



IDENTIFIKASI MATRIKS ASAL DAN TUJUAN PENUMPANG BUS BRT RUTE MOJOKERTO- SURABAYA

Ricardo Salim¹, M. Shofwan Donny Cahyono², Reynaldo Pratama Intan³, Norman Ray⁴

¹Teknik sipil, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia, Email : ricardosalom02@gmail.com

²Teknik sipil, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia, Email : Shofwandonny@widyakartika.ac.id

³Teknik sipil, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia, Email: reynaldo@widyakartika.ac.id

⁴Teknik sipil, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia, Email: normanray@widyakartika.ac.id

STATUS ARTIKEL

Di kirim 20 Februari 2025

Di revisi 20 Maret 2025

Di terima 18 April 2025

Kata Kunci:

Identifikasi, Penumpang, Matriks Asal
Tujuan, Bus

ABSTRAK

Dengan meningkatnya jumlah penduduk kota Surabaya, Sidoarjo, Mojokerto dan Gresik tingkat mobilisasi juga meningkat seiring berjalannya waktu. Angkutan umum sebagai bagian dari sistem transportasi umum merupakan bagian yang sudah tak terelakkan dari dunia masyarakat. Masyarakat memerlukan sarana untuk berpindah dari satu tempat ke tempat yang lainnya yang nyaman dan teratur agar tidak menghambat pergerakan. Transjatin merupakan salah satu sistem layanan transportasi berupa bus transit pada jaringan antar kota di Jawa Timur. Tujuan dari studi ini untuk mengetahui tendensi pergerakan penumpang transjatin koridor I Sidoarjo-Surabaya-Gresik, koridor II Surabaya - Mojokerto dengan kapasitas 20 tempat duduk dengan load factor 80-100%. Mengetahui matriks asal tujuan subjek penelitian, serta mengetahui apakah ada perbedaan diantara populasi bus trans jatin. Metode penelitian dilakukan dengan cara terlibat langsung di lapangan, survei langsung dalam setiap halte pada semua koridor tersebut untuk mendapat data yang diperlukan seperti asal naik penumpang dan tujuan yaitu dimana setiap penumpang turun dari trans jatin.

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan suatu kebutuhan dalam kehidupan sehari – hari sebagai pendukung aktifitas manusia dan barang ke suatu tempat secara efisien dari segi waktu (Saragi, 2015). Angkutan massal merupakan solusi permasalahan transportasi di sepanjang jalan Kota Surabaya – Mojokerto. Sebuah wilayah dengan perkembangan transportasi moderen akan mempunyai proporsi pengguna kendaraan pribadi dengan angkutan umum sebesar 60%:40% (Tiwari, 2006). Menurut Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, jumlah penduduk Kota Surabaya pada 2024 adalah sebanyak 3.02 juta jiwa. Dengan luas wilayah kota kedua terpadat di Indonesia ini adalah 335.930 m², maka kepadatan penduduk kota Surabaya sebanyak 8.995 per m. Dibandingkan sensus sebelumnya, jumlah penduduk kota Surabaya selalu mengalami peningkatan. Semenjak 10 tahun terakhir, jumlah penduduk terus naik hingga 3.94%.

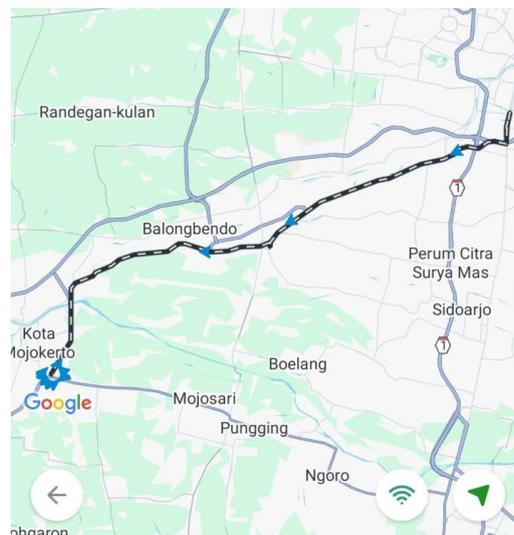
Dengan bertambahnya jumlah penduduk Surabaya, tingkat mobilisasi dan pergerakan untuk mendukung aktivitas masyarakat tentunya juga akan semakin bertambah. Masyarakat memerlukan sarana untuk berpindah dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Angkutan umum sebagai bagian dari sistem transportasi yang merupakan salah satu kebutuhan terpenting masyarakat yang merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dengan kehidupan masyarakat pada umumnya, tetapi apabila keberadaannya belum diimbangi dengan sistem yang baik dan terkoordinasi, akan menjadi masalah bagi kehidupan masyarakat di Surabaya.

