

# **ANALISIS PERBANDINGAN PEMILIHAN MODA ANTARA ANGKUTAN BUS DENGAN KERETA API PADA LINTAS BOJONEGORO-SURABAYA**

## ***ANALYSIS COMPARATIVE OF MODE CHOICE BETWEEN BUS AND TRAIN ON THE BOJONEGORO-SURABAYA ROUTE***

**Faiza Desy Wandani<sup>1</sup>, Tatang Adhiatna<sup>2</sup>, Johny Nelson Pangaribuan<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Taruna Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD  
Jalan Raya Setu KM. 3.5, Cibitung, Bekasi Jawa Barat 17520, Indonesia

<sup>2,3</sup> Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

*Email* :<sup>1</sup>1801299.wandani@gmail.com

Riwayat Perjalanan Naskah

26 Juli 2022, 2 Agustus 2022, 8 Agustus 2022, 18 Agustus 2022

### ***Abstract***

*The modal choice between buses and trains on Bojonegoro-Surabaya route causes competition between them. Both of them has advantages and disadvantages that are taken into consideration by passengers in choosing between bus and train modes. The movement of passengers at Bojonegoro Station to the external zone is 58%. Knowing that movement is quite large and the public's interest is lacking in trains with the bus mode, efforts are made to increase the role of rail transportation which is also public transportation. The increase is in the form of travel costs, travel time, and waiting time outside the vehicle as aspects that are felt directly by service users. This study uses the Binary Logit Ratio method to determine the mode selection model with quantitative variables in the form of time and travel costs. The data used as material for the calculation of this research is primary data in the form of interview surveys with stated preference methods on Bus and Train passengers in the study area. The results of the analysis show that the largest movement pattern of Bus and Train passengers is in Zone 1. From the characteristic analysis, it is known that Bus passengers choose the mode with the reason that access to transportation with the intention of traveling is work or business with private occupations which are dominated by the age of 41-50 years. Meanwhile, train passengers have a reason for using modes because they are comfortable with the intention of traveling, with social activities or family affairs, dominated by students aged 21-30 years. As time goes by, the number of passengers will continue to increase until in 2026 Bus passengers will reach 74.857 passengers and Train passengers will reach 78.563 passengers.*

***Keywords:*** *Stated Preference, Binary Logit Ratio Model, Passenger Movement Pattern, Passenger Forecasting.*

### **Abstrak**

Pemilihan moda antara bus dan kereta api pada lintas Bojonegoro-Surabaya menyebabkan persaingan diantara keduanya. Moda tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan yang menjadi pertimbangan penumpang dalam memilih antara kedua moda bus dan kereta api yang tersedia. Pergerakan penumpang di Stasiun Bojonegoro menuju ke zona eksternal adalah sebesar 58%. Dengan diketahui pergerakan yang cukup besar dan minat masyarakat yang kurang terhadap kereta api dengan adanya moda bus maka dilakukan upaya meningkatkan peranan angkutan kereta api yang juga angkutan masal. Peningkatan tersebut berupa biaya perjalanan, waktu tempuh, dan waktu menunggu diluar kendaraan sebagai aspek yang dirasakan secara langsung oleh pengguna jasa. Penelitian ini menggunakan metode Logit Biner Nisbah untuk mengetahui model pemilihan moda dengan variable kuantitatif berupa waktu dan biaya perjalanan. Data yang digunakan sebagai bahan perhitungan penelitian ini adalah data primer berupa survei wawancara dengan metode *stated preference* pada penumpang Bus dan Kereta Api di wilayah kajian. Hasil analisis menunjukkan bahwa pola pergerakan penumpang Bus dan Kereta Api terbesar terdapat pada Zona 1. Dari analisis karakteristik diketahui penumpang Bus memilih moda dengan alasan akses menuju angkutan dengan maksud perjalanan adalah bekerja atau bisnis dengan pekerjaan swasta yang dominasi umur 41-50 Tahun. Sedangkan untuk penumpang Kereta Api memiliki alasan penggunaan moda karena nyaman dengan maksud perjalanan adalah kegiatan social atau urusan keluarga dengan didominasi oleh Pelajar atau Mahasiswa dengan umur 21-30 Tahun. Seiring berjalannya waktu penumpang terus bertambah

hingga tahun 2026 penumpang Bus akan mencapai 74.857 penumpang dan penumpang Kereta Api sebanyak 78.563 penumpang.

**Kata Kunci** : *Stated Preference, Model Logit Biner Nisbah, Pola Pergerakan Penumpang, Peramalan Penumpang.*

## **PENDAHULUAN**

Dalam memenuhi kebutuhan, manusia memerlukan alat untuk berpindah dari asal ke tujuan yang biasa disebut transportasi. Transportasi yang baik akan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Tujuan memenuhi kebutuhan ini tentu tidak hanya dilakukan di dalam daerah itu sendiri, tetapi juga ke daerah lainnya untuk memenuhi kebutuhan yang tidak bisa dihasilkan oleh daerah asal atau melakukan kepentingan lainnya. Masyarakat di Kabupaten Bojonegoro melakukan perjalanan menuju ke daerah lain untuk melakukan kegiatan terutama ke Kota Surabaya. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut, disediakan beberapa simpul transportasi seperti Terminal Tipe A Rajekwesi dan Stasiun Bojonegoro. Dilihat dari pergerakan penumpang di Stasiun Bojonegoro hari kerja menuju ke zona eksternal sebesar 58% sedangkan pada hari libur mencapai 67% menunjukkan bahwa pergerakan masyarakat Kabupaten Bojonegoro ke zona eksternal cukup besar. Penggunaan moda kereta api sudah lama digunakan oleh masyarakat Kabupaten Bojonegoro. Namun, dalam perkembangannya keberadaan moda kereta api ini sedikit tergeser oleh bus. Berdasarkan hal tersebut diketahui lebih banyak penumpang menggunakan moda bus dari pada kereta api yang menimbulkan persaingan dalam pemilihan moda keduanya.

