjalanan pengguna angkutan perkotaan yang berasal dari arah barat adalah dari arah Kendal dan Cepiring. Sedangkan untuk tujuan perjalanannya didominasi ke arah Pemuda, Tambak Aji dan daerah di perkotaan Semarang.

Tabel 4. Tujuan Perjalanan Pengguna Angkutan Perkotaan Yang Berasal Dari Timur Terminal Mangkang

Asal Perjalanan	Pengguna Angkutan Umum (%)	Tujuan Perjalanan	Pengguna Angkutan Umum (%)
<i>Timur (arah Semarang)</i>	<i>46</i>	<i>Barat (arah Kendal)</i>	<i>33</i>
Semarang	6	Kendal	18
Ungaran	6	Cepiring	6
Ngaliyan	5	Kaliwunggu	3
Tambak Aji	5	Sukoharjo	2
Mangkang	4	Mangkang	2
Penggaron	4	Weleri	2
Tembalang	4		
Banyumanik	2		
Pemuda	2	<i>Barat (AKAP)</i>	<i>13</i>
Simpang Lima	2	Batang	7
LANAL (Angkatan Udara)	2	Tegal	3
Krapyak	1	Pekalongan	2
Majapahit	1	Jakarta	1
Kalibanteng	1		
Kariadi	1		

Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013

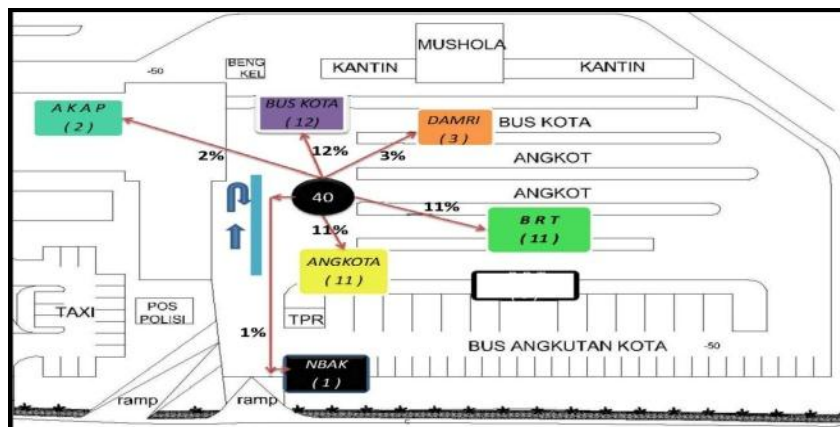
Dengan melihat dari Tabel 4. diatas, dapat diketahui bahwa mayoritas asal perjalanan pengguna Angkutan Perkotaan yang berasal dari arah timur adalah dari arah Semarang, Ungaran, Ngaliyan serta Tambak Aji. Dengan mayoritas tujuan perjalanan ke arah Kendal dan Cepiring.

Angkutan Perkotaan Yang Digunakan Untuk Menuju Dan Berganti Moda Di Terminal Mangkang

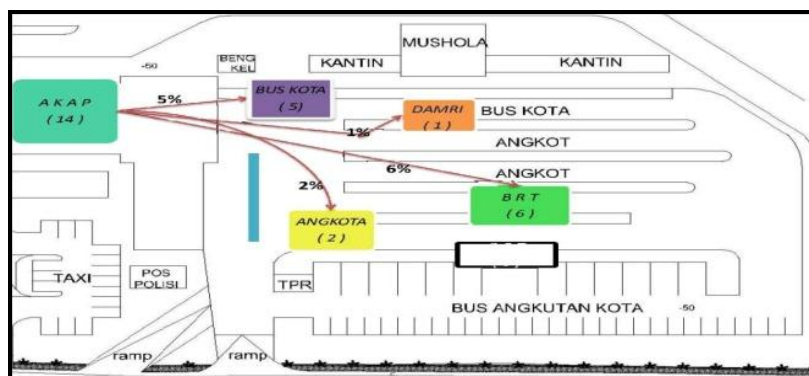
Tabel 5. Angkutan Perkotaan Yang Digunakan Untuk Menuju Dan Berganti Moda Dari Arah Barat Terminal Mangkang

Menuju Terminal	Pengguna/ Penumpang (%)	Berganti Moda Di Terminal	Pengguna/ Penumpang (%)
DAMRI	-	DAMRI	4
BRT	-	BRT	17
ANGKOTA	-	ANGKOTA	13
ANGKODES	-	ANGKODES	
AKAP	14	AKAP	2
BUS KOTA	-	BUS KOTA	17
Non Bus Angkutan Kota	40	Non Bus Angkutan Kota	1

Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013



Gambar 3. Pola Penyebaran Penumpang Dari Non Bus Angkutan Kota Menuju Moda Angkutan Lain