Trans Jatim merupakan sistem layanan transportasi umum yang berupa bus transit pada jaringan antar kota dan/atau kabupaten dalam satu lingkup wilayah aglomerasi perkotaan di Jawa Timur. Layanan ini menerapkan sistem pembelian layanan (buy the service) seperti halnya skema pada layanan Teman Bus. Layanan yang digagas oleh Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Timur ini

dioperasikan oleh Perum DAMRI Cabang Surabaya sebagai operator pertama,. Survei ini bertujuan untuk menganalisa bagaimana perilaku penumpang, yaitu tendensi pergerakan asal dan tujuan masyarakat pada Koridor transjatim koridor II Mojokerto - Surabaya Tamin (1997) menjelaskan bahwa Matriks Asal Tujuan (MAT) adalah sebuah matriks berdimensi dua yang berisi informasi mengenai besarnya pergerakan antar lokasi (zona) di dalam suatu daerah tertentu. Baris menyatakan zona asal dan kolom menyatakan zona tujuan sehingga sel matriksnya menyatakan besarnya arus dari zona asal ke zona tujuan.

2. METODE

Metode melakukan kegiatan survei, dengan melakukan studi pendahuluan terlebih dahulu tentang apa yang akan dianalisa dan tujuan laporan sebelum terjun ke lapangan dan mengambil data yang relevan dengan tujuan penelitian. Selanjutnya dilakukan identifikasi dan penetapan lokasi penelitian. Tahap pertama pengumpulan data dilakukan, dengan mengumpulkan data-data yang diperlukan seperti wawancara, menaiki langsung bus dengan rute yang telah ditentukan untuk dianalisa, lalu mencatat jumlah naik turunnya penumpang, dan asal tujuan penumpang. Penelitian dilakukan di tempat dimana koridor II beroperasi, yaitu : Koridor II Trans Jatim mulai beroperasi sejak 20 Agustus 2023. Setelah TL Medaeng, Trans Jatim langsung mengarah ke Terminal Purabaya, sedangkan bus hijau melanjutkan perjalanan menuju perkotaan Surabaya hingga pangkalan Terminal Joyoboyo.



Gambar 1. Lokasi penelitian koridor II
Sumber : Google Maps

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam kegiatan survei ini, lokasi survei dilakukan di Terminal Purabaya dan Terminal Bungurasih. Pelaksanaan survei dilakukan dengan mencatat jumlah penumpang yang naik maupun turun dari satu lokasi ke lokasi lainnya.

Penulis melakukan survei ini dengan intensitas selama 2 hari. Pengambilan dilakukan pada hari Sabtu & Minggu, 4-5 November 2024 dengan pertimbangan hari-hari akhir pekan merupakan intensitas pemakaian transportasi yang paling besar dengan melonjaknya pula

aktivitas masyarakat pada akhir pekan. Data yang dikumpulkan digunakan untuk menjawab tujuan dari survei ini, dan dijadikan landasan dalam penulis untuk menarik kesimpulan. Data primer dalam survei ini diperoleh yaitu :

1. Survei dengan metode wawancara bersama pengelola Bus Transjatim, hal ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui jumlah bus yang beroperasi.
2. Jumlah penumpang naik dan turun. Data ini dikumpulkan dengan observasi langsung penulis di lapangan. Data jumlah penumpang naik dan turun digunakan sebagai dasar pembuatan Matriks Asal Tujuan (MAT).
3. Asal tujuan penumpang, ini dilaksanakan untuk mengetahui daerah asal penumpang naik dan daerah tujuan penumpang turun dan juga sebagai dasar pembuatan Matriks Asal Tujuan (MAT). Kapasitas Bus BRT koridor II Surabaya -Mojokerto adalah 20 seat (tempat duduk). Load fator Bus Kota Transjatim adalah 80-100% Peta zona. Zona yang digunakan dalam survei adalah zona berdasarkan kecamatan. Halte atau shelter yang berada di suatu daerah atau kecamatan dimasukkan dalam daerah atau kecamatan tersebut.

