

Terbit *online* pada laman:

SEMINAR NASIONAL INOVASI, RISET, DAN TEKNOLOGI (SINERGI)



Original/Literature Review

ANALISIS FUNGSI HAMBATAN PERJALANAN BERBASIS KARAKTERISTIK SOSIO-EKONOMI PELAKU PERJALANAN

Hartono Guntur Ristiyanto*, Dyah Lesyowati, Andi Rahmanto

Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe, Cepu, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi : 14 September 2025

Revisi Akhir : 16 Oktober 2025

Diterbitkan *Online* : 27 Oktober 2025

KATA KUNCI

Fungsi hambatan perjalanan, distribusi perjalanan, perilaku perjalanan, sosio-ekonomi

*KORESPONDENSI

E-mail: gunturhartono82@gmail.com

A B S T R A K

Bentuk fungsi hambatan perjalanan yang mewakili kondisi riil perlu dirumuskan dengan benar sehingga bisa digunakan untuk kalibrasi matriks asal-tujuan (MAT) perjalanan dengan akurat. Berdasarkan studi literatur, kebanyakan peneliti menggunakan karakteristik perjalanan sebagai variabel bebas dari fungsi hambatan. Sedangkan variabel sosio-ekonomi pelaku perjalanan masih jarang digunakan. Oleh karena itu, tujuan penelitian adalah menganalisis pengaruh karakteristik perjalanan dan sosio-ekonomi pelaku perjalanan terhadap fungsi hambatan perjalanan. Fungsi hambatan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu : pangkat, eksponensial, Tanner, dan Gamma. Variabel terikat adalah jumlah perjalanan sedangkan variabel bebas yang digunakan adalah : jenis moda, interval jarak, umur, jumlah pendapatan, jumlah anggota keluarga dan maksud perjalanan. Pengumpulan data menggunakan survei home interview. Sedangkan analisis data menggunakan regresi non linier untuk menemukan bentuk fungsi terbaik berdasar nilai koefisien determinasi (R^2). Hasil analisis menunjukkan bahwa karakteristik sosio-ekonomi mempengaruhi bentuk fungsi dan nilai-nilai parameter statistik dari fungsi hambatan (nilai koefisien determinasi dan koefisien persamaan). Sedangkan karakteristik perjalanan, yaitu interval jarak, lebih mempunyai pengaruh terhadap karakteristik fungsi dibandingkan dengan karakteristik sosio-ekonomi pelaku perjalanan itu sendiri. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa jenis fungsi Gamma lebih bisa menjelaskan perilaku perjalanan berdasarkan interval jarak. Sedangkan fungsi pangkat dan eksponensial lebih sesuai untuk perilaku perjalanan berdasarkan karakteristik sosio-ekonomi. Penelitian ini mempunyai kelemahan utama yaitu lingkup penelitian hanya mempertimbangkan asal tujuan ke 6 zona kelurahan tanpa mempertimbangkan asal dan tujuan lain di luar 6 kelurahan tersebut. Hal ini berdampak kepada jarak perjalanan yang relatif pendek yang mempunyai konsekuensi tidak bisa mengakomodasi analisis multimoda. Penelitian lanjutan perlu dilakukan pada lingkup wilayah perjalanan yang lebih besar sedemikian sehingga bisa mengakomodasi banyak moda perjalanan dengan berbagai variabel karakteristik perjalanan, sosial, ekonomi, maupun demografi.

No ISSN 3124-7539 © 2025 The Authors. Dipublikasi oleh Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>)

Peer review under the responsibility of the scientific committee of the SINERGI

DOI: 10.21009/sinergi.v1i1.61355

1. PENDAHULUAN

Kota Cepu merupakan kawasan penting dalam konstelasi pertumbuhan ekonomi di wilayah Kabupaten Blora dan Provinsi Jawa Tengah. Kawasan Perkotaan Cepu merupakan kawasan strategis pertumbuhan ekonomi dan termasuk dalam pengembangan kawasan Ratubangnegoro (Blora, Tuban, Rembang, Bojonegoro) serta kerjasama kawasan strategis Cepaka (Cepu-Padangan-Kasiman) dalam kaitannya dengan pengembangan Blok Cepu [1]. Kawasan perkotaan Cepu juga ditetapkan sebagai Pusat Kegiatan Wilayah (PKW), yaitu kawasan perkotaan yang berfungsi melayani kegiatan skala provinsi atau beberapa kabupaten dan merupakan kawasan strategis daerah terutama kawasan dengan pertumbuhan yang cepat [2]. Hal ini menjadikan kawasan Kota Cepu mendapatkan prioritas dalam penyediaan fasilitas dibandingkan dengan wilayah lain dalam lingkup wilayah kabupaten maupun provinsi. Salah satu fasilitas penting untuk mendukung kebijakan-kebijakan tersebut di atas adalah fasilitas transportasi.

Penyediaan fasilitas transportasi (*supply*) membutuhkan perencanaan yang matang dalam konteks kesesuaian dengan kebutuhan pengguna (*demand*). Salah satu faktor kunci kesesuaian *supply* dengan *demand* adalah dengan memahami perilaku pelaku perjalanan. Analisis fungsi hambatan perjalanan (jarak, waktu, maupun biaya) merupakan tahap awal yang penting untuk memahami perilaku perjalanan. Elemen kunci dari fungsi hambatan perjalanan adalah parameter persamaan yang menggambarkan jangkauan spasial perjalanan dengan moda tertentu untuk tujuan tertentu. Parameter ini biasanya mencerminkan perilaku perjalanan dalam konteks kesediaan pelaku perjalanan (sisi *demand*) untuk menempuh jarak tertentu dengan berbagai kondisi pelayanan jaringan transportasi yang ada (sisi *supply*). Fungsi hambatan yang diestimasi secara empiris juga bisa memberikan informasi tentang perilaku perjalanan yang bisa digunakan sebagai dasar perencanaan transportasi [3]. Bentuk fungsi yang mencerminkan kondisi eksisting perlu dirumuskan dengan benar sehingga bisa digunakan untuk mengkalibrasi Matriks Asal-Tujuan (MAT) perjalanan secara akurat untuk memprediksi volume perjalanan di masa depan sebagai dasar penyediaan fasilitas transportasi [4]. Oleh karena itu, penentuan fungsi hambatan merupakan tahap penting untuk menemukan model persamaan yang paling mendekati distribusi panjang perjalanan eksisting.

