

Analisis Infrastruktur Pendukung Angkutan Umum Regional Berbasis Karakteristik Daerah terhadap Efektifitas dan Efisiensi Angkutan Umum (Studi Kasus: Trans Jateng Koridor 1 Semarang-Bawen)

Ismiyati Ismiyati, Nuriyana Wahida Azka*, Bambang Riyanto, Kami Hari Basuki

Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

Kemacetan merupakan permasalahan yang melanda banyak kota besar di Indonesia, termasuk Kota Semarang dan Kabupaten Semarang. Kemacetan merupakan akibat dari meningkatnya populasi penduduk Kota Semarang dan Kabupaten Semarang. Kemacetan meningkat sejalan dengan berkembangnya aktivitas bisnis, perumahan, perkantoran, serta pertumbuhan penggunaan kendaraan bermotor. Beragam cara diupayakan untuk mengatasi ini, termasuk diantaranya adalah transportasi massal berkelanjutan. Transportasi massal berkelanjutan memiliki potensi besar dalam mengurangi kemacetan di kota-kota besar. Contoh penerapannya adalah Trans Jateng. Ia menjadi transportasi massal di Provinsi Jawa Tengah, termasuk untuk rute Semarang – Bawen. Di rute ini sendiri seringkali terjadi kemacetan, karena tingginya tingkat penggunaan kendaraan pribadi. Dengan melakukan perbaikan pelayanan dan fasilitas infrastruktur transportasi massal diharapkan akan menarik minat masyarakat untuk berpindah menggunakan transportasi massal. Studi ini bertujuan mengidentifikasi infrastruktur pendukung Trans Jateng Koridor 1 serta menganalisis pengaruhnya terhadap efektifitas dan efisiensi angkutan umum regional. Metode yang digunakan dalam studi ini adalah simulasi computer apabila infrastruktur dikembangkan menjadi ramah lingkungan berbasis karakteristik daerah dan pengguna kendaraan pribadi beralih ke angkutan umum regional Trans Jateng Koridor 1. Hasil simulasi menunjukkan bahwa dengan perpindahan pengguna kendaraan pribadi sebesar 50%, 60%, dan 70% akan berpengaruh terhadap efektifitas dan efisiensi pelayanan angkutan umum regional Trans Jateng sebesar 44% dan menurunnya tingkat kemacetan dengan indikasi rata-rata Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,37. Kesimpulan yang ditarik adalah bahwa dengan infrastruktur terintegrasi berbasis karakteristik daerah akan meningkatkan efektifitas dan efisiensi pelayanan angkutan umum regional Trans Jateng. Rekomendasi dari studi ini adalah perlu dilakukan peningkatan efektifitas dan efisiensi pelayanan angkutan umum regional dengan pengembangan infrastruktur terintegrasi berbasis karakteristik daerah.

Kata kunci: angkutan umum regional; efektifitas; efisiensi; infrastuktur pendukung terintegrasi

Abstract

[Title: Analysis Of Regional Public Transport Supporting Infrastructure Based On Local Characteristics On The Effectiveness And Efficiency Of Public Transport (Case Study: Trans Jateng Corridor 1 Semarang-Bawen)] Congestion is a problem that affects many big cities in Indonesia, including Semarang City and Semarang Regency. Congestion is a result of the increasing population of Semarang City and Semarang Regency. Congestion increases in line with the development of business activities, housing, and offices, as well as the growth in motor vehicle use. Various ways attempted to overcome this. This includes sustainable mass transportation. Sustainable mass transportation has great potential in reducing congestion in big cities. An example of its application is Trans Central Java. It is used as mass transportation in Central Java Province, including the Semarang – Bawen route. On this route itself, traffic jams often occur, due to the high level of private vehicle use. Improving services and mass transportation infrastructure facilities, it is hoped that it will attract people's interest in moving to use

*) Penulis Korespondensi
E-mail: nuriyana.azka@gmail.com

mass transportation. This study aims to identify the supporting infrastructure for Trans Jateng Corridor 1 and analyze its influence on the effectiveness and efficiency of regional public transport. The method used in this study is computer simulation if the infrastructure is developed to be environmentally friendly based on regional characteristics and private vehicle users switch to regional public transportation Trans Jateng Corridor 1. The simulation results show that the movement of private vehicle users by 50%, 60%, and 70 % will affect the effectiveness and efficiency of Trans Jateng regional public transport services by 44% and reduce the level of congestion with an average indication of the Degree of Saturation (DS) of 0.37. The conclusion drawn is that integrated infrastructure based on regional characteristics will increase the effectiveness and efficiency of Trans Jateng regional public transport services. The recommendation from this study is that to increase the effectiveness and efficiency of regional public transport services, it is necessary to develop integrated infrastructure based on regional characteristics.