Alat pengambilan Data

Peralatan yang digunakan dalam survei ini, antara lain:

Papan survei, alat tulis, dan alat bantu lainnya. Counter untuk menghitung jumlah penumpang yang naik dan turun secara manual. Jam dan stop watch untuk mengetahui waktu tempuh perjalanan bus. Kamera video handphone untuk mengetahui kondisi di dalam kendaraan bus. Komputer dan software pembantu untuk analisis.

Dengan survei penumpang naik dan turun dari halte purabaya, maka dapat disusun matriks asal tujuan dari penumpang koridor II, disusun sebagai berikut

Tabel 1. Matriks Asal Tujuan Koridor II

ZONA	Tujuan	Purabaya	Bungurasih	Krian	Bypass	Mertex	Gedangan	Kertajaya	Jumlah
Asal		1	2	3	4	5	6	7	
Halte Purabaya	1		17	0	2	1	2	1	23
Halte Bungurasih	2	4		0	2	3	4	3	16
Halte Krian	3	6	4		0	1	2	1	14
Halte Bypass	4	4	1	5		1	2	2	15
Halte Mertex	5	3	2	2	0		0	0	7
Halte Gedangan	6	5	3	2	1	2		0	13
Halte Kertajaya	7	2	5	3	2	1	0		13
Jumlah		24	32	12	7	9	10	7	98

Sumber : Hasil penelitian (2024)

Selanjutnya untuk membandingkan dengan koridor II, penelitian dilanjutkan dari halte Kertajaya. Berikut merupakan data asal-tujuan dari transjatim Kertajaya-Purabaya.

Tabel 2. Matriks Asal Tujuan Koridor II

ZONA	Tujuan	Kertajaya	JATIM Koridor II	Mertex	Milirip	Singkalang	Gedangan	Krian	Parabaya	Bus Lanjutan Bungurasih	Kereta Supan Waru - Surabaya	Jumlah
Asal	1	2	3	4	5	6	3	4	5	6		
Kertajaya	18	2	3	0	7	1	2	0	1	2	2	31
JATIM Koridor II	0	0	10	0	1	1	10	0	1	1	1	32
Mertex	0	3	0	0	2	1	1	0	2	1	1	10
Milirip	2	3	7	0	0	0	7	1	0	0	0	20
Singkalang	3	2	0	0	0	7	0	0	1	7	7	28
Gedangan	4	1	10	0	1	0	10	0	1	5	5	32
Krian	0	0	2	0	2	1	0	0	2	1	1	8
Parabaya	0	0	7	4	0	0	7	0	0	0	0	18
Bus Lanjutan Bungurasih	1	2	0	0	1	7	0	0	0	7	7	18
Kereta Supan Waru - Surabaya	2	1	4	0	0	1	4	0	0	0	0	26
Jumlah	30	36	41	10	14	23	41	7	9	28	28	177

Sumber : Hasil penelitian (2024)

Uji Statistik *Two Tailed Independent T-Test*

Menurut Penentuan hipotesis ditetapkan sebagai berikut :

H0 : Variance populasi rata-rata antara penumpang turun di koridor II adalah sama

H1 : Variance populasi rata-rata antara penumpang turun di koridor II adalah berbeda

Selanjutnya dilakukan perhitungan manual dengan rumus t hitung dan dibandingkan dengan penggunaan aplikasi SPSS sebagai pembanding. T hitung didapatkan dengan formulas independent t test berikut :

$$t_{hitung} = \frac{X1 - X2}{\sqrt{\frac{(n1-1)s_{1z} + (n2-1)s_{2z}}{n1+n2-2} \left(\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2}\right)}}$$

Untuk menggunakan formula diatas, dibutuhkan :

X1 = mean 1 (rata-rata data populasi 1) = 3.86

X2 = mean 2(rata-rata data populasi 2) = 2.80

N1= jumlah populasi data 1 = 7

N2= jumlah populasi data 2 = 10

S1 = standar deviasi data 1 = 3.976

S2 = standar deviasi data 2 = 8.509

Angka-angka diatas dimasukka ke dalam formula untuk mendapatkan nilai t hitung, maka didapatlah : T hitung = 1.37

T hitung dibandingkan dengan t tabel adalah 2.228. Tabel t test ini dipakai karena jenis uji statistik yang digunakan merupakan two tailed t-test yang berguna untuk mengetahui apakah ada perbedaan diantara 2 populasi.