Distribusi panjang perjalanan (*Trip Length Distribution/TLD*), yang menggambarkan jumlah perjalanan sebagai fungsi dari hambatan perjalanan (jarak, waktu tempuh, atau biaya), merupakan bagian penting dalam tahap model distribusi perjalanan. Oleh karena itu, keakuratan persamaan/fungsi merupakan tahap penting untuk pemodelan transportasi [5]. Analisis dibutuhkan untuk menentukan bentuk ataupun parameter/koeffisien fungsi hambatan yang berguna untuk estimasi distribusi perjalanan. Penggunaan fungsi yang tepat sebagai batasan distribusi perjalanan akan memungkinkan kita mengurangi ambiguitas MAT perjalanan karena TLD merupakan keteraturan statistik stabil yang mencerminkan permintaan transportasi yang sebenarnya [6].

Permintaan transportasi bergantung kepada bagaimana perilaku pelaku perjalanan. Variasi perilaku perjalanan bisa dicerminkan

oleh karakteristik socio-ekonomi pelaku perjalanan. Telah diketahui secara luas bahwa karakteristik socio-ekonomi berpengaruh secara signifikan dan saling terkait dengan perilaku perjalanan sedemikian sehingga berdampak kepada bagaimana individu melakukan mobilitas [7]-[8]-[9]. Karakteristik sosial ekonomi merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam pemodelan transportasi. Karakteristik ini dapat mencakup usia, pendapatan, pendidikan, jenis kelamin, dan status perkawinan. Karakteristik sosial ekonomi dapat berpengaruh besar terhadap pola perjalanan sedemikian sehingga bisa mendasari kebijakan manajemen lalu lintas yang efisien bagi para perencana transportasi [10]. Variasi perilaku pelaku perjalanan tersebut juga mempengaruhi pola TLD. Perubahan pola ini juga akan mempengaruhi fungsi hambatan perjalanan yang akan mempengaruhi hasil prediksi MAT untuk estimasi volume perjalanan. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengetahui keterkaitan antara bentuk persamaan fungsi hambatan perjalanan dengan kondisi socio-ekonomi pelaku perjalanan. Manfaat praktis fungsi hambatan perjalanan hasil penelitian yaitu untuk mengkalibrasi MAT perjalanan untuk memprediksi volume perjalanan di masa depan secara akurat sebagai dasar penyediaan fasilitas transportasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan penelitian adalah bagaimana pengaruh karakteristik socio-ekonomi pelaku perjalanan terhadap bentuk fungsi hambatan perjalanan? Tujuan utama penelitian adalah untuk melakukan analisis regresi fungsi hambatan perjalanan pada berbagai kondisi socio-ekonomi dan merumuskan bentuk fungsi hambatan yang paling sesuai dengan data hasil survei perjalanan berdasarkan kaidah statistik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terkait fungsi distribusi panjang perjalanan pada dasarnya terdiri dari : penerapan fungsi hambatan perjalanan dalam analisis model distribusi perjalanan dan pencarian bentuk fungsi distribusi panjang perjalanan. Penelitian terkait penerapan fungsi hambatan perjalanan telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Peneliti [11] menggunakan fungsi hambatan Tanner sebagai fungsi dari jarak perjalanan untuk mengkalibrasi MAT yang diperoleh dari survei lalu lintas. Sementara, [12] melakukan kalibrasi MAT data sekunder antar kota/kabupaten lingkup provinsi menggunakan fungsi hambatan jenis eksponensial sebagai fungsi jarak perjalanan. Sedangkan penerapan lebih khusus penerapan fungsi hambatan untuk perjalanan penumpang pesawat dilakukan oleh [13] yang melakukan analisis distribusi perjalanan penumpang pesawat menggunakan fungsi hambatan eksponensial sebagai fungsi dari harga tiket sedangkan [14] menggunakan bentuk fungsi : eksponensial, pangkat, dan tanner, sebagai fungsi harga tiket. Peneliti [15] menggunakan variabel yang lebih lengkap, yaitu : jarak, harga tiket, PDRB, dan populasi untuk mengkalibrasi distribusi perjalanan penumpang pesawat menggunakan fungsi hambatan berbentuk pangkat. Sedangkan [16] melakukan analisis perjalanan penumpang dalam kota menggunakan bentuk pangkat sebagai fungsi jarak untuk kalibrasi MAT. Analisis perjalanan menggunakan MAT dalam kota juga dilakukan [17] yang menggunakan bentuk fungsi hambatan tanner sebagai fungsi jarak. Sedangkan [18] menggunakan fungsi hambatan berupa biaya perjalanan bentuk eksponensial untuk mengkalibrasi MAT perjalanan penumpang angkutan umum.

Penelitian-penelitian tersebut hanya menerapkan bentuk fungsi hambatan yang telah ada untuk menganalisis distribusi perjalanan. Sedangkan penelitian terkait pencarian bentuk fungsi hambatan (yang paling mendekati distribusi panjang perjalanan hasil survei) telah dilakukan oleh [6] menggunakan bentuk fungsi : eksponensial negatif, pangkat, dan tanner sebagai fungsi dari jarak perjalanan menuju tempat kerja. Peneliti yang sama [4] melakukan simulasi berbagi interval jarak untuk mendapat bentuk fungsi yang tepat, apakah : pangkat, eksponensial, atau tanner. Sedangkan [19] melakukan analisis TLD sebagai fungsi jarak perjalanan kawasan perkantoran dengan membandingkan bentuk pangkat dan eksponensial. Kemudian [20] juga membandingkan bentuk pangkat dan eksponensial untuk analisis perjalanan ke kawasan pendidikan. Sebagai pengembangan dari [20] peneliti [21] menggunakan data yang sama untuk menganalisis TLD sebagai fungsi : jarak dan dampak pandemi menggunakan bentuk fungsi : pangkat, eksponensial, dan tanner. Tahun yang sama, [22] melakukan perbandingan bentuk fungsi pangkat, eksponensial, tanner, gamma untuk mencari fungsi TLD terbaik untuk perjalanan kawasan perkotaan Cepu sebagai fungsi variasi interval jarak.