Keywords: regional public transportation; effectiveness; efficiency; integrated supporting infrastructure

1. Pendahuluan

Kemacetan merupakan permasalahan yang melanda banyak kota besar di Indonesia. Kemacetan juga ditemui pada rute Trans Jateng Koridor I Semarang-Bawen. Kemacetan terjadi terutama pada jam puncak pagi hari di hari kerja. Rute Trans Jateng Koridor I merupakan jalan Provinsi dan menjadi daerah pertumbuhan industri, ikon wisata sehingga rutinitas kemacetan terjadi pada pagi hari kerja. Kemacetan bahkan juga terjadi pada sore hari di hari libur. Kondisi tersebut disebabkan rutinitas pekerja dari Kota Semarang menuju Bawen dan sebaliknya, sementara di hari libur perjalanan ke lokasi wisata bercampur dengan perjalanan dari luar Kabupaten Semarang menuju Kota Semarang. Untuk mengatasi permasalahan kemacetan macet, Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Tengah telah meluncurkan angkutan umum regional berupa Trans Jateng Koridor I Semarang- Bawen pada tahun 2017. Subsidi diterapkan dengan menetapkan tarif sebesar Rp. 2000,- bagi buruh pekerja pabrik dan mahasiswa. Namun permasalahan kemacetan jalur Semarang - Bawen belum teratasi karena *load factor* yang masih rendah, yaitu dibawah 0,75, yang menunjukkan belum terpenuhinya standar pelayanan Perhubungan. Sementara kondisi kemacetan di sepanjang rute Trans Jateng Koridor I masih terjadi kemacetan pada beberapa titik *shelter* dengan indikasi DS (*Degree Of Saturation*) > 0,75.

Infrastruktur pendukung Trans Jateng khususnya pada lokasi studi Semarang-Bawen yang belum ramah lingkungan dan belum terintegrasi diduga berkontribusi pada permasalahan ini. Wijanarko dan Ridlo (2019) menyatakan bahwa pertumbuhan wilayah perkotaan akan meningkatkan kebutuhan perjalanan penduduk dan pergerakan di Kota Semarang. Hal ini dipengaruhi oleh aktivitas penduduk, perumahan, bisnis, dan perkantoran serta pertumbuhan kepemilikan kendaraan pribadi. Di sisi lain, tingginya jumlah dan pertumbuhan populasi kendaraan bermotor telah menyebabkan lalu lintas menjadi semakin padat. Dalam menghadapi tantangan ini, salah satu solusi yang banyak dibahas adalah

pengembangan transportasi massal berkelanjutan. Dengan memberikan akses yang lebih mudah dan cepat ke berbagai tujuan di dalam kota (Calthorpe, 1993; Gallotti dkk., 2021). Ismiyati (2019) telah mengembangkan konsep *Transit-Oriented Development (TOD)* berbasis apartemen pada kawasan pinggir Kota Semarang, yakni wilayah Tembalang. Ini merupakan konsep transportasi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan dan merupakan solusi dalam memecah kemacetan di pinggir kota Semarang. Hasil simulasi pengalihan penggunaan kendaraan pribadi ke angkutan massal *LRT (Light Rail Transit)* telah menurunkan tingkat kemacetan dengan DS (*Degree of Saturation*) sebesar 0,46. Hasil penelitian yang dilakukan Rakhmatulloh dkk. (2020) menunjukkan bahwa pelayanan Trans Semarang sebagai angkutan umum akan efektif apabila 49% dari pengguna layanan merupakan karyawan aktif. Bila 99% pengguna layanan merupakan pemilik kendaraan pribadi, maka layanan ini dapat mengurangi kemacetan dan mengalihkan dari penggunaan kendaraan pribadi menuju transportasi massal. Selain itu, penyediaan layanan transportasi massal mengacu pada kebutuhan masyarakat dengan mempertimbangkan efektivitas dan efisiensi (Wright & Hook, 2007; Ismiyati, 2019).