Penyediaan pelayanan jasa transportasi harus ditingkatkan seiring dengan data dari Badan Pusat Statistik Tahun 2022 yang menyebutkan bahwa laju pertumbuhan penduduk di Kabupaten Bojonegoro adalah sebesar 3,04%. Dituangkan dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bojonegoro Tahun 2011-2031 yang diatur dalam Peraturan Daerah Kabupaten Bojonegoro Nomor 26 Tahun 2011 menyebutkan bahwa Sistem Jaringan Transportasi Darat yang akan dikembangkan adalah Terminal Tipe A Rajekwesi dan Sistem Jaringan Perkeretaapian termasuk Stasiun bojonegoro.

## **METODE**

Lokasi dalam penelitian berada di Kabupaten Bojonegoro dengan wilayah kajian adalah Terminal Tipe A Rajekwesi dan Stasiun Bojonegoro. Waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan April hingga Juli yang merupakan proses penyusunan skripsi dari tahap awal sampai dengan seminar akhir skripsi. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan model pemilihan moda Logit Biner Nisbah guna menggambarkan perilaku pengguna jasa dalam memilih moda yang akan digunakan untuk menggambarkan perilaku dalam memilih antara angkutan bus dan kereta api. Variabel yang digunakan adalah variabel kuantitatif berupa tarif dan waktu perjalanan untuk masing-masing moda yang tergabung dalam *generalized cost*.

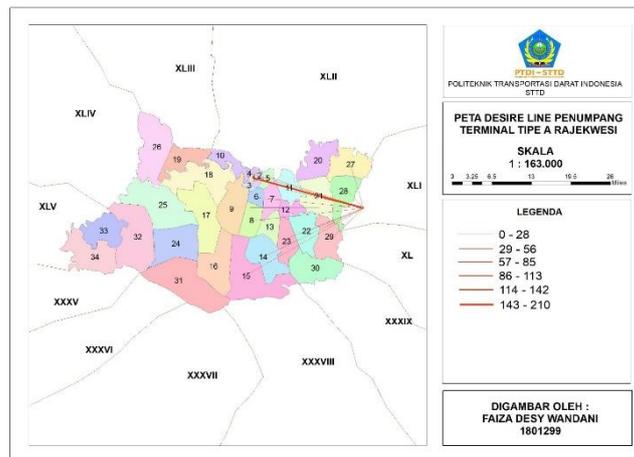
Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder dari hasil pengamatan lapangan. Diawali dengan observasi untuk mengetahui kondisi pelayanan angkutan umum pada kedua jenis moda yang diamati. Wawancara teknik *Stated Preference* dengan responden adalah pengguna jasa Bus AKDP dan Kereta Api Ekonomi Lokal Lintas Bojonegoro-Surabaya. Pada wawancara responden akan diminta untuk memilih beberapa pilihan kondisi alternatif yang disediakan dalam pelayanan dinyatakan dalam variabel kuantitatif yang terdiri dari tiga atribut yaitu tarif/ongkos, waktu di dalam kendaraan (*in vehicle time*), serta waktu di luar kendaraan (*out of vehicle time*).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

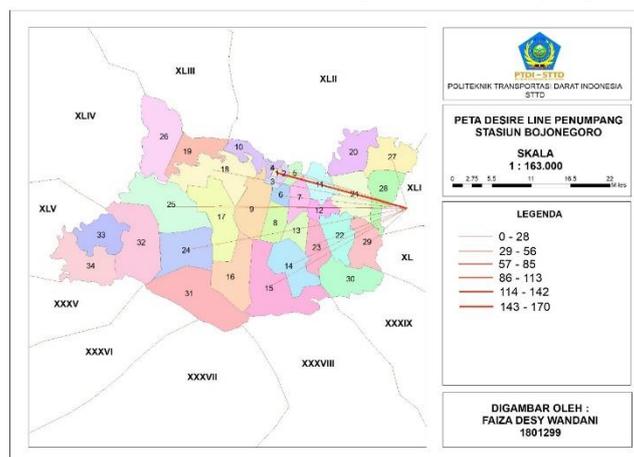
### **Analisis Pola Perjalanan Angkutan Bus Dan Pola Perjalanan Kereta Api Pada Lintas Bojonegoro-Surabaya**

Produksi perjalanan adalah perjalanan sebagai awal dan akhir dari sebuah perjalanan. Pergerakan individu pada suatu zona dipengaruhi oleh karakteristik dari tiap pelaku. Matriks *Origin Destination* didapat dari data hasil analisis data hasil survei wawancara berupa data alamat penumpang yang digunakan sebagai data asal (*origin*) serta alamat tujuan penumpang merupakan data tujuan

(destination). Dari matriks asal tujuan tersebut didapatkan Peta Desire Line dari masing-masing wilayah kajian.