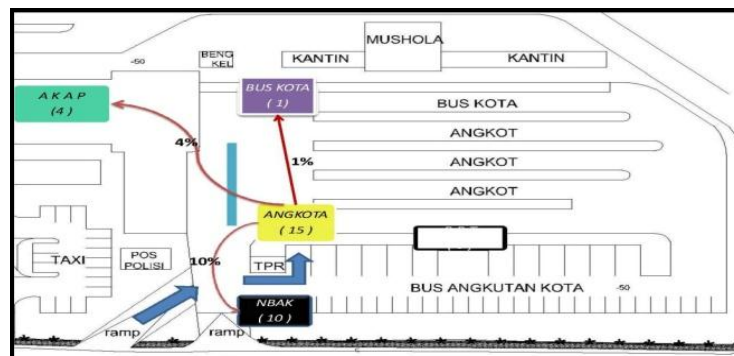


Gambar 4. Pola Penyebaran Penumpang Dari AKAP Menuju Moda Angkutan Lain

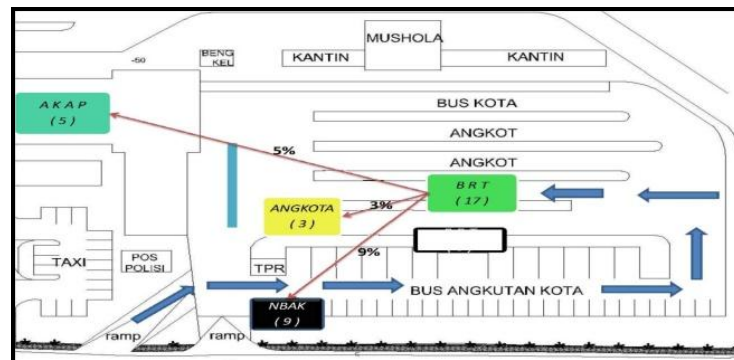
Tabel 6. Angkutan Perkotaan Yang Digunakan Untuk Menuju Dan Berganti Moda Dari Arah Timur Terminal Mangkang

Menuju Terminal	Pengguna /Penumpang (%)	Berganti Moda Di Terminal	Pengguna /Penumpang (%)
DAMRI	4	DAMRI	-
BRT	17	BRT	-
ANGKOTA	15	ANGKOTA	3
ANGKUEDES	0	ANGKUEDES	-
AKAP	-	AKAP	14
BUS KOTA	10	BUS KOTA	1
Non Bus Angkutan Kota	-	Non Bus Angkutan Kota	28

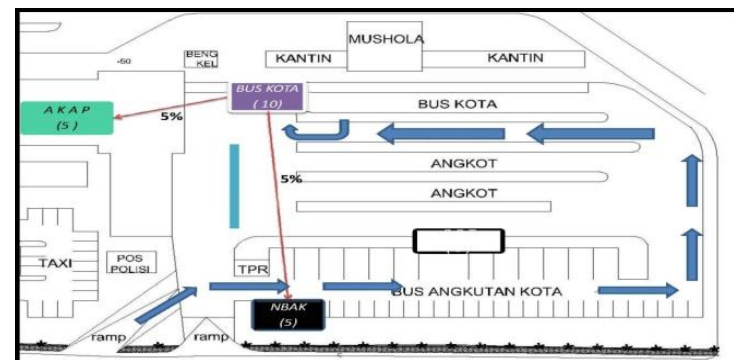
Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013



Gambar 5. Pola Penyebaran Penumpang Dari Angkota Menuju Moda Angkutan Lain



Gambar 6. Pola Penyebaran Penumpang Dari BRT Menuju Moda Angkutan Lain



Gambar 7. Pola Penyebaran Penumpang Dari Bus Kota Menuju Moda Angkutan Lain

Kecenderungan Lokasi Turunnya Penumpang Di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang

Tabel 7. Lokasi Tempat Turunnya Penumpang Di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang

Lokasi Menurunkan Penumpang	Pengguna Angkutan Umum (%)
Pintu Masuk (AKAP)	20
Pintu Masuk Setelah Tanjakan (TPR)	47
Ruang Tunggu Penumpang (BRT)	15
Ruang Tunggu Penumpang (Angkota)	5
Ruang Tunggu Penumpang (AKAP)	0
Sepanjang Jalan Keluar Terminal Mangkang (Luar Terminal)	10
Lampu Merah Di Depan Pintu Keluar Terminal Mangkang	0
Lampu Merah Di Depan Pintu Masuk Terminal Mangkang	3

Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013

Pemilihan Lokasi Untuk Melanjutkan Perjalanan Dengan Angkutan Umum Di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang

Tabel 8. Pemilihan Lokasi Untuk Melanjutkan Perjalanan Dengan Angkutan Umum Di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang

Lokasi Menurunkan Penumpang	Pengguna Angkutan Umum (%)
Pintu Masuk (AKAP)	0
Pintu Masuk Setelah Tanjakan (TPR)	1
Ruang Tunggu Penumpang (BRT)	17
Ruang Tunggu Penumpang (Angkota)	19
Ruang Tunggu Penumpang (AKAP)	15
Sepanjang Jalan Keluar Terminal Mangkang (Luar Terminal)	41
Lampu Merah Di Depan Pintu Keluar Terminal Mangkang	3
Lampu Merah Di Depan Pintu Masuk Terminal Mangkang	4

Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013

Pemilihan Lokasi Untuk Menunggu Angkutan Umum Di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang

Tabel 9. Pemilihan Lokasi Untuk Menunggu Angkutan Umum Di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang

Lokasi Menurunkan Penumpang	Pengguna Angkutan Umum (%)
Pintu Masuk (AKAP)	0
Pintu Masuk Setelah Tanjakan (TPR)	1
Ruang Tunggu Penumpang (BRT)	17
Ruang Tunggu Penumpang (Angkota)	19
Ruang Tunggu Penumpang (AKAP)	15
Sepanjang Jalan Keluar Terminal Mangkang (Luar Terminal)	41
Lampu Merah Di Depan Pintu Keluar Terminal Mangkang	3
Lampu Merah Di Depan Pintu Masuk Terminal Mangkang	4

Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013

Frekuensi Menggunakan Angkutan Umum Melalui Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang

Tabel 10. Frekuensi Menggunakan Angkutan Umum Melalui Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang

Frekuensi	Pengguna Angkutan Umum (%)
Setiap Hari	25
2 – 3 Kali/minggu	15
3 - 4 Kali/minggu	3
4 – 5 Kali/minggu	7
< 2 Kali/minggu	50

Sumber: Survei dan Evaluasi Januari 2013

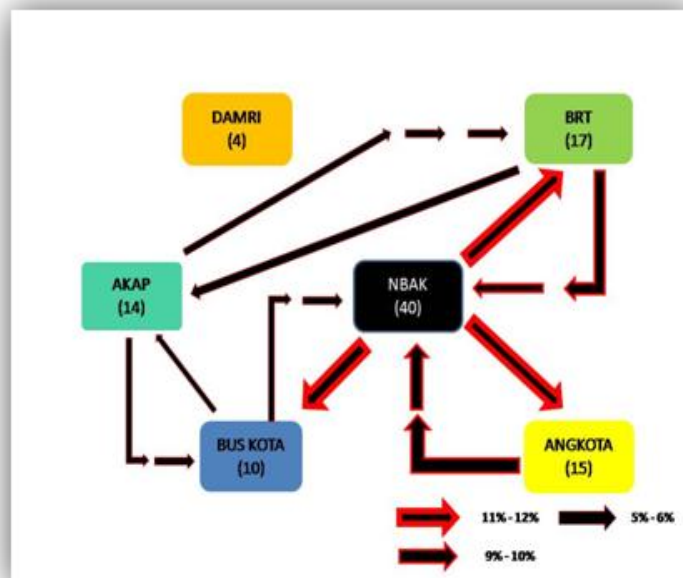
Waktu Yang Sering Digunakan Pengguna Angkutan Umum Di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang

Tabel 11. Waktu Yang Sering digunakan di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang

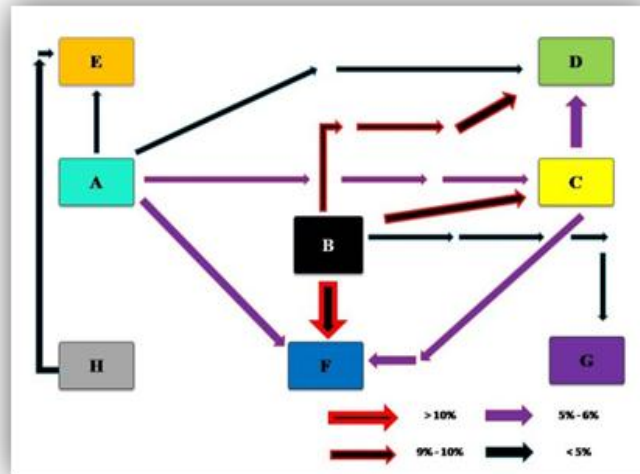
Waktu	Pengguna Kendaraan Umum (%)
Pagi	35.76
Siang	10.94
Sore	43.08
Malam	3.65
Setiap Waktu	6.57

Sumber: Survei dan Evaluasi Januari 2013

Pola Sirkulasi Kendaraan Kaitannya Terhadap Pola Pergerakan Penumpang Di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang



Gambar 8. Pola Penyebaran Penumpang Dalam Melakukan Pergantian Moda Di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang



Gambar 9. Pola Pergerakan Penumpang Dalam Memilih Lokasi Turun Untuk Bergerak Ke Lokasi Menunggu Angkutan Perkotaan

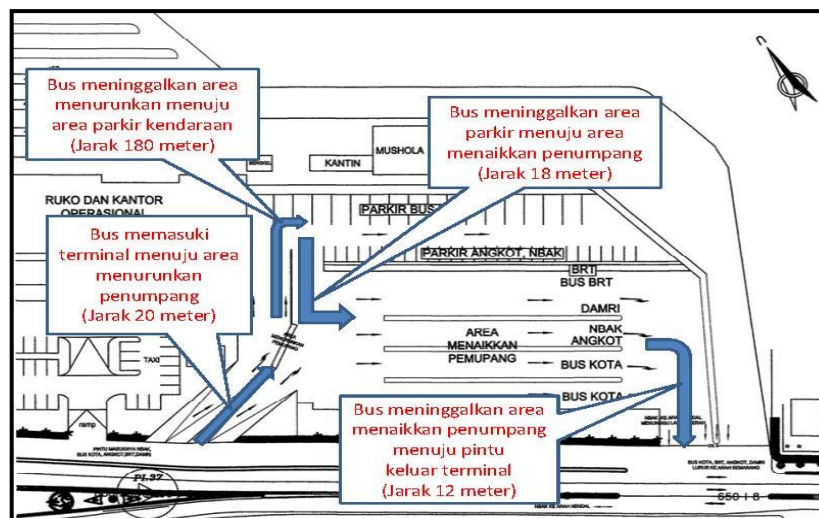
Waktu Sirkulasi Kendaraan Di Dalam Terminal Angkutan Perkotaan Eksisting

Tabel 12. Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data Kedatangan, Keberangkatan Dan Waktu Sirkulasi

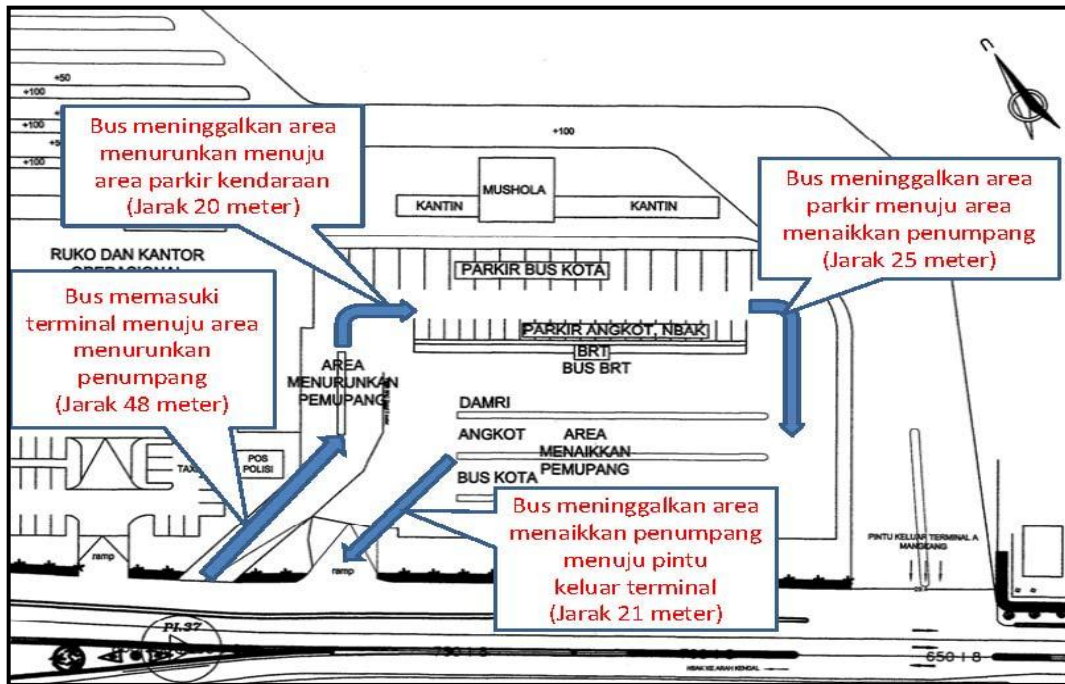
Jenis Angkutan	Jumlah	Waktu Sirkulasi (Detik)
BRT	14	595
DAMRI	2	2189
BUS KOTA	67	2763
<i>Non Bus Angkutan Kota</i>	65	202,5
ANGKOT	34	855
Rata-rata	37	1321

Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013

Kinerja Model Terminal Alternatif



Gambar 10. Usulan Alternatif 1



Gambar 11. Usulan Alternatif 2

Tabel 13. Data *Layout* Terminal Alternatif

No	Keterangan	ALT 1	ALT 2
1.	Panjang dari jalan masuk (TPR) Sampai area menurunkan penumpang (meter)	48	20
2.	Panjang dari menurunkan penumpang sampai area parkir (meter)	20	18
3.	Panjang dari area parkir sampai area keberangkatan (meter)	25	18
4.	Panjang dari area keberangkatan sampai pintu keluar (meter)	21	12
5.	Panjang area menurunkan (meter)	20	15

Perbandingan Kinerja Terminal Eksisting, Alternatif 1, Dan Alternatif 2

Tabel 14. Perbandingan Kinerja Tiap *Layout* Terminal Eksisting Dan Alternatif

No	Keterangan	Eks	ALT 1	ALT 2
1.	Lama sirkulasi bus (det)	1321	1249	1243
2.	Kapasitas jumlah parkir	41	38	43
3.	Banyaknya konflik	2	0	1
4.	Lokasi pasti untuk menurunkan penumpang di dalam terminal	2	3	3
5.	Banyaknya manuver membelok	4	4	3

Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013

Tabel 15. Kriteria Penilaian Kinerja Tiap Model Terminal

No	Keterangan	Kriteria	Nilai
1.	Lama sirkulasi bus (det)	semakin cepat semakin baik	<650 = 10
			651 - 1300 = 9
			1301 - 1950 = 8
			1951 - 2600 = 7
			2601 - 3250 = 6
			3251 - 3900 = 5
			3901 - 4550 = 4
			4551 - 5200 = 3
			5201 - 5850 = 2
			5851 - 6500 = 1
			>6500 = 0
2.	Kapasitas jumlah parkir	semakin banyak semakin baik	>50 = 5
			41 - 50 = 4
			31 - 40 = 3
			21 - 30 = 2
			11 - 20 = 1
			< 11 = 0
3.	Banyaknya konflik	semakin kecil semakin baik	Tdk ada titik konflik = 5
			1 titik konflik = 4
			2 titik konflik = 3
			3 titik konflik = 2
			4 titik konflik = 1
			>4 titik konflik = 0
4.	Lokasi pasti untuk menurunkan penumpang di dalam terminal	semakin banyak semakin baik	> 4 = 5
			4 = 4
			3 = 3
			2 = 2
			1 = 1
			0 = 0
5.	Banyaknya manuver membelok	semakin sedikit semakin baik	0 = 5
			1 = 4
			2 = 3
			3 = 2
			4 = 1
			>4 = 0

Tabel 16. Hasil Penilaian Kinerja Terminal Eksisting Dan Terminal Alternatif

No	Keterangan	Eks	ALT 1	ALT 2
		Nilai	Nilai	Nilai
1	Lama sirkulasi bus (det)	8	9	9
2	Kapasitas jumlah parkir	4	3	4
3	Banyaknya konflik	3	5	4
4	Lokasi pasti untuk menurunkan penumpang di dalam terminal	2	3	3
5	Banyaknya manuver membelok	1	1	2
Nilai Total		18	21	22

Sumber: Survei dan Evaluasi Januari 2013

Dari Tabel 16. terlihat bahwa dengan perubahan *layout* terminal didapatkan hal-hal sebagai berikut:

1. Terjadinya efisiensi waktu sirkulasi sebesar 78 detik antara terminal eksisting dengan model alternatif 2.
2. Model alternatif 2 mengalami peningkatan kapasitas jumlah parkir sebesar 2 kendaraan dibandingkan dengan terminal eksisting.
3. Berkurangnya konflik yang terjadi di dalam model alternatif 2 jika dibandingkan dengan terminal eksisting.
4. Model alternatif 2 memiliki lokasi pasti dalam menurunkan penumpang untuk kendaraan seperti NBAK (*Non Bus* Angkutan Kota), Angkota dan Bus Kota.

Perbandingan Fasilitas Terminal Eksisting, Alternatif 1, Dan Alternatif 2 Terhadap Pergerakan Penumpang

Tabel 17. Perbandingan Fasilitas Tiap *Layout* Terminal Eksisting Dan Alternatif Terhadap Pergerakan Penumpang

No	Keterangan	Eks	ALT 1	ALT 2
1.	Kejelasan lokasi dalam menurunkan penumpang	kurang jelas	jelas	jelas
2.	Kejelasan lokasi dalam keberangkatan penumpang	kurang jelas	jelas	jelas
3.	Jarak antara area menurunkan dengan area keberangkatan (m)	43	22	60
4.	Penumpang memahami lokasi keberangkatan	kurang paham	paham	paham
5.	Kecenderungan penumpang untuk berganti moda di luar terminal	besar	sedang	kecil