Calthorpe (1993) mengungkapkan bahwa *TOD* adalah *mix-use community* dengan jarak sekitar 2.000 langkah kaki dari halte transit ke area komersial inti. *TOD* memadukan penggunaan pemukiman, ritel, kantor, dan ruang terbuka publik dalam lingkungan yang dapat memudahkan penghuni dan karyawan untuk berpergian menggunakan angkutan umum, sepeda, berjalan kaki. *TOD* pertama kali dikenalkan oleh Peter Calthorpe pada tahun 1994 di Amerika Serikat. Konsep *TOD* awalnya dikenalkan untuk mengatasi pemasalah pertumbuhan *Sprawl* pada *sub-urban*, dan regional di negara Amerika Serikat. *TOD* kemudian dikembangkan menjadi salah satu sarana untuk meningkatkan penggunaan angkutan umum. *TOD* merupakan salah satu konsep pengadaan transportasi berkelanjutan yang memungkinkan

terjadinya integrasi yang tinggi antar wilayah dan meningkatkan peluang pergerakan masyarakat perkotaan.

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan masukan upaya peningkatan *load factor* sehingga meningkat pula efektifitas dan efisiensi pelayanan angkutan umum regional. Hal ini akan berguna untuk perbaikan infrastruktur pendukung angkutan umum regional Trans Jateng Koridor I Semarang-Bawen bisa dilakukan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan melakukan simulasi peralihan penggunaan kendaraan pribadi ke penggunaan angkutan umum regional. Studi kasus dilakukan untuk Trans Jateng Koridor I Semarang-Bawen. Simulasi perhitungan dilakukan dengan beberapa skenario. Skenario tersebut adalah besaran persentase pengguna kendaraan pribadi yang berpindah menggunakan Trans Jateng yaitu (1) skenario 1 sebanyak 50%; (2) skenario 2 sebanyak 60%; dan (3) skenario 3 sebanyak 70%. Variasi peningkatan ini dipilih dengan mengasumsikan bahwa dengan pengembangan infrastruktur pendukung Trans Jateng berbasis karakteristik daerah, maka akan efektifitas dan efisiensi pelayanan akan meningkat dari kondisi eksisting.

Efektifitas dan efisiensi pelayanan angkutan umum antara kondisi eksisting dan setelah disimulasikan diperbandingkan dengan melihat penurunan tingkat Derajat Kejenuhan (DS) yang dapat mengurangi kemacetan. Simulasi dilakukan pada 3 titik pemberhentian/halte, yakni halte Banyumanik, halte Undaris dan halte Dusun Semilir. Pengambilan data primer dilakukan melalui survei dinamis naik-turunnya penumpang pada 3 halte. Selain itu dilakukan survei

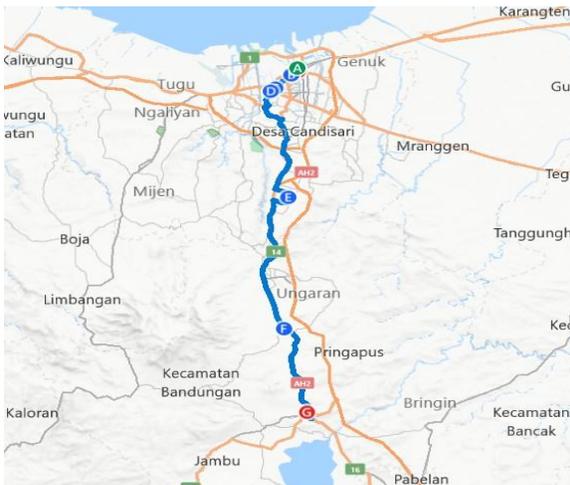
volume lalu lintas pada ruas jalan di rute Semarang – Bawen.