Beberapa peneliti di luar negeri juga telah melakukan penelitian dengan tema terkait. Peneliti [5] menganalisis TLD sebagai fungsi jarak perjalanan angkutan umum dengan tujuan ke tempat kerja menggunakan fungsi : rayleigh, eksponensial, gamma, poisson, dan triangular. Sedangkan peneliti [23] menganalisis fungsi hambatan perjalanan kerja menggunakan jenis fungsi : log normal, Weibull, dan eksponensial. Fungsi hambatan dianalisis menggunakan variabel interval jarak (km) untuk berbagai moda perjalanan kerja. Demikian juga peneliti [24] membandingkan koefisien dari 5 jenis fungsi hambatan perjalanan para komuter (*commuter*) dari rumah ke tempat kerja. Penelitian dengan menggunakan TLD sebagai fungsi : tipe jalan (jalan mayor, minor, antar kota), dan periode waktu (jam puncak, bukan puncak, hari kerja, akhir minggu) dilakukan oleh [25] yang menggunakan bentuk fungsi hambatan : log normal, gamma, weibull, dan normal. Sedangkan [26] menganalisis TLD sebagai fungsi jarak tempuh ke pusat perbelanjaan menggunakan bentuk fungsi weibull. Penelitian yang menganalisis TLD sebagai fungsi kondisi cuaca dan periode waktu perjalanan (jam puncak, bukan jam puncak, hari kerja, akhir minggu) dilakukan oleh [27] dengan jenis fungsi weibull, gamma, burr, dan lognormal. Sementara [28] menggunakan bentuk fungsi yang lebih banyak untuk menemukan fungsi yang paling sesuai dengan TLD sebagai fungsi variasi interval panjang perjalanan antar kota. Jenis fungsi yang digunakan : weibull, normal, rician, logistik, nakagami, bs, gamma, tln, log normal, gev, dan burr. Adanya perkembangan mobil listrik, mendasari [29] untuk menganalisis TLD sebagai fungsi waktu dan biaya perjalanan mobil listrik.

Penelitian terkait pengaruh faktor sosio-ekonomi terhadap transportasi pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa peneliti menganalisis bagaimana karakteristik sosio-ekonomi mempengaruhi sistem transportasi yang lebih berkelanjutan dengan melihat pengaruh perilaku perjalanan terhadap penurunan emisi karbon, khususnya perilaku mereka atas pilihan moda yang lebih ramah lingkungan [8], [30], [31], [32]. Sementara [33] dan [34] melakukan analisis bagaimana perubahan perilaku perjalanan di masa pandemi Covid-19 dikaitkan dengan

karakteristik sosio-ekonomi mereka dan dampaknya terhadap transportasi. Peneliti [9] melakukan analisis hubungan karakteristik sosio-ekonomi terhadap perilaku perjalanan menggunakan analisis statistik deskriptif, statistik inferensial, dan regresi. Sedangkan [10] menggunakan menggunakan model *machine learning* (ML) untuk melakukan inferensi karakteristik sosio-ekonomi pelaku perjalanan berdasarkan pola perjalanan mereka untuk membuktikan bahwa pola perilaku aktivitas perjalanan bergantung pada karakteristik sosial-ekonomi. Tetapi kedelapan peneliti tersebut tidak melakukan analisis pemodelan fungsi hambatan perjalanan.

Peneliti [6] pernah melakukan analisis perilaku bentuk fungsi hambatan berdasar variasi interval panjang perjalanan ke kantor. Sementara [28] menganalisis pola fungsi hambatan perjalanan berdasarkan variasi waktu perjalanan dengan lingkup perjalanan antara dua kota. Sedangkan penulis sendiri [22] juga pernah melakukan analisis yang sama menggunakan variasi interval panjang perjalanan untuk lingkup perjalanan dalam kawasan perkotaan. Penelitian terbaru oleh [7] telah dilakukan analisis perilaku hambatan perjalanan sebagai fungsi dari karakteristik sosio-ekonomi pengguna angkutan umum (kelompok umur, tingkat pendidikan, pekerjaan, jumlah anggota keluarga, dan kepemilikan kendaraan). Tetapi data yang digunakan adalah data sekunder hasil sensus pada level agregat. Kelemahan mendasar level agregat adalah tidak bisa mengakomodasi adanya variabilitas perjalanan masing-masing individu (level disagregat) sehingga hasil analisis dapat menyebabkan pola yang menyimpang dari arus keseluruhan yang diamati di tingkat zona. Peneliti juga tidak melakukan analisis bentuk fungsi hambatan perjalanan yang paling sesuai.

Perbedaan penelitian ini dari penulis [6] dan [28] adalah lingkup perjalanan yang digunakan adalah lingkup wilayah perkotaan. Sedangkan perbedaan dengan peneliti [22] adalah penelitian ini meneliti bentuk fungsi hambatan bukan hanya berdasarkan variabel variasi interval jarak/waktu perjalanan tetapi juga berdasarkan : umur pelaku perjalanan, jumlah anggota keluarga, pendapatan, dan maksud perjalanan. Selanjutnya, penelitian ini dilakukan pada level individu berdasar data primer perjalanan berbasis survei *home interview*, berbeda dari peneliti [7] yang menggunakan data sekunder pada level agregat.

3. METODOLOGI

3.1. Populasi dan Sampel

Obyek penelitian yaitu masyarakat di kawasan perkotaan Cepu yang mencakup 6 (enam) kelurahan berdasarkan rujukan [2]. Sedangkan populasi adalah jumlah rumah di 6 (enam) kelurahan berdasarkan data dari [35] sebanyak 17.531 rumah. Jumlah minimal sampel diperoleh menggunakan rumus Slovin [36] dengan nilai tingkat presisi 5% maka diperoleh sebanyak 391 sampel kemudian dibulatkan menjadi 400 sampel. Selanjutnya penentuan sampel menggunakan metode acak proporsional terhadap jumlah rumah di masing-masing kelurahan.

3.2. Variabel Penelitian

Variabel terikat penelitian adalah jumlah perjalanan (*trips*) yang didapat dari hasil wawancara. Sedangkan variabel bebas adalah interval jarak perjalanan (dalam kilometer) berdasarkan kategori

: umur pelaku perjalanan, jumlah anggota keluarga, pendapatan, dan maksud perjalanan.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan metode wawancara dari rumah ke rumah (*home interview*) untuk data perjalanan responden. Data yang diperoleh dari hasil wawancara dibagi menjadi 3 kategori, yaitu : identitas pribadi responden, karakteristik sosio-ekonomi responden, dan karakteristik perjalanan.

3.4. Teknik Analisis Data

Analisis data dibagi menjadi 2 jenis yaitu analisis deskriptif untuk menunjukkan kecenderungan-kecenderungan pola distribusi perjalanan berdasar karakteristik perjalanan dan pelaku perjalanan. Selanjutnya, berdasarkan hasil analisis deskriptif, dilakukan analisis regresi non linier untuk memperoleh bentuk model fungsi hambatan perjalanan terbaik berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Sedangkan bentuk model/fungsi hambatan dirumuskan menggunakan menggunakan bentuk fungsi tipe Inggris, yaitu : pangkat, eksponensial, dan fungsi kombinasi atau fungsi Tanner [37] :

$$f(C_{ij})=C_{ij}^a \tag{1}$$

$$f(C_{ij})=\exp^{b \cdot C_{ij}} \tag{2}$$

$$f(C_{ij})=C_{ij}^a * \exp^{b \cdot C_{ij}} \tag{3}$$

dengan :