Sumber : *Survei dan Evaluasi Januari 2013*

Tabel 18. Kriteria Penilaian Tiap Fasilitas Model Terminal

No	Keterangan	Kriteria	Nilai
1.	Kejelasan lokasi dalam menurunkan penumpang	semakin jelas semakin baik	sangat jelas = 5
			jelas = 4
			cukup jelas = 3
			kurang jelas = 2
			tidak jelas = 1
2.	Kejelasan lokasi dalam keberangkatan penumpang	semakin jelas semakin baik	sangat jelas = 5
			jelas = 4
			cukup jelas = 3
			kurang jelas = 2
			tidak jelas = 1
3.	Jarak antara area menurunkan dengan area keberangkatan (m)	semakin dekat semakin baik	0 – 20 = 5
			21 - 40 = 4
			41 - 60 = 3
			61 - 80 = 2
			>80 = 1
4.	Penumpang memahami lokasi keberangkatan	semakin besar penilaian maka semakin baik dalam memahami	sangat paham = 5
			paham = 4
			cukup paham = 3
			kurang paham = 2
			tidak paham = 1
5.	Kecenderungan penumpang untuk berganti moda di luar terminal	semakin kecil semakin baik	sangat besar = 1
			besar = 2
			sedang = 3
			kecil = 4
			sangat kecil = 5

Tabel 19. Hasil Penilaian Fasilitas Terminal Eksisting Dan Terminal Alternatif

No	Keterangan	Eksisting	ALT 1	ALT 2
		Nilai	Nilai	Nilai
1.	Kejelasan lokasi dalam menurunkan penumpang	2	4	4
2.	Kejelasan lokasi dalam keberangkatan penumpang	2	4	4
3.	Jarak antara area menurunkan dengan area keberangkatan (m)	3	4	3
4.	Penumpang memahami lokasi keberangkatan	2	4	4
5.	Kecenderungan penumpang untuk berganti moda di luar terminal	2	3	4
Nilai Total		11	19	19

Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013

Berdasarkan uraian diatas, dapat diketahui bahwa model alternatif 2 memiliki penilaian yang lebih baik dalam hal fasilitas terminal untuk pergerakan penumpang, jika dibandingkan dengan terminal eksisting dan model alternatif 1. Walaupun memiliki jarak yang lebih jauh dalam hal jarak antara area menurunkan dengan area keberangkatan dibandingkan dengan yang lainnya, akan tetapi kecenderungan penumpang untuk berganti moda di luar terminal bisa ditekan lebih kecil.

Penjadwalan Pemberangkatan Kendaraan Di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang

Tabel 20. Rekapitulasi Simulasi Penjadwalan Keberangkatan Angkutan Perkotaan Pada Terminal Mangkang

Jenis Kendaraan	Jenis Trayek	Frekuensi	Headway
		(Kendaraan/jam)	= 3600 dtk / Frekuensi (detik)
ANGKOT	C.9	12	314
ANGKOT	R.4.c	7	825
ANGKOT	R.6	6	855
BUS KOTA	B.21	3	1650
BUS KOTA	B.25	7	907
BUS KOTA	B.31	8	454
BUS KOTA	B.34	11	365
BUS KOTA	B.51	4	1230
BRT	KRD I	5	720
DAMRI	Mangkang - Ungaran	1	3600
Non Bus Angkutan Kota	Mangkang - Kendal	46	80

Sumber : Survei dan Evaluasi Januari 2013

Berdasarkan Tabel 20 dapat disimpulkan bahwa waktu *headway* untuk keberangkatan angkutan umum jenis angkot sebgai berikut:

1. Angkot trayek C.9 dapat dijadwalkan untuk diberangkatkan setiap 5 menit/kendaraan.
2. Angkot trayek R.4.c dapat dijadwalkan untuk diberangkatkan setiap 14 menit/kendaraan.

3. Angkot trayek R.6 dapat dijadwalkan untuk diberangkatkan setiap 15 menit/kendaraan.
4. Bus Kota trayek B.21 dapat dijadwalkan untuk diberangkatkan setiap 28 menit/kendaraan.
5. Bus Kota trayek B.25 dapat dijadwalkan untuk diberangkatkan setiap 15 menit/kendaraan.
6. Bus Kota trayek B.31 dapat dijadwalkan untuk diberangkatkan setiap 8 menit/kendaraan.
7. Bus Kota trayek B.34 dapat dijadwalkan untuk diberangkatkan setiap 6 menit/kendaraan.
8. Bus Kota trayek B.51 dapat dijadwalkan untuk diberangkatkan setiap 21 menit/kendaraan.
9. BRT Koridor I dapat dijadwalkan untuk diberangkatkan setiap 12 menit/kendaraan.
10. DAMRI Trayek Mangkang-Ungaran dapat dijadwalkan untuk diberangkatkan setiap 60 menit/kendaraan.
11. *Non Bus Angkutan Kota* Trayek Mangkang-Kendal dapat dijadwalkan untuk diberangkatkan setiap 2 menit/kendaraan.