3. Hasil dan Pembahasan

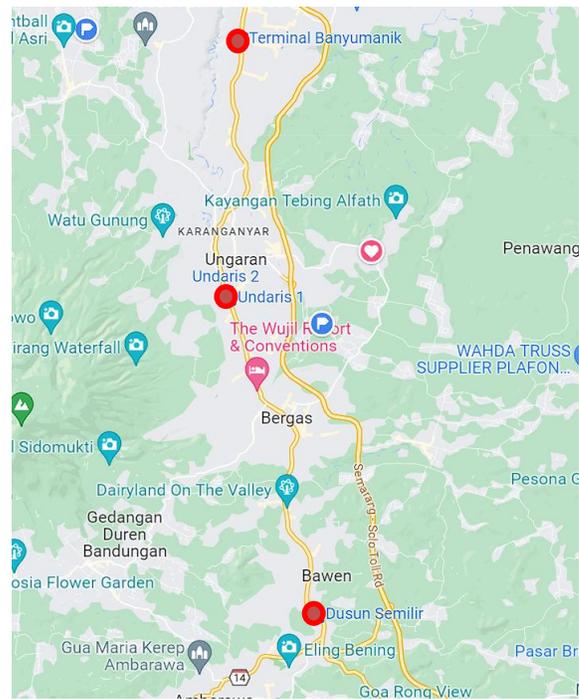
Evaluasi efektifitas dan efisiensi pelayanan angkutan umum regional Trans Jateng Koridor I Semarang - Bawen dilakukan dengan analisis kuantitatif. Perhitungan nilai efektifitas dan efisiensi pelayanan dilakukan dengan asumsi (1) pengembangan infrastruktur pendukung Trans Jateng berkonsep terintegrasi dan ramah lingkungan; dan (2) simulasi perpindahan pengguna mobil pribadi ke angkutan Trans Jateng. Hasil penghitungan nilai efektifitas dan efisiensi seperti terlihat pada Tabel 1.

3.1 Peta Wilayah Penelitian

Rute jalur Trans Jateng Koridor I Semarang – Bawen merupakan rute wilayah penelitian yang berada dalam 2 wilayah administratif yaitu: Kota Semarang dan Kabupaten Semarang. Adapun rute tersebut memiliki beberapa titik pemberhentian antara lain: Stasiun Tawang – Kota Lama – Kantor Pos Besar – Balai Kota – Tugu Muda – RS Kariadi – Gajah Mungkur – Taman Diponegoro – Akpol – Jatingaleh – Gombel – Ada Banyumanik – Watugong – Taman Unyil – Lemah Abang – Pasar Karangjati – Sidomuncul – Bergas Terminal Bawen. Rute tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. Lokasi pengambilan data sebagai titik halte tersampling ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Rute Trans Jateng Koridor I Semarang – Bawen (Sumber: Google Maps, 2023)



Gambar 2. Lokasi Halte Tersampling (Sumber: Google Maps, 2023)

Tabel 1. Fasilitas Pendukung Halte Trans Jateng

No	Nama Halte	Fasilitas Utama					Fasilitas Tambahan			
		Identitas Halte	No. Halte	Rambu Petunjuk	Petunjuk Trayek	Tmpt. Duduk	Telpon Umum	Tempat Sampah	Pagar	Papan Pengumuman
1	Halte Tawang	√	x	x	√	√	x	x	x	√
2	Halte Balaikota Pemuda	√	x	√	√	√	x	x	x	√
3	Halte Gajah Mungkur	√	x	x	x	√	x	x	x	x
4	Halte Elisabeth	√	x	√	x	√	x	x	√	x
5	Halte Akpol	√	x	√	x	√	x	√	√	√
6	Halte Tembalang	√	x	x	x	√	x	x	√	x
7	Halte Sronдол	√	x	x	x	√	x	x	√	√
8	Halte Pasar Bandarjo	x	x	x	x	x	x	x	√	x
9	Halte Pasar Karangjati	√	x	√	x	√	x	x	√	x
10	Halte Apac Inti Bawen	√	x	√	x	√	x	x	x	√

Keterangan: √ Ada X Tidak Ada

3.2 Fasilitas Pendukung Halte Trans Jateng

Berdasarkan kriteria standar pelayanan minimal angkutan massal berbasis jalan (Peraturan Kementerian Perhubungan Nomor PM 27 Tahun 2015), inventarisir fasilitas dan observasi dapat dilihat pada Tabel 1.

3.3 Kondisi Eksisting Lalu Lintas dan Infrastruktur Pendukung Trans Jateng Koridor I (Semarang - Bawen)

Sepanjang rute Trans Jateng Koridor I Semarang Bawen memiliki kondisi lalu lintas seperti pada Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5.