**Gambar 1** Peta Desire Line Pola Perjalanan Penumpang Bus AKDP



**Gambar 2** Peta Desire Line Pola Perjalanan Penumpang KA Ekonomi Lokal

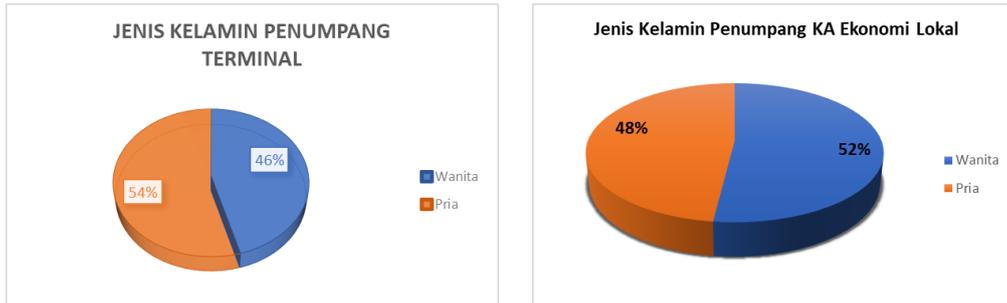
Hasil analisis pola perjalanan diketahui perjalanan terbesar dari penumpang Bus AKDP Trayek Bojonegoro-Surabaya terdapat pada Zona 1 yaitu sebanyak 210 penumpang yang menuju ke Zona 41. Perjalanan penumpang KA Ekonomi Lokal diketahui perjalanan terbesar terdapat juga pada Zona 1 yaitu sebanyak 165 penumpang yang menuju ke Zona 41. Zona 41 merupakan zona eksternal dengan satu-satunya rute terdekat untuk ke Kota Surabaya.

### **Analisis Karakteristik Pengguna Angkutan Dalam Pemilihan Moda Antara Angkutan Bus Dengan Kereta Api Lintas Bojonegoro-Surabaya**

#### *Karakteristik Penumpang*

Karakteristik penumpang berisi tentang data pribadi dari pengguna jasa yang berpengaruh dalam pemilihan moda untuk melakukan kegiatan sehari-hari, yang bisa dilihat sebagai berikut :

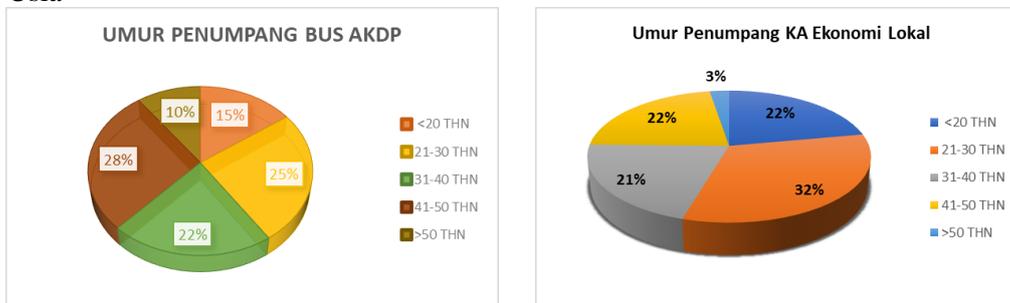
a. Jenis Kelamin



**Gambar 3** Jenis Kelamin Penumpang Bus AKDP dan Penumpang KA Ekonomi Lokal

Diketahui bahwa penumpang Bus AKDP berjenis kelamin pria dengan persentase sebesar 54%, sedangkan responden berjenis kelamin wanita adalah 46%. Penumpang KA Ekonomi Lokal diketahui berjenis kelamin wanita dengan persentase sebanyak 52%, sedangkan penumpang berjenis kelamin pria sebanyak 48%.

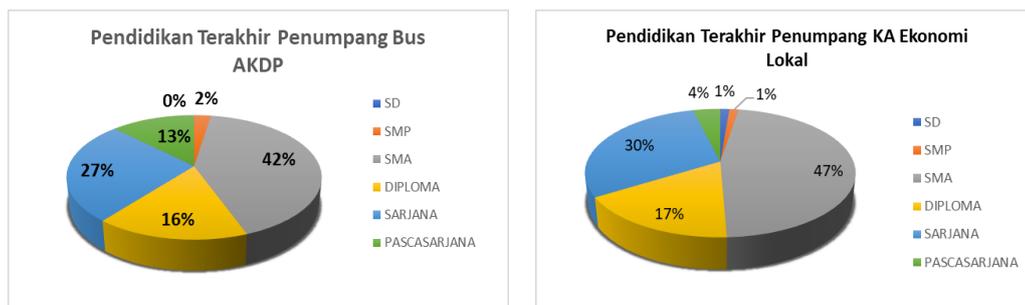
b. Usia



**Gambar 4** Umur Penumpang Bus AKDP dan Penumpang KA Ekonomi Lokal

Diketahui penumpang Bus AKDP didominasi umur 41-50 tahun dengan persentase sebesar 28%, Penumpang KA Ekonomi Lokal diketahui didominasi penumpang dengan umur 21-30 tahun memiliki persentase sebesar 32%.

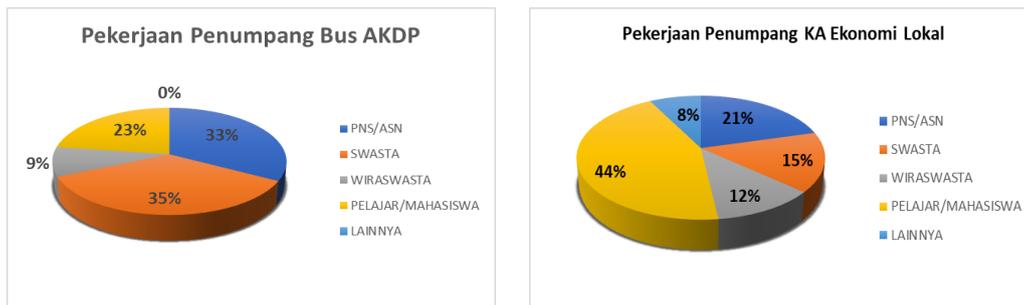
c. Pendidikan Terakhir



**Gambar 5** Pendidikan Terakhir Penumpang Bus AKDP dan Penumpang KA Ekonomi Lokal

Hasil pengolahan data diketahui Pendidikan terakhir paling banyak dari penumpang Bus AKDP dengan persentase sebesar 42% adalah SMA/Sederajat. Penumpang KA Ekonomi Lokal diketahui bahwa Pendidikan terakhir adalah SMA/Sederajat dengan persentase sebanyak 47%.