$f(C_{ij})$: jumlah perjalanan sebagai fungsi hambatan perjalanan

C_{ij} : hambatan perjalanan (jarak/waktu/biaya) dari asal (i) ke tujuan (j)

a, b : koefisien fungsi hambatan

Sedangkan fungsi hambatan tipe Amerika menggunakan fungsi Gamma [38] :

$$f(T_{ij})= c * t_{ij}^a * \exp^{b \cdot t_{ij}} \tag{4}$$

dengan :

$f(T_{ij})$: jumlah perjalanan sebagai fungsi hambatan perjalanan

t_{ij} : hambatan perjalanan dari asal (i) ke tujuan (j)

a, b, c : koefisien fungsi hambatan

Analisis regresi non linier menggunakan metode kuadrat terkecil (OLS : *ordinary least square*) dengan bantuan SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) for Windows. Sedangkan pemilihan fungsi terbaik berdasarkan kepada nilai statistik yaitu : koefisien determinasi (R^2) dan nilai *standard error of estimate* (SEE) atau kesalahan standar estimasi. Rumus koefisien determinasi (R^2) adalah sebagai berikut [39] :

$$R^2=1-\frac{RSS}{TSS}=1-\frac{\sum(Y_{obs}-Y_{reg})^2}{\sum(Y_{reg}-\bar{Y}_{reg})^2} \tag{5}$$

dengan :

RSS : *residual sum of squares* (jumlah sisa kuadrat)

TSS : *total sum of squares* (jumlah total kuadrat)

Y_{obs} : nilai Y hasil survei

Y_{reg} : nilai Y hasil regresi

\bar{Y}_{reg} : nilai rata-rata Y hasil regresi

Nilai kesalahan standar estimasi merepresentasikan variabilitas nilai Y aktual hasil survei dari Y prediksi/hasil persamaan.

Rumus SEE adalah sebagai berikut :

$$S_{yx}=\sqrt{\frac{\sum(Y_{obs}-Y_{reg})^2}{n-2}} \tag{6}$$

dengan :

Y_{obs} : nilai Y hasil survei

Y_{reg} : nilai Y hasil regresi

n : jumlah pasangan data

Persamaan 6 dianalisis dalam bentuk grafik yang menggambarkan plotting titik $Y_{hasil\ survei}$ dan $Y_{hasil\ regresi}$.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Deskriptif

Hasil pelaksanaan survei *home interview* ke 400 rumah diperoleh jumlah responden yang diwawancarai sebanyak 519 orang. Hasil analisis deskriptif distribusi 519 responden seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Jumlah Responden

Karakteristik Responden	Jumlah Responden	Prosentase
Umur (th)		
7-18	20	4%
19-23	198	38%
≥ 24	301	58%
Total	519	100%
Jumlah Anggota Keluarga (org)		
1	9	2%
2	114	22%
3	161	31%
4	182	35%
5	40	8%
6	11	2%
7	2	0%
Total	519	100%
Pendapatan (Rp.juta/bulan)		
<1	91	18%
1-2	225	43%
2-3	103	20%
3-4	49	9%
>4	51	10%
Total	519	100%
Moda Perjalanan		
Mobil	11	2%
Sepeda Motor	462	89%
Sepeda	17	3%
Jalan Kaki	29	6%
Total	519	100%

Hasil rekapitulasi pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jika kelompok umur dibagi menjadi usia : sekolah, kuliah, dan bekerja/produktif, maka mayoritas responden adalah usia kerja di atas 24 tahun sebanyak 58%. Mayoritas responden (66%) mempunyai jumlah anggota keluarga 3-4 orang. Sedangkan kelompok dengan pendapatan 1-2 juta/bulan merupakan responden terbanyak yaitu 43%. Sedangkan moda terbanyak (89%) yang digunakan oleh responden adalah sepeda motor.

Sedangkan distribusi jumlah perjalanan hasil wawancara kepada 519 responden tersebut seperti terlihat pada Tabel 2. Hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan bahwa 1 responden bisa memberikan jawaban melakukan lebih dari 1 perjalanan dengan maksud perjalanan yang berbeda saat diwawancarai. Sehingga pada Tabel 2 muncul kategori maksud perjalanan. Hasil rekapitulasi data, terdapat total 1.361 perjalanan dengan distribusi tiap moda per kategori karakteristik pelaku perjalanan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Jumlah Perjalanan

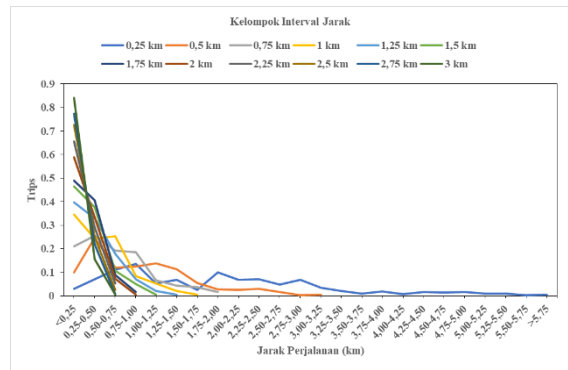
Karakteristik Pelaku Perjalanan	Jenis Moda Perjalanan*	Jenis Moda Perjalanan*			
		SM	M	TM	Total
Umur (th)	7-18	49	0	8	57
	19-23	203	8	14	225
	≥ 24	959	26	94	1.079
	Total	1.211	34	116	1.361
Jumlah Anggota Keluarga (org)	1	20	0	9	29
	2	238	4	40	282
	3	378	10	29	417
	4	432	12	26	470
	5	102	7	9	118
	6	32	0	3	35
	7	9	1	0	10
Total	1.211	34	116	1.361	
Pendapatan (Rp. juta/bln)	<1	182	2	43	227
	1-2	506	6	34	546
	2-3	239	6	19	264
	3-4	121	10	18	149
Maksud Perjalanan	>4	163	10	2	175
	Total	1.211	34	116	1.361
	Bekerja	207	10	23	240
	Belanja	209	7	14	230
Maksud Perjalanan	Sosbud	150	2	16	168
	Pendidikan	53	0	5	58
	Pulang	562	15	55	632
	Lainnya	30	0	3	33
Total	1.211	34	116	1.361	

Keterangan * : SM : Sepeda Motor, M : Mobil, TM : Tidak Bermotor

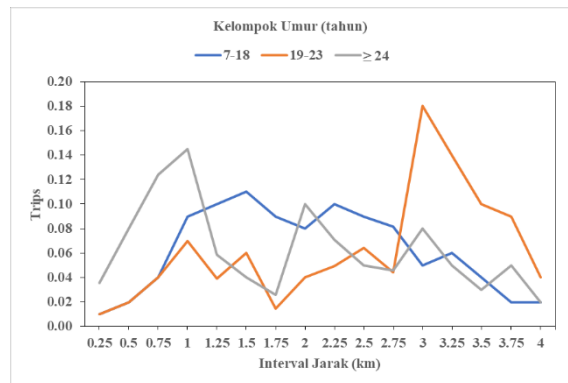
Hasil rekapitulasi Tabel 2 menunjukkan bahwa yang paling banyak melakukan perjalanan adalah : golongan umur ≥ 24 tahun, keluarga dengan jumlah anggota 4 orang, dengan pendapatan antara 1-2 juta, dan dengan maksud perjalanan untuk bekerja dan belanja.