3.4 Analisis Efektifitas dan Efisiensi

Analisis efektifitas dan efisiensi dilakukan untuk melihat tingkat pemanfaatan atau tingkat pencapaian pelayanan angkutan umum regional Trans Jateng Koridor I Semarang - Bawen. Indikator kinerja menunjukkan efisiensi pelayanan dan menggunakan Persamaan 1.

$$Indikator\ Kinerja = \frac{Parameter\ Service\ Inputs}{Parameter\ Service\ Outputs} \quad (1)$$

Indikator kinerja sistem transportasi seperti biaya operasional per kendaraan, jumlah tenaga kerja per kendaraan, biaya operasional per kilometer platform, biaya perawatan per kendaraan, dan faktor lainnya. Indikator Kinerja menunjukan efektifitas pelayanan, sesuai dengan Persamaan 2 (Santoso, 1996).

$$Indikator\ Kinerja = \frac{Parameter\ Tingkat\ Consumption}{Parameter\ Service\ Outputs} \quad (2)$$

Indikator kinerja: penumpang-kilometer per tahun per kilometer platform, pendapatan per kendaraan, jumlah penumpang yang diangkut per kendaraan, dan jumlah penumpang-kilometer per kendaraan

Kondisi lalu lintas dicek pada beberapa titik sampel studi. Sampel studi berupa empat titik pemberhentian (halte), yaitu: (1) halte Banyumanik, (2) halte Undaris (Bawen - Semarang), (3) halte Undaris (Semarang - Bawen), dan (4) halte Dusun Semilir. Observasi dilakukan pada jam puncak pagi pukul 06.00 – 07.00 dan jam puncak sore 15.00 – 16.00, dengan DS (*Degree Of Saturation*) rata-rata sebesar 0,77. Halte di titik pengamatan tersebut belum memenuhi standar kelayakan. Halte juga belum terintegrasi dengan *feeder* pejalan kaki yang nyaman maupun jalur sepeda. Kondisi demikian mempengaruhi pengguna kendaraan pribadi yang enggan untuk beralih ke angkutan umum regional Trans Jateng Koridor I Semarang-Bawen. Keengganan ini muncul meskipun pemerintah Provinsi Jawa Tengah telah memberikan subsidi tarif Rp.2.000 bagi penumpang buruh, veteran dan mahasiswa. Kondisi lalu lintas eksisting pada ruas jalan halte Banyumanik pada jam puncak pagi nilai DS sebesar 1,31; halte Undaris nilai DS sebesar 0,61 dan halte Dusun Semilir nilai DS sebesar 0,67.

Dalam analisis pengukuran efektifitas dan efisiensi menggunakan parameter berupa variabel jarak, waktu tempuh, biaya, dan jumlah penumpang. Hasil analisis efektifitas dan efisiensi terlihat pada Tabel 6. Pada Tabel 6 dapat dilihat besarnya nilai efisiensi pelayanan dengan

Tabel 3. Volume Kendaraan Pribadi pada Ruas Jalan Depan Halte Banyumanik

Waktu	Jenis Kendaraan				
	Motor	Mobil Penumpang	Bus	Truk 2 AS	Truk 3 AS/Truk Gandeng/Trailer
06.00 - 06.10	289	108	19	43	41
06.11 - 06.20	444	155	27	53	19
06.21 - 06.30	462	350	14	71	29
06.31 - 06.40	919	322	19	42	14
06.41 - 06.50	1091	392	26	41	23
06.51 - 07.00	1416	531	10	28	22

Tabel 4. Volume Kendaraan Pribadi pada Ruas Jalan Depan Halte Undaris

Waktu	Jenis Kendaraan				
	Motor	Mobil Penumpang	Bus	Truk 2 AS	Truk 3 AS/Truk Gandeng/Trailer
06.00 - 06.10	337	78	3	42	20
06.11 - 06.20	488	86	3	24	21
06.21 - 06.30	501	102	5	24	11
06.31 - 06.40	557	119	4	25	9
06.41 - 06.50	615	101	3	19	6
06.51 - 07.00	757	126	3	13	10

Tabel 5. Volume Kendaraan Pribadi pada Ruas Jalan Depan Halte Dusun Semilir

Waktu	Jenis Kendaraan				
	Motor	Mobil Penumpang	Bus	Truk 2 AS	Truk 3 AS/Truk Gandeng/Trailer
06.00 - 06.10	348	44	21	18	11
06.11 - 06.20	728	37	32	13	6
06.21 - 06.30	720	38	23	16	26
06.31 - 06.40	982	54	22	15	11
06.41 - 06.50	836	60	19	11	6
06.51 - 07.00	641	58	13	15	6

parameter pendapatan yang diperoleh sebesar Rp 121.810.000,00 per kendaraan, pada dua jam puncak, yakni pagi dan sore. Sementara itu jumlah penumpang terangkut untuk setiap kendaraan adalah sebanyak 34 orang. Waktu tempuh setiap kendaraan sebesar 1,53 jam atau 93 menit.