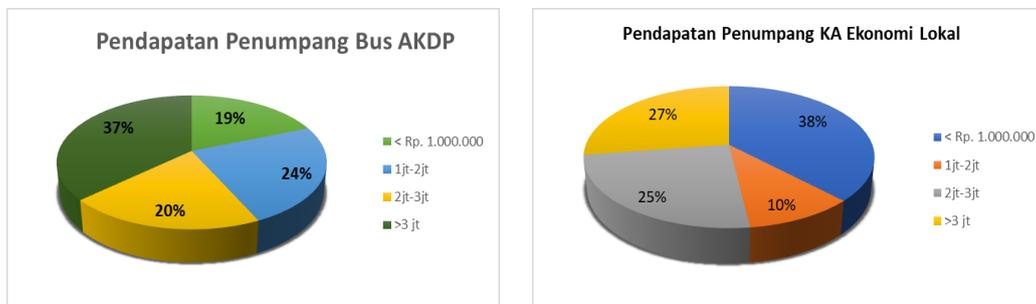
d. Jenis Pekerjaan



**Gambar 6** Pekerjaan Penumpang Bus AKDP dan Penumpang KA Ekonomi Lokal

Pekerjaan penumpang Bus AKDP sebagian besar adalah sebagai Swasta dengan persentase sebanyak 35%. Pekerjaan penumpang KA Ekonomi Lokal paling besar adalah sebagai Pelajar/Mahasiswa dengan persentase 44%.

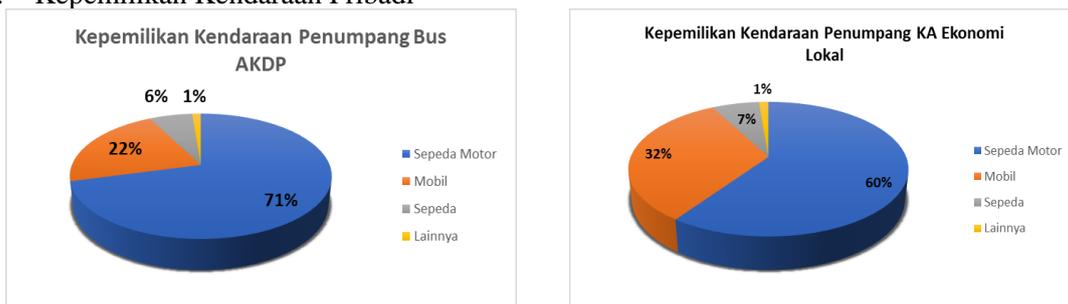
e. Pendapatan



**Gambar 7** Pendapatan Penumpang Bus AKDP dan Penumpang KA Ekonomi Lokal

Hasil pengolahan data, diketahui pendapatan penumpang Bus AKDP terbanyak adalah > Rp 3.000.000 dengan persentase sebanyak 37%. Diketahui pendapatan penumpang KA Ekonomi Lokal dengan pendapatan paling banyak adalah <Rp 1.000.000 dengan persentase 38%.

f. Kepemilikan Kendaraan Pribadi



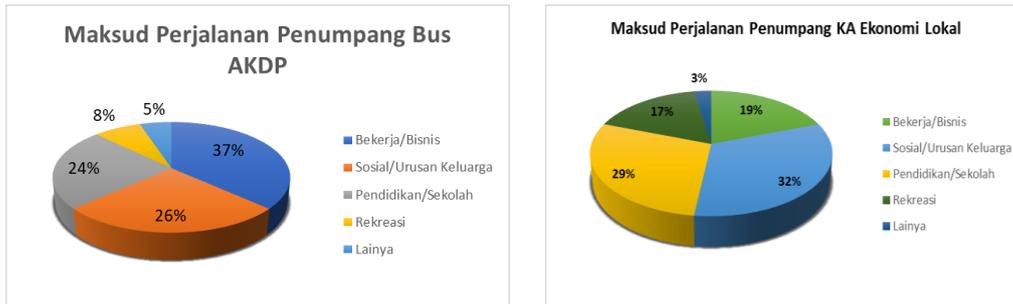
**Gambar 8** Kepemilikan Kendaraan Penumpang Bus AKDP dan Penumpang KA Ekonomi Lokal

Hasil pengolahan data diketahui penumpang Bus AKDP memiliki kendaraan sepeda motor dengan persentase sebesar 71%. Kepemilikan kendaraan penumpang KA Ekonomi Lokal paling besar adalah sepeda motor yaitu sebanyak 60%.

*Karakteristik Perjalanan*

Karakteristik perjalanan berisi tentang faktor dan alasan seseorang memilih moda dalam melakukan perjalanan menuju ke tujuan.

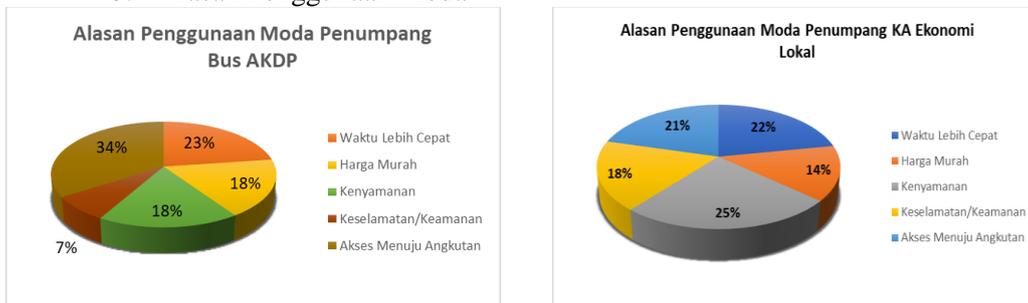
a. Maksud Perjalanan



**Gambar 9** Maksud Perjalanan Penumpang Bus AKDP dan Penumpang KA Ekonomi Lokal

Hasil pengolahan data, diketahui maksud perjalanan penumpang Bus AKDP dengan persentase 37% adalah bekerja/bisnis. Diketahui maksud perjalanan dari penumpang KA Ekonomi Lokal dengan persentase paling banyak yaitu 32% adalah Sosial/Urusan Keluarga.