4.2 Grafik Sebaran Perjalanan

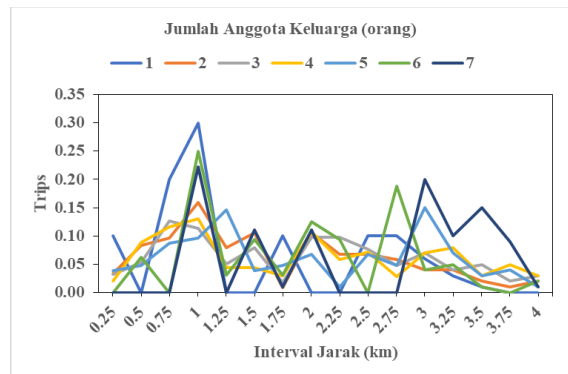
Berdasar Tabel 1 dan 2, diperoleh data jumlah responden maupun jumlah perjalanan berbasis mobil dan kendaraan tidak bermotor (sepeda dan jalan kaki) mempunyai prosentase sangat kecil. Jumlah responden mobil 11 orang (2,1%) dan jumlah perjalanan mobil 34 perjalanan (2,5%). Sedangkan kendaraan tidak bermotor 46 responden (8,9%) dengan 116 perjalanan (8,5%). Oleh karena itu, pada analisis berikutnya kedua jenis moda tidak disertakan. Pertimbangan lain, berdasarkan rekapitulasi data perjalanan, adalah bahwa pada interval jarak tertentu ternyata kedua moda tersebut mempunyai nilai 0 yang tidak bisa dianalisis menggunakan fungsi hambatan yang digunakan dalam penelitian ini. Berdasar kedua pertimbangan tersebut, maka grafik sebaran perjalanan hanya menggunakan perjalanan moda sepeda motor.



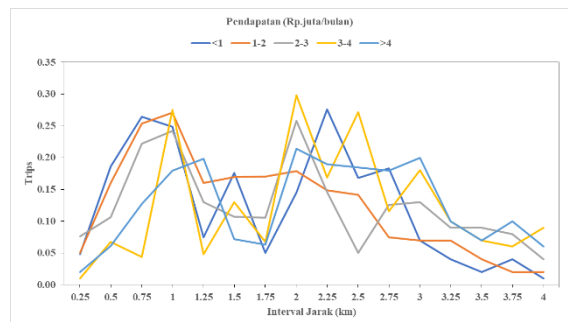
Gambar 1. Sebaran Perjalanan Berdasar Interval Jarak
(Sumber : Hasil Analisis Data)



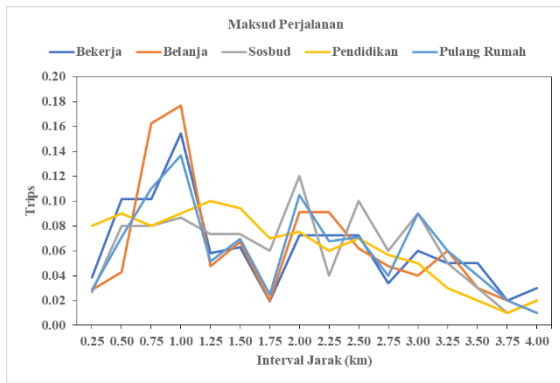
Gambar 2. Sebaran Perjalanan Berdasar Kelompok Umur
(Sumber : Hasil Analisis Data)



Gambar 3. Sebaran Perjalanan Berdasar Jumlah Anggota Keluarga
(Sumber : Hasil Analisis Data)



Gambar 4. Sebaran Perjalanan Berdasar Pendapatan
(Sumber : Hasil Analisis Data)



Gambar 5. Sebaran Perjalanan Berdasar Maksud Perjalanan
(Sumber : Hasil Analisis Data)

Sebaran perjalanan sepeda motor selanjutnya dianalisis berdasarkan interval jarak, umur, jumlah anggota keluarga, pendapatan, dan maksud perjalanan (Gambar 1-5). Gambar 1 menunjukkan bahwa sebaran perjalanan sepeda motor sebanyak 12 interval terlihat adanya 3 (tiga) kategori kecenderungan kemiringan/kelandaian kurva, yaitu interval : 0,25 km-0,5 km, 0,75 km-1 km, serta 1,25 km-3 km. Namun, ketiganya mempunyai kecenderungan yang sama : makin jauh jarak, makin sedikit jumlah perjalanan. Gambar 2 menunjukkan bahwa kurva mempunyai kecenderungan bentuk yang berbeda untuk tiap kelompok umur. Sedangkan berdasarkan jumlah anggota keluarga (Gambar 3) mengelompok menjadi 2 kecenderungan yang sama : kelompok jumlah anggota keluarga 2-4 orang dan kelompok jumlah anggota keluarga 1 orang, dan 5-7 orang. Sedangkan berdasarkan pendapatan (Gambar 4) dan maksud perjalanan (Gambar 5) menunjukkan kecenderungan yang berbeda untuk tiap kategori pendapatan dan maksud perjalanan.

4.3 Analisis Regresi Non Linier

Hasil analisis deskriptif pada Gambar 1-5 sebelumnya merupakan plotting data hasil survei/observasi (*observed*). Untuk mengetahui bentuk fungsi yang paling mendekati dengan hasil survei tersebut maka dilakukan regresi non linier sedemikian sehingga menghasilkan fungsi hambatan dengan nilai koefisien determinasi (R^2) yang terbaik/terbesar dan sekaligus menghasilkan nilai data hasil estimasi regresi yang paling mendekati hasil survei. Nilai R^2 hasil analisis regresi non linier ditampilkan dalam Tabel 3 di bawah ini :

Tabel 3. Nilai Koefisien Determinasi (R^2) Fungsi Hambatan

Kategori	Jenis Fungsi			
	Pangkat	Eksponensial	Tanner	Gamma
Interval Jarak (km)				
0.25	0.445	0.722	-	0.697
0.50	0.582	0.837	-	0.826
0.75	0.697	0.897	-	0.955
1.00	0.726	0.911	-	0.935
1.25	0.757	0.931	-	0.999
1.50	0.747	0.904	-	0.996
1.75	0.774	0.914	-	1
2.00	0.770	0.910	-	1
2.25	0.882	0.960	0.985	-
2.50	0.874	0.956	0.998	-
2.75	0.843	0.935	1	-
3.00	0.878	0.958	1	-
Umur (th)	Pangkat	Eksponensial	Tanner	Gamma