Nilai efektifitas ditunjukkan dengan besarnya nilai-nilai parameter berupa jumlah pendapatan yang diperoleh, waktu tempuh per km daerah pelayanan, dan kilometer platform per luas daerah pelayanan. Jumlah pendapatan yang diperoleh sebesar Rp. 121.810.000,00. Parameter waktu tempuh per km daerah pelayanan adalah sebesar 0,04 jam atau 2,4 menit.

Simulasi dilakukan mengalihkan pengguna kendaraan pribadi ke Trans Jateng Koridor 1. Diasumsikan dilakukan perbaikan infrastruktur berbasis karakteristik daerah dan fasilitas sehingga mampu menarik minat masyarakat untuk beralih menggunakan angkutan umum regional. Simulasi dilakukan untuk mengetahui perubahan nilai pada parameter – parameter efektifitas dan efisiensi pelayanan, yaitu dengan

mensimulasikan pengguna kendaraan pribadi beralih ke angkutan Trans Jateng sebesar 50% untuk Skenario 1, 60% untuk Skenario 2 dan 70% untuk Skenario 3.

Pada skenario perubahan peralihan penumpang dari kendaraan pribadi ke Trans Jateng sebesar 50%, maka akan terjadi beberapa perubahan parameter, yaitu: (1) pendapatan yang diperoleh naik menjadi Rp 189.170.000,00 dan (2) jumlah penumpang terangkut setiap kendaraan naik menjadi 51 orang. Pada skenario perpindahan kendaraan pribadi ke Trans Jateng sebesar 60%, maka akan terjadi beberapa perubahan parameter, yaitu: (1) pendapatan yang diperoleh naik menjadi Rp 202.640.000,00 dan (2) jumlah penumpang terangkut setiap kendaraan naik menjadi 54 orang. Pada skenario peralihan pengguna dari kendaraan pribadi ke Trans Jateng Koridor I sebesar 70%, maka terjadi beberapa perubahan parameter, yaitu: (1) pendapatan naik menjadi Rp 216.110.000,00 dan (2) jumlah penumpang terangkut setiap kendaraan naik menjadi 58 orang.

Penambahan pengguna yang berasal dari perpindahan penumpang kendaraan pribadi akan

Tabel 6. Perhitungan Efektifitas, Efisiensi Pelayanan Trans Jateng Koridor 1 Semarang-Bawen dan Derajat Kejenuhan

Indikator Performansi	Parameter	Ruas di Sekitar Halte	Nilai Awal (kondisi eksisting)	Simulasi Perpindahan Kendaraan Pribadi ke Trans Jateng Koridor 1					
				Skenario 1	%	Skenario 2	%	Skenario 3	%
Efisiensi pelayanan	pendapatan yang diperoleh per kendaraan (Rp Juta/Armada)		121,81	189,17	36	202,64	40	7.272.942,86	44
	Jumlah penumpang terangkut per kendaraan (Orang/Armada)		34	51	33	54	38	1.819	41
	waktu tempuh per kendaraan (Jam)		1,53	1,53	-	1,53	-	1,53	-
Efektifitas Pelayanan	jumlah pendapatan yang diperoleh (Rp Juta)		121,81	189,17	36	202,64	40	7.272.942,86	44
	waktu tempuh per km daerah pelayanan (Jam)		0,04	0,04	-	0,04	-	0,04	-
Derajat Kejenuhan	<i>Peak Pagi</i> (06.00-07.00)	Banyu-manik	1,31	0,98	25	0,84	35	0,65	50
	<i>Peak Sore</i> (15.00-16.00)		0,59	0,36	38	0,27	54	0,11	81
	<i>Peak Pagi</i> (06.00-07.00)	Undaris	0,61	0,44	27	0,36	40	0,24	60
	<i>Peak Sore</i> (15.00-16.00)		0,59	0,36	38	0,25	57	0,18	69
	<i>Peak Pagi</i> (06.00-07.00)	Dusun Semilir	0,67	0,46	31	0,32	52	0,21	68
	<i>Peak Sore</i> (15.00-16.00)		0,36	0,21	41	0,11	69	0,08	77