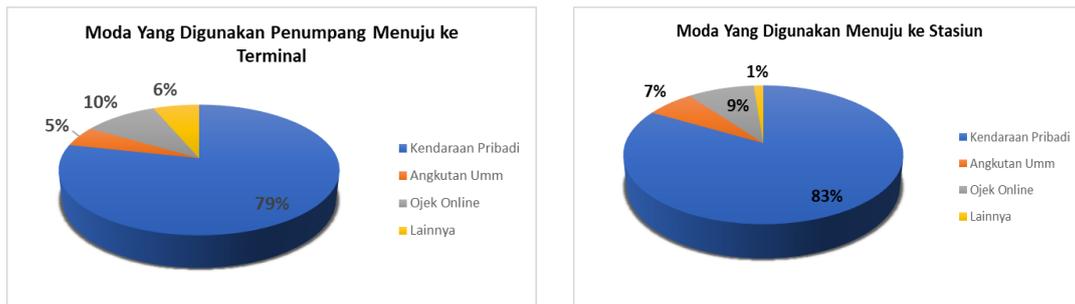
b. Alasan Penggunaan Moda



**Gambar 10** Alasan Penggunaan Moda Penumpang Bus AKDP dan KA Ekonomi Lokal

Diketahui bahwa alasan penggunaan moda penumpang Bus AKDP adalah akses menuju angkutan dengan persentase sebanyak 34%. Diketahui bahwa alasan penggunaan moda penumpang KA Ekonomi Lokal dengan persentase 25% adalah kenyamanan.

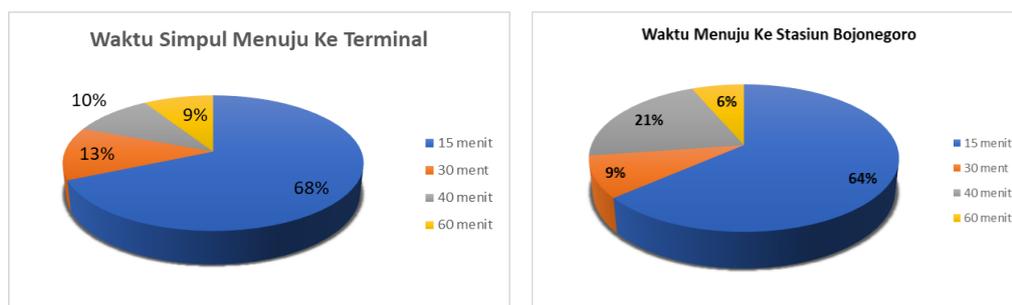
c. Moda Menuju Simpul Transportasi



**Gambar 11** Moda menuju ke Terminal Rajekwesi dan Stasiun Bojonegoro

Diketahui bahwa moda menuju ke Terminal Rajekwesi dengan persentase paling banyak adalah menggunakan Kendaraan Pribadi sebanyak 79%. Diketahui moda menuju ke Stasiun Bojonegoro yang digunakan penumpang adalah kendaraan pribadi dengan persentase sebesar 83%.

d. Waktu Menuju ke Simpul Transportasi



**Gambar 12** Waktu Menuju ke Waktu Menuju ke Stasiun Bojonegoro Stasiun Bojonegoro

Diketahui waktu menuju ke Terminal Rajekwesi dengan persentase 68% adalah 15 menit. Diketahui waktu menuju ke Stasiun Bojonegoro dengan persentase 64% adalah 15 menit.

**Analisis Model Logit Biner Nisbah Antara Angkutan Bus Dan Kereta Api Lintas Bojonegoro Surabaya**

*Analisis Nilai Waktu*

Nilai waktu ini nantinya akan digunakan sebagai perhitungan untuk biaya gabungan atau Generalized Cost untuk KA Ekonomi Lokal maupun Bus AKDP pada lintas Bojonegoro-Surabaya.

$$VOT = \frac{\text{Rata-Rata Pendapatan}}{\text{Standart Jam Kerja}} = \frac{Rp\ 2.148.734}{12000\text{menit}} = Rp\ 179/\text{menit}$$

*Analisis Pembentukan Model*

Metode stated Preference pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan lima variasi pilihan untuk pilihan responden terhadap pemilihan moda yaitu Pasti Pilih KA, Mungkin Pilih KA, Pilihan Berimbang, Mungkin Pilih Bus, dan Pasti Pilih Bus. Nilai skala standar tersebut bisa dilihat seperti pada tabel :

**Tabel 1** Nilai Skala

No.	Keterangan	Skala Standar	Skala Numerik
1.	Pasti Pilih KA	0.9	2.1972
2.	Mungkin Pilih KA	0.7	0.8473
3.	Pilihan Berimbang	0.5	0.00
4.	Mungkin Pilih Bus	0.3	-0.8473
5.	Pasti Pilih Bus	0.1	-2.1972

Dengan mengalikan skala standar dengan hasil perhitungan pada data hasil wawancara pilihan pengguna terhadap alternatif yang digunakan, maka didapatkan total pilihan KA Ekonomi Lokal dan Bus AKDP.