Penggunaan SPSS untuk alat bantu analisa Two tailed T Test/ Independent T test dapat dilihat bahwa sigma two tailed lebih tinggi daripada alpha confidence yang dipakai ($0.765 > 0.05$), jadi dapat diambil kesimpulan H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya ada perbedaan signifikan diantara 2 populasi

Independent Samples Test									
Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
							Lower	Upper	
.067	.800	.564	15	.581	1.657	2.936	-4.601	7.915	
		.570	13.475	.578	1.657	2.910	-4.607	7.921	

Gambar 3. Hasil aplikasi SPSS
 Sumber : Analisis dengan SPSS

Jadi, dapat disimpulkan bahwa H_1 diterima, bahwa variance populasi rata-rata antara penumpang turun di koridor II adalah berbeda

2. Hari Kedua Survei

Per tanggal 24 November 2024, hasil survei peneliti adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Penumpang naik dan turun

TRANSJATIM BUNGURASIH - KERTAJAYA		
Halte	Penumpang Naik	Penumpang Turun
Halte Purabaya	14	10
Halte Bungurasih	3	0
Halte Krian	3	2
Halte Bypass Barat	0	2
Halte Mertex	0	3
Halte Gedangan	0	1
Halte Kertajaya	0	9

Sumber : Hasil penelitian (2024)

Dengan data tersebut, diketahui bahwa dari 42 penumpang yang turun dari stasiun Waru, hanya 14 orang yang melanjutkan perjalanannya ke Halte Purabaya. Berdasarkan data dari hari sebelumnya, di hari ini persentase orang yang melanjutkan perjalanannya ke Halte Purabaya lebih sedikit dari survei per tanggal 4 November 2024. Dengan survei penumpang naik dan turun dari halte purabaya, maka dapat disusun matriks asal tujuan dari penumpang koridor II, disusun sebagai berikut :

Tabel 4. Matriks Asal Tujuan Koridor II

ZONA	Tujuan	Purabaya	Bungurasih	Krian	Bypass	Mertex	Gedangan	Kertajaya	Jumlah
Asal		1	2	3	4	5	6	7	
Halte Purabaya	1		5	0	3	3	2	1	14
Halte Bungura	2	4		0	1	2	4	3	14
Halte Krian	3	1	4		0	4	2	1	12
Halte Bypass	4	2	1	5		1	2	2	13
Halte Mertex	5	3	2	5	0		0	0	10
Halte Gedanga	6	0	3	2	1	2		0	8
Halte Kertajaya	7	0	5	0	0	1	0		6
Jumlah		10	20	12	5	13	10	7	74

Sumber : Hasil penelitian (2024)

Selanjutnya untuk membandingkan dengan koridor II, penelitian dilanjutkan dari halte Kertajaya hingga ke Kereta Supas Waru-Surabaya. Berikut merupakan data asal-tujuan dari transjatim Kertajaya-Purabaya

Tabel 5. Penumpang naik dan turun

TRANSJATIM KERTAJAYA - PURABAYA		
Halte	Penumpang Naik	Penumpang Turun
Halte Kertajaya	18	0
Halte JATIM Koridor II	7	2
Halte Mertex	10	3
Halte Mirip	9	4
Halte Singkalang	11	2
Halte Gedangan	9	0
Halte Krian	17	1
Halte Purabaya	0	20
Bus Lanjutan Bungurasih	28	0
Kereta Supas Waru - Surabaya	18	0

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Kali ini, sebagian besar penumpang menetapkan tujuannya pada Halte Purabaya. Hanya 1 orang yang turun di Halte Krian, sisanya tidak ada orang yang turun di stasiun tersebut. Dengan data tersebut dapat pula dibuat matriks asal tujuannya, sebagai berikut :

Tabel 6. Matriks asal tujuan koridor II

ZONA	Tujuan	Kertajaya	JATIM Koridor II	Mertex	Mirip	Singkalang	Gedangan	Krian	Purabaya	Bus Lanjutan Bungurasih	Kereta Supas Waru - Surabaya	Jumlah
Asal		1	2	3	4	5	6	3	4	5	6	
Kertajaya		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JATIM Koridor II		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mertex		0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
Mirip		0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
Singkalang		0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
Gedangan		0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	7
Krian		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Purabaya		0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
Bus Lanjutan Bungurasih		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kereta Supas Waru - Sura		0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6
Jumlah		0	0	0	0	0	0	1	27	0	0	14

Uji Statistik Two Tailed Independent T-Test

Menurut Penentuan hipotesis ditetapkan sebagai berikut :

H0 : Variance populasi rata-rata antara penumpang turun di koridor II adalah sama