Keterangan:

1 mobil berisi 4 orang dan 1 motor berisi 2 orang.

a. Skenario 1: Perpindahan kendaraan pribadi dengan komposisi 50% motor dan mobil yaitu sebesar 385 motor = 770 orang dan 150 mobil = 600 orang

b. Skenario 2: Perpindahan kendaraan pribadi dengan komposisi 60% motor dan mobil yaitu sebesar 462 motor = 924 orang dan 180 mobil = 720 orang

c. Skenario 3: Perpindahan kendaraan pribadi dengan komposisi 70% motor dan mobil yaitu sebesar 539 motor = 1.078 orang dan 210 mobil = 840 orang

mempengaruhi efektifitas dan efisiensi pelayanan. Berdasarkan hasil analisis Tabel 6, kondisi eksisting ditunjukkan pada nilai aktual. Selanjutnya dilakukan simulasi perpindahan pengguna kendaraan pribadi ke Trans Jateng pada skenario 1 sebesar 50%, skenario 2 sebesar 60% dan skenario 3 sebesar 70%. Hasil efisiensi dan efektifitas pelayanan naik sebesar 40%, sejalan dengan turunnya nilai Derajat Kejenuhan sebesar 20-30%. Dengan demikian, untuk menurunkan kemacetan sebesar 20-30% dapat dilakukan dengan mengembangkan atau memperbaiki infrastruktur angkutan umum berbasis daerah, dengan lokasi penelitian yang berbeda.

4. Kesimpulan

Melalui hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa infrastruktur pendukung yang terintegrasi dan sesuai karakteristik daerah akan berdampak pada peningkatan efektifitas dan efisiensi pelayanan angkutan umum regional Trans Jateng Koridor I Semarang-Bawen. Nilai paling optimal sebesar 44% akan mengurangi kemacetan sebesar 60% yaitu dengan indikator rata-rata tingkat kejenuhan DS sebesar 0,37. Selain itu, angkutan umum regional yang terintegrasi dapat menambah minat pengguna kendaraan pribadi dalam hal aksesibilitas menuju atau meninggalkan titik pemberhentian. Rekomendasi yang ditawarkan dari penelitian ini adalah Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Tengah perlu

memperbaiki kelengkapan dan fasilitas halte serta memikirkan untuk mengembangkan ke konsep infrastruktur terintegrasi berbasis karakter daerah. Hal ini agar subsidi yang diberikan ke masyarakat khususnya Provinsi Jawa Tengah bermanfaat dan bisa dirasakan oleh masyarakat Jawa Tengah.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Undip atas hibah DIPA anggaran tahun 2023. Kami sampaikan juga ucapan terima kasih pada pihak yang membantu memberikan informasi dalam pelaksanaan penelitian ini, yaitu Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Tengah dan Balai Transportasi Jawa Tengah. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada redaksi dan *reviewer* jurnal Teknik yang telah memberikan masukan dan koreksi dalam penyempurnaan jurnal ini.

Daftar Pustaka

- Calthorpe, P. (1993). *The next American metropolis: Ecology, community, and the American dream*. Princeton architectural press.
- Gallotti, R., Sacco, P., & De Domenico, M. (2021). Complex Urban Systems: Challenges and Integrated Solutions for the Sustainability and Resilience of Cities. *Complexity*, 2021, 1-15.
- Ismiyati, I. (2019, August). Secondary City and TOD Concept in the Light Rail Transit (LRT) Development to the Sustainable Transportation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 313 (1), p. 012014.
- Rakhmatulloh, A. R., Dewi, D. K., & Nugraheni, D. M. (2020). Bus Trans Semarang toward Sustainable Transportation in Semarang City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 409(1), p. 012021.
- Santoso, I. (1996). *Perencanaan Prasarana Angkutan Umum*. Bandung: Pusat Transportasi dan Komunikasi. Institut Teknologi Bandung.
- Wijanarko, I., & Ridlo, M. A. (2019). Faktor-Faktor Pendorong Penyebab Terjadinya Kemacetan Studi Kasus: Kawasan Sukun Banyumanik Kota Semarang. *Jurnal Planologi*, 14(1), 63-74.
- Wright, L., & Hook, W. (2007). *Bus rapid transit planning guide*. New York: Institute for Transportation and Development Policy.