**Tabel 2** Proporsi Pilihan Pengguna Jasa Untuk Moda Bus AKDP Dan KA Ekonomi Lokal

No.	Pilihan Alternatif	PPKA	MPKA	PB	MPB	PPB	Total Pilihan	
							KA	BUS
1	Kondisi 1	0,25	0,14	0,15	0,05	0,01	0,60	0,40
2	Kondisi 2	0,41	0,15	0,11	0,02	0,01	0,69	0,31
3	Kondisi 3	0,28	0,25	0,12	0,02	0,01	0,66	0,34
4	Kondisi 4	0,38	0,15	0,13	0,02	0,00	0,67	0,33
5	Kondisi 5	0,43	0,23	0,06	0,01	0,00	0,74	0,26

6	Kondisi 6	0,36	0,15	0,14	0,02	0,00	0,67	0,33
7	Kondisi 7	0,50	0,19	0,06	0,01	0,00	0,76	0,24
8	Kondisi 8	0,57	0,15	0,06	0,01	0,00	0,79	0,21

#### Analisis Biaya Gabungan

Dengan mengkonversikan waktu perjalanan atau nilai waktu dengan hasil Rp 179/menit, maka akan didapatkan total biaya gabungan dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Biaya Gabungan} = (\text{VOT} \times \text{IVT}) + (2 \times \text{VOT} \times \text{OVT}) + \text{Tarif}$$

**Tabel 3** Perhitungan Biaya Gabungan (*Generalized Cost*)

No.	KA			Bus			Total Pilihan		<i>Generalized Cost</i>	
	TARIF	IVT	OVT	TARIF	IVT	OVT	KA	BUS	KA	BUS
1	13000	180	20	25000	180	15	0,60	0,40	Rp52.393	Rp62.603
2	13000	180	15	25000	180	15	0,69	0,31	Rp50.603	Rp62.603
3	13000	170	20	25000	180	15	0,66	0,34	Rp50.603	Rp62.603
4	13000	170	15	25000	180	15	0,68	0,32	Rp48.812	Rp62.603
5	10000	180	20	25000	180	15	0,74	0,26	Rp49.393	Rp62.603
6	10000	180	15	25000	180	15	0,67	0,33	Rp47.603	Rp62.603
7	10000	170	20	25000	180	15	0,76	0,24	Rp47.603	Rp62.603
8	10000	170	15	25000	180	15	0,79	0,21	Rp45.812	Rp62.603

Setelah mengetahui hasil masing-masing dari total biaya gabungan maka akan didapatkan nisbah *generalized cost* dengan cara perhitungan sebagai berikut : Nisbah GT ( $W_i$ ) =  $\frac{C_{ka}}{C_{bus}}$

**Tabel 4** Nisbah Total Biaya Gabungan Moda KA Ekonomi Lokal terhadap Bus AKDP

Skenario	<i>GENERALIZED COST</i>		NISBAH GT ( $W_i$ )
	KA	BUS	
1.	Rp52.393	Rp62.603	0,837
2.	Rp50.603	Rp62.603	0,808
3.	Rp50.603	Rp62.603	0,808
4.	Rp48.812	Rp62.603	0,780
5.	Rp49.393	Rp62.603	0,789
6.	Rp47.603	Rp62.603	0,760
7.	Rp47.603	Rp62.603	0,760
8.	Rp45.812	Rp62.603	0,732

Dalam menghitung nisbah proporsasi pilihan diperoleh dari perbandingan antara proporsasi pengguna jasa memilih angkutan kereta api dengan pengguna jasa yang memilih angkutan bus. Nisbah proporsasi untuk setiap kombinasi bias dilihat dibawah ini :  $P_{KA} = \frac{(1-P_1)}{P_1}$

**Tabel 5** Nisbah Proporsasi Pilihan untuk KA Ekonomi Lokal

Skenario	Proporsasi Pilihan		Nisbah Proporsasi Ka (1-P1)/P1
	KA	BUS	
1.	0,60	0,40	0,667
2.	0,69	0,31	0,449
3.	0,66	0,34	0,515

4.	0,68	0,32	0,471
5.	0,74	0,26	0,351
6.	0,67	0,33	0,493
7.	0,76	0,24	0,316
8.	0,79	0,21	0,266

#### Analisis Persamaan Regresi

Pembentukan model logit binomial nisbah menggunakan metode penaksiran regresi linier untuk mengestimasi parameter dari koefisien intersep atau A dan koefisien regresi atau B. Kedua nilai tersebut selanjutnya akan dijadikan dasar dalam pembentukan nilai  $\alpha$  dan  $\beta$ .

**Tabel 6** Data Input Regresi Linier

Skenario	Nisbah GT (Wi)	Nisbah Proporsi Ka	Log Wi	Log (1-P1)/P1
		(1-P1)/P1	Xi	Yi
	1	2	3	4
1	0,837	0,667	-0,077	-0,176
2	0,808	0,449	-0,092	-0,347
3	0,808	0,515	-0,092	-0,288
4	0,780	0,471	-0,108	-0,327
5	0,789	0,351	-0,103	-0,454
6	0,760	0,493	-0,119	-0,308
7	0,760	0,316	-0,119	-0,501
8	0,732	0,266	-0,136	-0,575

Dari hasil input regresi, dapat dilihat bahwa terdapat hubungan yang erat antara kedua variabel yang dinyatakan dalam R Square atau koefisien determinasi sebesar 0,657 yang artinya 65% nisbah proporsasi KA Ekonomi Lokal dipengaruhi oleh nisbah total biaya gabungan. Diketahui juga nilai A dan B yang masing-masing sebesar A = 0.216 dan B = 5.560. Setelah nilai koefisien intersep atau A dan koefisien regresi atau B dalam persamaan linier di peroleh lalu langkah selanjutnya adalah nilai kedua variable ini dijadikan dasar untuk perolehan nilai  $\alpha$  dan  $\beta$ . Nilai  $\alpha = 10^A$  sedangkan nilai B =  $\beta$ , maka nilai  $\alpha = 1,65$  dan  $\beta = 5,56$ .