7 – 18	0.041	0.012	-	-
19 – 23	0.460	0.370	-	-
≥ 24	0.026	0.142	-	-
Jumlah Anggota Keluarga (org)	Pangkat	Eksponensial	Tanner	Gamma
1	-	-	-	-
2	0.066	0.240	-	-
3	0.018	0.042	-	-
4	0.003	0.041	-	-
5	0.050	0.058	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
Pendapatan (Rp. Juta/bulan)	Pangkat	Eksponensial	Tanner	Gamma
<1	0,086	0,310	-	-
1-2	0,134	0,469	-	-
2-3	0,015	0,178	-	-
3-4	0,250	0,040	-	-
>4	0,143	0,040	-	-
Maksud Perjalanan	Pangkat	Eksponensial	Tanner	Gamma
Bekerja	0,103	0,224	-	-
Berbelanja	0,017	0,189	-	-
Sosbud	0,004	0,200	-	-
Pendidikan	0,392	0,685	-	-
Pulang	0,006	0,155	-	-

Berdasarkan nilai R^2 hasil analisis pada Tabel 3, bisa disimpulkan bahwa jenis fungsi Gamma lebih bisa menjelaskan perilaku perjalanan berdasarkan interval jarak. Pengecualian pada : interval jarak 0,25 km dan 0,5 km (fungsi eksponensial) serta : 2,25-3 km (fungsi Tanner). Sedangkan fungsi pangkat dan eksponensial lebih sesuai untuk perilaku perjalanan berdasarkan kelompok umur, jumlah anggota keluarga, pendapatan, dan maksud perjalanan. Hasil estimasi regresi non linier juga menghasilkan koefisien dan nilai konstanta fungsi hambatan seperti terlihat pada Tabel 4 dan 5 di bawah ini :

Tabel 4. Nilai Parameter Fungsi Hambatan Pangkat dan Eksponen

Kategori	Jenis Fungsi			
	Pangkat		Eksponen	
	konstanta	a	konstanta	b
Interval Jarak				
0.25	68,6	-0.89	158,2	-0.51
0.5	20,17	-1.35	472.83	-0.64
0.75	369,12	-1.22	622.46	-0.53
1	952,11	-1.99	1.428,83	-0.71
1.25	1.903,88	-2.34	2.169,47	-0.74
1.5	3.436,87	-2.59	3.125,05	-0.77
1.75	3.714,72	-2.34	3.017,59	-0.68
2	13.185,31	-3.24	6.417	-0.82
2.25	5.579,39	-2.17	3.25	-0.56
2.5	16.858,58	-2.94	5.993,96	-0.68
2.75	77.599,63	-3.97	13.611,51	-0.85
3	232.837,24	-4.58	20.063,33	-0.89
Umur	Pangkat konstanta	a	Eksponen konstanta	b
7 – 18	2,33	0,16	2,88	-0,06

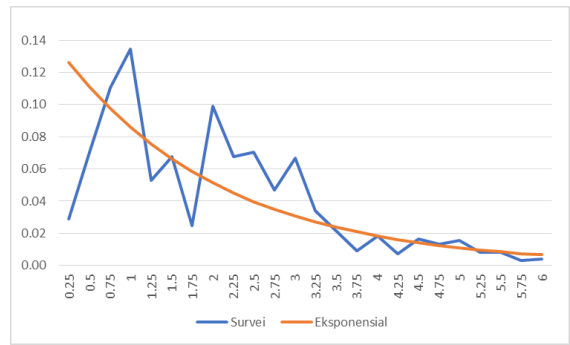
19 – 23	6,81	0,69	4,06	0,42	
≥ 24	58,49	-0,21	81,36	-0,21	
Anggota Keluarga	Pangkat		Eksponen		
	konstanta	a	konstanta	b	
	1	-	-	-	
	2	0,06	-0,39	0,11	-0,39
	3	0,06	-0,10	0,08	-0,16
	4	0,06	-0,04	0,07	-0,09
	5	0,06	-0,22	0,08	-0,23
	6	-	-	-	-
Pendapatan	Pangkat		Eksponen		
	konstanta	a	konstanta	b	
	<1	0,11	-0,48	0,25	-0,49
	1-2	0,12	-0,46	0,28	-0,50
	2-3	0,12	-0,18	0,17	-0,21
3-4	0,07	0,60	0,06	0,24	
>4	0,09	0,38	0,08	0,11	
Maksud	Pangkat		Eksponen		
	konstanta	a	konstanta	b	
	Bekerja	0,06	-0,29	0,09	-0,25
	Belanja	0,06	-0,28	0,09	-0,32
	Sosbud	0,06	-0,22	0,10	-0,28
	Pendidikan	0,07	-0,58	0,15	-0,48
Pulang	0,06	-0,24	0,09	-0,28	

Hasil analisis menggunakan fungsi hambatan Tanner dan Gamma ternyata hanya bisa dilakukan pada jumlah perjalanan berdasarkan interval jarak seperti terlihat hasilnya pada Tabel 5

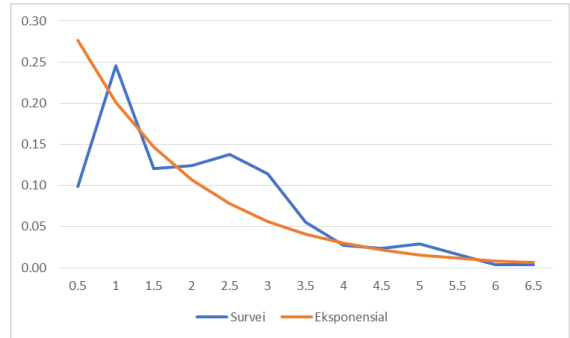
Tabel 5. Nilai Parameter Fungsi Hambatan Tanner dan Gamma

Kategori	Jenis Fungsi				
	Tanner		Gamma		
	a	b	konstanta	a	b
Interval Jarak					
0.25	-	-	292,5	1,02	-0,98
0.5	-	-	632.05	1,29	-1.08
0.75	-	-	840.76	1.44	-1.06
1	-	-	902.04	0.91	-0.79
1.25	-	-	1.276,74	1.71	-1.09
1.5	-	-	1.773,69	3.21	-1.63
1.75	-	-	1.321,89	4.6	-1.92
2	-	-	1.253,88	3.44	-1.48
2.25	63.62	-19.96	-	-	-
2.5	35.18	-10.18	-	-	-
2.75	25.45	-6.88	-	-	-
3	21.25	-5.47	-	-	-