H1 : Variance populasi rata-rata antara penumpang turun di koridor II adalah berbeda

Selanjutnya dilakukan perhitungan manual dengan rumus t hitung dan dibandingkan dengan penggunaan aplikasi SPSS sebagai pembanding. T hitung didapatkan dengan formulas independent t test berikut :

$$t_{hitung} = \frac{X1 - X2}{\sqrt{\frac{(n1-1)s_{12} + (n2-1)s_{22}}{n1+n2-2} \left(\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2}\right)}}$$

Untuk menggunakan formula diatas, dibutuhkan :

X1 = mean 1 (rata-rata data populasi 1) = 4.86

X2 = mean 2(rata-rata data populasi 2) = 3.2

N1= jumlah populasi data 1 = 7

N2= jumlah populasi data 2 = 10

S1 = standar deviasi data 1 = 5.786

S2 = standar deviasi data 2 = 6.070

Angka-angka diatas dimasukka ke dalam formula untuk mendapatkan nilai t hitung, maka didapatlah : T hitung = 1.37

T hitung dibandingkan dengan t tabel adalah 2.228. Tabel T test ini dipakai karena jenis uji statistik yang digunakan merupakan two tailed t-test yang berguna untuk mengetahui apakah ada perbedaan diantara 2 populasi.

Penggunaan SPSS untuk alat bantu analisa Two tailed T Test/ Independent T test dapat dilihat bahwa sigma two tailed lebih tinggi daripada alpha confidence yang dipakai ($0.765 > 0.05$), jadi dapat diambil kesimpulan H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya ada perbedaan signifikan diantara 2 populasi. Jadi, dapat disimpulkan bahwa H_1 diterima, bahwa variance populasi rata-rata antara penumpang turun di koridor II adalah berbeda.

4. KESIMPULAN

Dari hasil survei penulis, kesimpulan yang dapat ditarik adalah :

1. Secara umum Matriks Asal Tujuan (MAT) Koridor II Terlihat bahwa keseimbangan asal-tujuan masih belum merata. Ada beberapa halte yang sama sekali tidak ada penumpang yang turun di sana. Persentase penumpang yang menaiki bus setelah turun dari halte dibawah 50%. Tendensi pergerakan penumpang befokus pada beberapa halte tertentu.
2. Matriks asal-tujuan bus BRT dapat diketahui dan penumpang yang naik dan turun distasiun tertentu dapat dianalisa.
3. Ada perbedaan antara variance populasi penumpang yang turun di bus BRT koridor II

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga terutama kedua orang tua, dosen-dosen dan para tenaga pengajar serta teman-teman yang selalu mendukung dan membantu peneliti untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (2024). Jumlah penduduk kota Surabaya . Retrived from <https://surabayakota.bps.go.id/>
- DAMRI (2020). Pelayanan informasi public tahun 2020. <https://compro.damri.co.id/assets/images/8fd728bc67f9dc594eb571ed67888ff6.pdf#:~:text=Menjadi%20perusahaan%20transportasi%20kelas%20dunia%20yang%20handal%2C%20berkinerja,yang%20berkualitas%20prima%2C%20berkeselamatan%2C%20dan%20berorientasi%20kepada%20pelanggan.>
- Faizal, A (2023). Bus Trans Jatim Rute Surabaya-Mojokerto Beroperasi, Gratis sampai 27 Agustus. Retrieved from [https://surabaya.kompas.com/read/2023/08/24/154240478/bus-trans-jatim-rute-surabaya-mojokerto-beroperasi-gratis-sampai-27-agustus.](https://surabaya.kompas.com/read/2023/08/24/154240478/bus-trans-jatim-rute-surabaya-mojokerto-beroperasi-gratis-sampai-27-agustus)
- Kristanti, L (2023). Tarif dan rute bus transjatim Mojokerto-Surabaya. Retrieved from <https://tugujatim.id/tarif-dan-rute-bus-trans-jatim-mojokerto-surabaya/>
- Ofyar Z. Tamin, (1998), Dynamic Origin Destination Matrices Estimation From Real Time Traffic Count Information, Laboratorium Teknik Lalulintas, Fakultas Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung.
- Saragi, E. (2015). Pengaruh Sistem Penanganan Transportasi. 49–52.
- Tiwari, G. (2006). *Urban transport priorities: Meeting the challenge of socio-economic diversity in cities*. Economic and Political Weekly, 41(11), 1106-1115.