#### Pengujian dengan Nilai t

Berdasarkan data dari Statistik t tabel maka dapat diketahui sebagai berikut :

- Berdasarkan nilai signifikansi dari tabel koefisien diperoleh nilai signifikansi sebesar  $0.015 < 0.05$ . Dari data tersebut bisa disimpulkan bahwa variable X berpengaruh terhadap variabel Y.
- Berdasarkan nilai t diketahui bahwa nilai  $t_{hitung}$  adalah sebesar  $3,393 > t_{tabel} 2,447$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X berpengaruh terhadap variabel Y.

#### Model Logit Binomial Nisbah

Berdasarkan hasil kalibrasi nilai parameter  $\alpha$  dan  $\beta$  yang telah diketahui seperti diatas dengan proses analisis regresi linier, dengan itu maka model logit biner nisbah adalah sebagai berikut PKA =

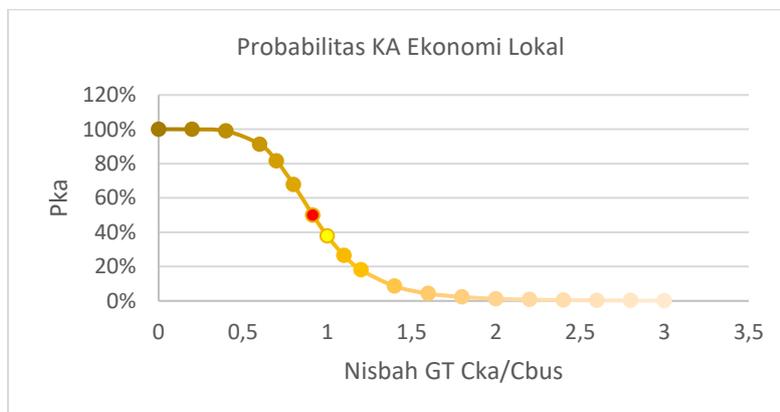
$$\frac{1}{1+1.64\left(\frac{Cka}{Cbus}\right)^{5,56}}$$

**Tabel 7** Proporsi Setiap Pilihan Kombinasi KA Ekonomi Lokal

Skenario	Nisbah GT (Wi)	Nisbah Proporsi KA	Log Wi	Log (1-P1)/P1	Wi <sup>5,56</sup>	Pka=(1/(1+A (Cka/Cbus) <sup>B</sup> )
		(1-P1)/P1	Xi	Yi		
1.	0,837	0,667	-0,077	-0,176	0,372	0,621

2.	0,808	0,449	-0,092	-0,347	0,306	0,666
3.	0,808	0,515	-0,092	-0,288	0,306	0,666
4.	0,780	0,471	-0,108	-0,327	0,251	0,709
5.	0,789	0,351	-0,103	-0,454	0,268	0,695
6.	0,760	0,493	-0,119	-0,308	0,218	0,737
7.	0,760	0,316	-0,119	-0,501	0,218	0,737
8.	0,732	0,266	-0,136	-0,575	0,176	0,776

Hasil perhitungan model logit biner nisbah sudah diketahui. Langkah selanjutnya digunakan menjadi model yang telah terbentuk sehingga proporsi pilihan pengguna jasa terhadap angkutan kereta api Ekonomi Lokal pada setiap kondisi nisbah total biaya gabungan atau *generalized cost* KA Ekonomi Lokal dan Bus AKDP dapat digambarkan dalam kurva sebagai berikut :



**Gambar 13** Grafik Probabilitas KA Ekonomi Lokal

Berdasarkan grafik diatas, bisa diketahui bahwa apabila *generalized cost* dari Bus AKDP memiliki nilai yang sama yaitu  $C_{KA}/C_{Bus} = 1$ , maka pengguna jasa akan cenderung memilih moda KA Ekonomi Lokal adalah sebanyak 38% sedangkan 62% pengguna jasa akan menggunakan moda Bus AKDP. Jika ingin mendapatkan posisi seimbang yaitu sebesar 50% maka *generalized* lebih murah sebesar 0.9 kali dari biaya bus.

### Analisis Prediksi Perjalanan Dengan Moda Angkutan Bus Dan Perjalanan Dengan Kereta Api Lintas Bojonegoro-Surabaya Di Tahun 2022-2026

Dalam melakukan perhitungan peramalan jumlah penumpang pada penelitian ini maka akan dilakukan dengan metode Aritmatika. Selanjutnya untuk melakukan perhitungan dengan metode Aritmatika dapat dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$Ka = \frac{(P_n - P_0)}{(T_n - T_0)} \quad P_n = P_0 + Ka (T_n - T_0)$$

Analisis Peramalan Jumlah Penumpang Bus AKDP Trayek Bojonegoro-Surabaya

**Tabel 8** Jumlah Penumpang Pada 5 Tahun Mendatang (2022-2026)

No.	Tahun	Jumlah Penumpang	Pertumbuhan Penumpang			Jumlah Penumpang Rata-rata/hari
			Persentase	Tahun Rencana	Aritmatic	
1.	2017	65346		2022	69453	190
2.	2018	71254	9%	2023	69453	190

3.	2019	73258	3%	2024	72533	199
4.	2020	51186	-30%	2025	73560	202
5.	2021	69453	36%	2026	74587	204
<b>Jumlah</b>		<b>330497</b>	<b>17%</b>	<b>Jumlah</b>	<b>359586</b>	<b>985</b>

Dari tabel hasil perhitungan peramalan, penumpang Bus AKDP akan terus bertambah hingga tahun 2026 adalah mencapai 74.587 penumpang.