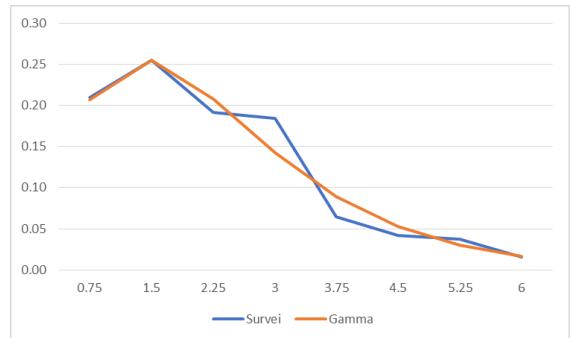
Hasil analisis regresi fungsi pangkat dan eksponen (Tabel 4) dan fungsi Tanner dan Gamma (Tabel 5) menunjukkan bahwa selain bentuk fungsi, nilai koefisien fungsi juga mengalami perubahan akibat pengaruh variabel interval jarak maupun karakteristik sosio-ekonomi perjalanan. Sedangkan grafik perbandingan hasil survei dan hasil estimasi dengan fungsi terbaik seperti terlihat pada Gambar 6-20. Sedangkan kategori jumlah anggota keluarga tidak dibuat grafik fungsi terbaik karena nilai R² yang sangat kecil untuk tiap kategori jumlah anggota keluarga.



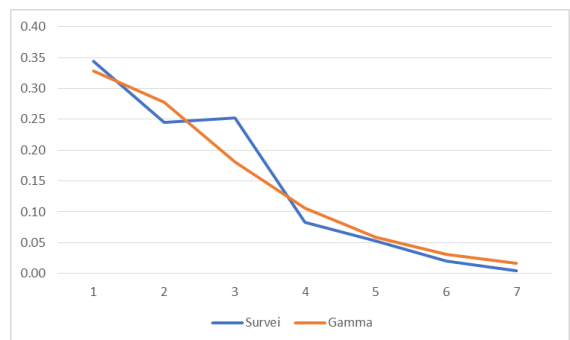
Gambar 6. Fungsi Terbaik Interval 0,25 km
(Sumber : Hasil Analisis Data)



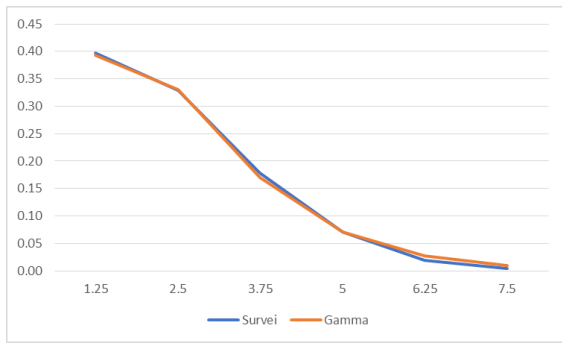
Gambar 7. Fungsi Terbaik Interval 0,5 km
(Sumber : Hasil Analisis Data)



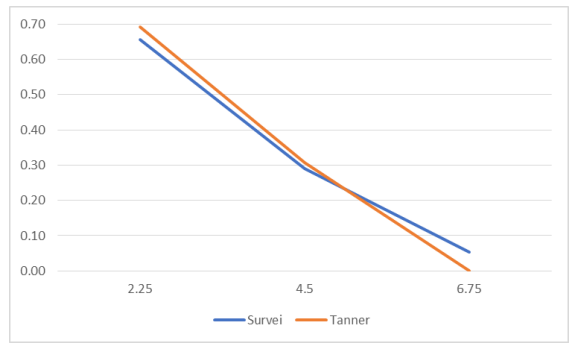
Gambar 8. Fungsi Terbaik Interval 0,75 km
(Sumber : Hasil Analisis Data)



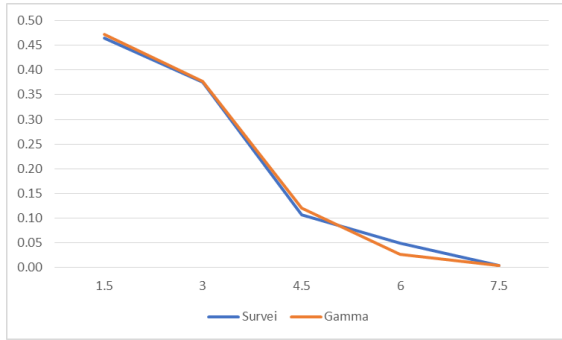
Gambar 9. Fungsi Terbaik Interval 1 km
(Sumber : Hasil Analisis Data)



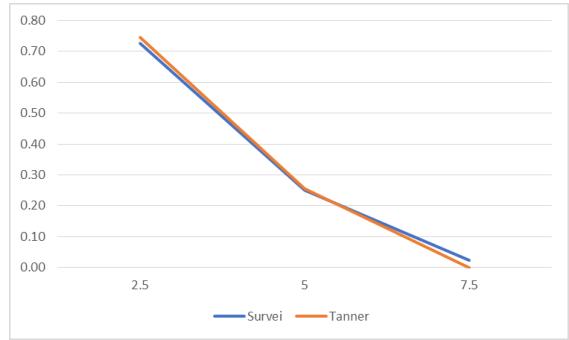
Gambar 10. Fungsi Terbaik Interval 1,25 km
(Sumber : Hasil Analisis Data)



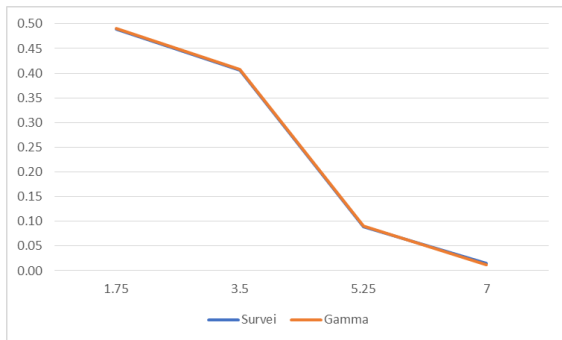
Gambar 14. Fungsi Terbaik Interval 2,25 km
(Sumber : Hasil Analisis Data)



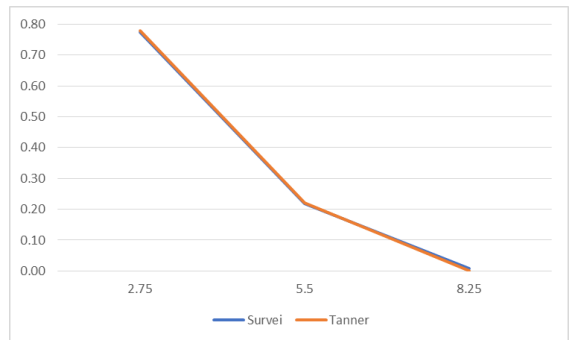
Gambar 11. Fungsi Terbaik Interval 1,5 km
(Sumber : Hasil Analisis Data)