Manajemen Terminal

Sebagai upaya dalam merealisasikan solusi-solusi yang ditawarkan, diperlukan sebuah manajemen ataupun pengelolaan terminal yang baik dari instansi yang berwenang.

1. Sistem administrasi dan prosedur pengendalian kegiatan terminal
2. Pertanggungjawaban kegiatan operasional di terminal
3. Manajemen sumber daya manusia yang meliputi rekrutmen, penugasan dan wewenang
4. Manajemen pengendalian dan perawatan infrastruktur, serta peralatan atau fasilitas di dalam terminal

Terminal Terpadu Multimoda Mangkang

Pemerintah Kota Semarang berencana menjadikan Terminal Mangkang menjadi Terminal Terpadu Multimoda. Integrasi simpul-simpul transportasi akan memudahkan pergerakan penumpang maupun barang secara efektif dan efisien. Disamping itu, konektivitas Terminal Terpadu Multimoda di Mangkang akan menumbuhkan kawasan ekonomi yang baru.



Gambar 12. Rencana Strategis Terminal Terpadu Multimoda Mangkang

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil survei dan pengolahan data serta evaluasi pembahasan yang telah diselesaikan pada bab-bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ini :

1. Dari 100 kuisisioner yang disebar ke responden pengguna angkutan umum di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang didapatkan :
 - a. Untuk pengguna angkutan perkotaan yang berasal dari barat rata-rata didominasi dari arah Kendal sebesar 17%, Cepiring sebesar 8% dan Weleri sebesar 5%, dengan tujuan perjalanan ke arah timur (Semarang) diantaranya adalah Pemuda sebanyak 8%, Tambak Aji dan Semarang dengan masing-masing sebesar 6%.
 - b. Untuk pengguna angkutan perkotaan yang berasal dari timur sebagian berasal dari arah Semarang dan Ungaran dengan masing-masing sebesar 6%, Ngaliyan dan Tambak Aji dengan masing-masing sebesar 5%, dengan tujuan ke barat (Kendal) diantaranya adalah Kendal sebanyak 18%, dan Cepiring sebanyak 6% pengguna angkutan perkotaan.
 - c. Angkutan perkotaan yang sering digunakan untuk menuju Terminal Mangkang dari arah barat adalah NBAK (*Non Bus* Angkutan Kota) dengan prosentase sebesar 40%, dan AKAP sebesar 14%. Sedangkan untuk angkutan perkotaan yang sering digunakan untuk menuju Terminal Mangkang dari arah timur adalah BRT dengan prosentase sebesar 17% dan Angkota sebesar 15%.
 - d. Untuk jenis angkutan perkotaan yang digunakan untuk melanjutkan perjalanan dari arah barat menuju timur, sebagian besar masih tetap memilih BRT dan Bus Kota dengan masing-masing sebesar 17%. Sedangkan untuk arah sebaliknya, dari arah timur menuju barat didominasi oleh NBAK (*Non Bus* Angkutan Kota) dengan prosentase sebesar 28%, kemudian diikuti oleh AKAP sebesar 14%.
 - e. Frekuensi penumpang terbesar dalam memanfaatkan Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang yaitu dengan frekuensi < 2 kali / minggu yang memiliki prosentase 50% dengan tujuan perjalanan bervariasi. Untuk waktu yang sering dimanfaatkan dalam menggunakan angkutan umum melalui terminal adalah di pagi dan sore hari.
2. Para pengguna angkutan umum mayoritas turun di lokasi pintu masuk setelah tanjakan (TPR) dengan prosentase sebesar 47%. Kemudian melanjutkan dan menunggu angkutan perkotaan di sepanjang jalan keluar yang berada di luar terminal dengan prosentase sebesar 41%. Faktor kedekatan jarak dalam melakukan pergantian moda menjadi pertimbangan dalam melakukan hal tersebut dan erat kaitannya dengan kecenderungan penumpang untuk mendapatkan waktu pelayanan yang lebih cepat dalam berganti moda jika dibandingkan dengan memilih menunggu di dalam terminal.
3. Berdasarkan perbandingan kinerja dan fasilitas tiap model terminal yang diusulkan didapatkan bahwa usulan model alternatif 2 memiliki penilaian yang lebih baik. Adapun penilaiannya sebagai berikut :
 - a. Usulan model alternatif 2 memiliki efisiensi waktu sirkulasi sebesar 78 detik dibandingkan dengan terminal eksisting dengan lama sirkulasi sebesar 1243 detik.
 - b. Usulan model alternatif 2 memiliki lokasi yang jelas untuk area menurunkan dan area keberangkatan penumpang di dalam terminal.
 - c. Usulan model alternatif 2 memiliki jarak yang lebih jauh antara area menurunkan dengan area keberangkatan dengan jarak sebesar 60 meter. Walaupun memiliki jarak yang lebih jauh dibandingkan dengan yang lain, akan tetapi kecenderungan penumpang untuk berganti moda di luar terminal bisa ditekan lebih kecil.