#### *Analisis Peramalan Jumlah Penumpang di Stasiun Bojonegoro*

**Tabel 9** Jumlah Pertumbuhan Penumpang KA Ekonomi Lokal Tahun 2022-2026

Tahun	Jumlah Penumpang	Pertumbuhan Penumpang			Jumlah Penumpang Rata-rata/hari
		Persentase	Tahun Rencana	Aritmatic	
2017	61652		2022	147731	405
2018	64822	5%	2023	72926	200
2019	68886	6%	2024	74805	205
2020	44436	-35%	2025	76684	210
2021	69168	56%	2026	78563	215
<b>Jumlah</b>	<b>308964</b>	<b>32%</b>	<b>Jumlah</b>	<b>450709</b>	<b>1235</b>

Diketahui bahwa jumlah penumpang KA Ekonomi Lokal Rute Bojonegoro-Surabaya akan terus bertambah hingga pada tahun 2026 jumlah penumpang yang menggunakan moda ini adalah sebanyak 78.563 penumpang.

#### **KESIMPULAN**

1. Analisis pola perjalanan angkutan bus dan kereta api pada lintas Bojonegoro-Surabaya dapat diketahui perjalanan terbesar yang dilakukan oleh penumpang Bus AKDP Trayek Bojonegoro-Surabaya terdapat pada Zona 1 yaitu sebanyak 210 penumpang ke Zona 41. Perjalanan penumpang KA Ekonomi Lokal diketahui terbesar terdapat pada Zona 1 yaitu sebanyak 165 penumpang ke Zona 41.
2. Karakteristik pengguna angkutan disimpulkan bahwa alasan pengguna memilih moda Bus AKDP dikarenakan akses menuju angkutan, dan untuk KA Ekonomi Lokal dikarenakan alasan kenyamanan. Maksud perjalanan penumpang Bus AKDP didominasi kegiatan Bekerja atau Bisnis dengan pekerjaan Swasta dengan rentang umur 41-50 Tahun KA Ekonomi Lokal didominasi maksud perjalanan Sosial atau Urusan Keluarga dengan pekerjaan sebagai Pelajar atau Mahasiswa dengan rentang umur 21-30 Tahun.
3. Model logit biner nisbah antara angkutan bus dan kereta api lintas Bojonegoro-Surabaya didapatkan hasil apabila Generalized Cost dari KA Ekonomi Lokal dan Bus AKDP memiliki nilai yang sama yaitu  $C_{KA}/c_{bus} = 1$  maka diperoleh kondisi pengguna jasa memilih moda KA Ekonomi Lokal adalah sebanyak 38% sedangkan 62% pengguna jasa menggunakan moda Bus AKDP.
4. Prediksi perjalanan dengan moda bus dan kereta api lintas Bojonegoro-Surabaya di tahun 2022-2026 diketahui bahwa penumpang Bus AKDP volume penumpangnya akan semakin bertambah hingga tahun 2026 adalah mencapai 74.587 penumpang. Sedangkan untuk penumpang KA Ekonomi Lokal juga akan bertambah setiap tahunnya hingga tahun 2026 akan mencapai 78.563 penumpang.

#### **SARAN**

Dari hasil perhitungan analisis model logit biner nisbah diketahui proporsi tertinggi pada Skenario 8 dengan tarif Rp 10.000, waktu tempuh 170 menit, dan waktu tunggu 15 menit maka perlu ditingkatkan kondisi pelayanan seperti ini untuk menaikkan minat masyarakat pada KA Ekonomi Lokal. Jumlah penumpang yang terus bertambah harus diimbangi dengan penyediaan sarana dan prasarana yang memadai untuk mempertahankan minat masyarakat dalam penggunaan angkutan umum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aswad, M. H. Analisis Peramalan Jumlah Penduduk Kota Palopo Tahun 2013 2017. *Al-Khwarizmi I*, (1).
- Daftar Informasi Publik Kecamatan Bojonegoro. Diakses Selasa, 14 Juni 202 Pukul 12:15 WIB <https://bojonegoro.bojonegorokab.go.id/menu/detail/8/DIP>
- Kawengian, E., Jansen, F., & Rompis, S. Y. (2017). Model Pemilihan Moda Transportasi Angkutan Dalam Provinsi. *Jurnal Sipil Statik*, 5(3).
- Ofyar, Z. Tamin. 2000. "Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi". Penerbit ITB Supriadi, Uned. 2008
- Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 27 Tahun 2016 Tentang Tarif Dasar, Tarif Jarak Batas Atas Dan Batas Bawah Angkutan Penumpang Antar Kota Dalam Provinsi Kelas Ekonomi Menggunakan Mobil Bus Umum Di Propinsi Jawa Timur Peraturan Pemerintah No. 56 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 15 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perkeretaapian.
- Prabandari, P. M. (2018). *Analisis Pengembangan Fasilitas Penumpang Stasiun Binjai* (Doctoral Dissertation, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-Sttd)
- Sugiyanto, Gito. 2013. "Model Pemilihan Moda Dan Perbandingan Perilaku Perjalanan (Studi Kasus Di Yogyakarta Dan Filipina)". *Jurnal Teknik Sipil, Universitas Jenderal Soedirman*. 131-137
- Toar, J. I., Timboeleng, J. A., & Sendow, T. K. (2015). Analisa Pemilihan Moda Angkutan Kota Manado–Kota Gorontalo Menggunakan Model Binomial-Logit-Selisih. *Jurnal Sipil Statik*, 3(1).
- Widiarta, I. B. (2010). Analisis pemilihan moda transportasi untuk perjalanan kerja. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Universitas Udayana*, 14(2).
- Warpani, S. (1990). Merencanakan Sistem Transportasi. Penerbit ITB, Bandung.