SARAN

Untuk perbaikan dari segi efisiensi kinerja pelayanan terminal dalam hal ini sirkulasi, maka saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Diperlukan ketegasan dan kedisiplinan dari instansi terkait dalam hal ini pengelola Terminal Mangkang untuk dapat mengatur sirkulasi kendaraan yang beroperasi di terminal.
2. Perlu adanya evaluasi kinerja terminal secara berkala untuk mengantisipasi perkembangan yang ada dan melakukan perbaikan sesegera mungkin, agar kinerja terminal tetap optimal. Hal ini juga salah satu bentukantisipasi terhadap rencana pengembangan Terminal Terpadu Multimoda Mangkang. Konsekuensi dari rencana ini jika memang benar terealisasi adalah pertumbuhan jumlah kendaraan dan jumlah penumpang dibandingkan sebelumnya. Sehingga evaluasi kinerja terminal secara berkala merupakan sesuatu yang penting dilakukan untuk mengantisipasi terhadap rencana pengembangan terminal terpadu tersebut
3. Perubahan *layout* terminal dirasa perlu untuk memfasilitasi kegiatan dalam menaikkan dan menurunkan penumpang dengan pertimbangan efektifitas dan kenyamanan penumpang.
4. Perlu adanya lokasi yang pasti dalam menaikkan dan menurunkan penumpang untuk setiap jenis moda yang beroperasi di Terminal Angkutan Perkotaan Mangkang.
5. Usulan model alternatif 2 dapat dipertimbangkan oleh instansi yang berwenang dalam melakukan penataan ulang *layout* terminal dalam meningkatkan efisiensi sirkulasi kendaraan serta efektifitas waktu pelayanan yang lebih cepat terhadap pengguna angkutan umum.
6. Dengan beberapa alternatif yang peneliti berikan, diharapkan sirkulasi kendaraan di dalam terminal dapat berjalan lebih efektif dan efisien dengan mengindahkan rasa kenyamanan penumpang.
7. Dengan pemberian contoh simulasi penjadwalan keberangkatan kendaraan diharapkan tidak terjadi lagi saling berebut antar moda dalam menaikkan penumpang. Simulasi penjadwalan perlu dikaji lebih lanjut dengan mempertimbangkan jumlah *demand* angkutan umum.
8. Manajemen atau pengelolaan di dalam terminal yang baik merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam merealisasikan solusi-solusi yang ditawarkan. Pengelolaan terhadap sistem, sumber daya manusia, dan juga fasilitas yang ada, dipandang perlu untuk mewujudkan solusi tersebut.
9. Kelengkapan fasilitas di dalam terminal seperti papan informasi dirasa penting dalam memudahkan pergerakan penumpang di dalam terminal. Keberadaan papan informasi ini salah satu unsur agar solusi-solusi yang ditawarkan dapat terealisasikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kota Semarang, 2011. *Kota Semarang Dalam Angka 2010*, Kota Semarang.
- DISHUBKOMINFO Kota Semarang, 2011. *Data Trayek Angkutan Umum Kota Semarang 2012*, Semarang.
- Harijadi, 2005. *Studi Optimasi terminal Purworejo*, UNDIP, Semarang.
- Iskandar, Abubakar, 1995. *Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Yang Tertib*, Jakarta.

- Laporan Pendahuluan, 2003. *Laporan Pendahuluan Evaluasi Kelayakan Terminal Bus Induk Terpadu Mangkang*, Semarang.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 1995. *Keputusan Menteri Perhubungan No. 31 tahun 1995*, Jakarta.
- Morlok, E.K, 1985. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Jakarta.
- Muradi, Dadi, 2005. *Pemanfaatan Terminal Angkutan Regional Terkait Dengan Kebijakan Pengembangan Wilayah Kota Pangkalpinang*, UNDIP, Semarang.
- Pramono, Aswin, 2006. *Evaluasi Kelayakan Terminal Bus Induk Terpadu Mangkang*, UNDIP, Semarang.
- Presiden Republik Indonesia, 2009. *Undang–Undang RI No. 22 tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Jakarta.
- Sulistyarini, E.F, 2003. *Analisa Kinerja Terminal Terboyo Sebagai Terminal Penumpang Tipe A Kota Semarang*, UNDIP, Semarang.
- Terminal Mangkang, 2012. *Data Jumlah Penumpang Masuk (perhari) Terminal Mangkang Bulan Januari – Desember Tahun 2012*, Semarang.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum, 2010. *Pedoman Pengelolaan Terminal Bus*, Jakarta.