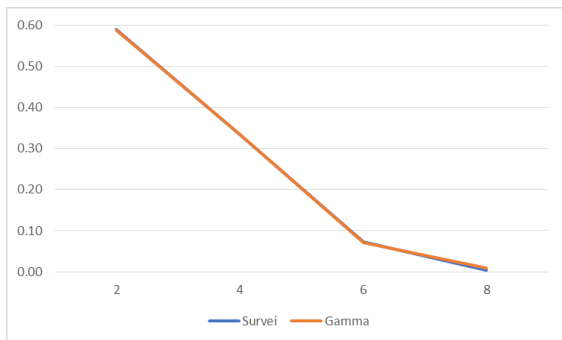
Gambar 15. Fungsi Terbaik Interval 2,5 km
(Sumber : Hasil Analisis Data)



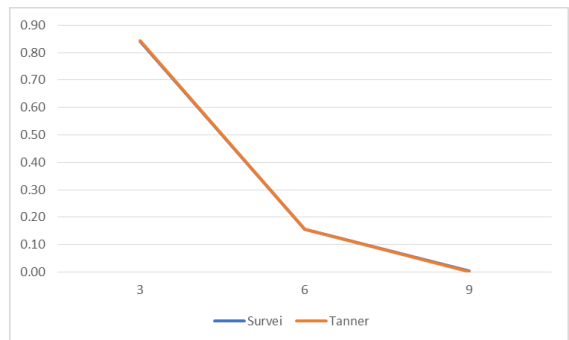
Gambar 12. Fungsi Terbaik Interval 1,75 km
(Sumber : Hasil Analisis Data)



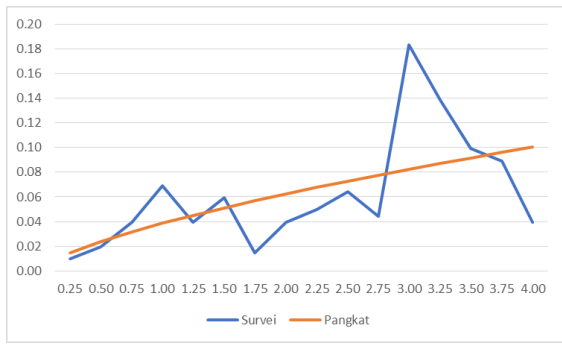
Gambar 16. Fungsi Terbaik Interval 2,75 km
(Sumber : Hasil Analisis Data)



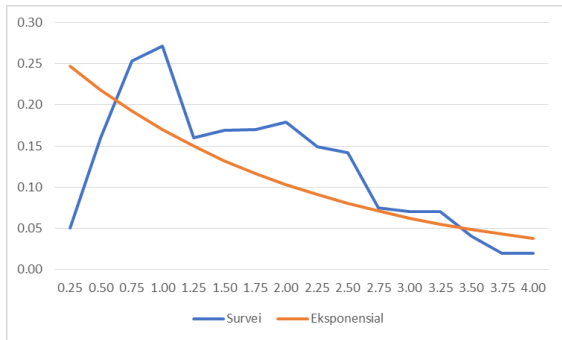
Gambar 13. Fungsi Terbaik Interval 2 km
(Sumber : Hasil Analisis Data)



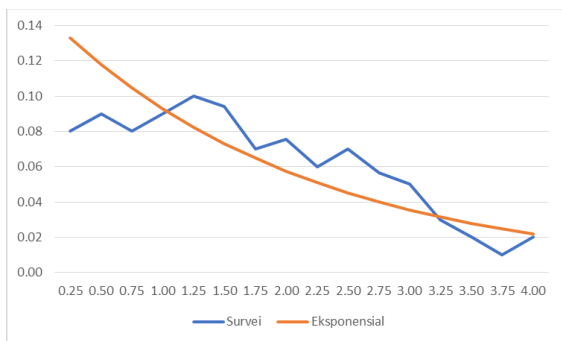
Gambar 17. Fungsi Terbaik untuk Interval 3 km
(Sumber : Hasil Analisis Data)



Gambar 18. Fungsi Terbaik Kelompok Umur : 19-23 th
(Sumber : Hasil Analisis Data)



Gambar 19. Fungsi Terbaik Kelompok Pendapatan : 1-2 juta/bulan
(Sumber : Hasil Analisis Data)



Gambar 20. Fungsi Terbaik Maksud Perjalanan : Pendidikan
(Sumber : Hasil Analisis Data)

Seperti telah dijelaskan sebelumnya pada sub 3.1, bahwa data jumlah responden maupun jumlah perjalanan berbasis mobil dan kendaraan tidak bermotor (sepeda dan jalan kaki) mempunyai prosentase sangat kecil, sebaliknya dengan perjalanan menggunakan sepeda motor. Hasil analisis secara deskriptif pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perjalanan berbasis moda sepeda motor sangat mendominasi jumlah perjalanan para responden (89%). Kondisi ini merupakan tipikal *modal share* (pembagian moda) yang ada di daerah-daerah yang ada di Indonesia, khususnya di wilayah perkotaan, yang didominasi oleh pengguna sepeda motor. Berdasarkan hasil penelitian oleh [28], disebutkan bahwa analisis multimoda dengan hanya beberapa jenis fungsi beresiko menyebabkan kegagalan fungsi dalam menjelaskan variasi jumlah perjalanan, khususnya pada interval jarak jauh. Dalam konteks penelitian ini, jarak terjauh antar zona penelitian adalah maksimal 6 km. Pada interval jarak ≥ 2 km, moda mobil dan kendaraan tidak bermotor mempunyai jumlah perjalanan yang sangat sedikit. Hal ini dimungkinkan : pada jarak tersebut

responden jarang menggunakan mobil karena terlalu dekat. Sebaliknya bagi pengguna sepeda dan jalan kaki jarak tersebut terlalu jauh. Oleh karena itu, kedua jenis moda tidak disertakan pada tahap analisis berikutnya. Hal ini juga merupakan kelemahan dari penelitian ini, yaitu pengambilan interval jarak yang tidak mengakomodasi untuk analisis multimoda. Di sisi lain, tidak banyak referensi terkait penelitian perilaku perjalanan sepeda motor terhadap fungsi hambatan.

Hasil analisis pada sub bab 3.2 terutama untuk mengetahui kecenderungan bentuk kurva sebagai gambaran awal jenis fungsi yang sesuai untuk analisis regresi. Gambar 1 menunjukkan bahwa sebaran perjalanan berdasarkan interval jarak mempunyai 3 (tiga) kecenderungan bentuk kurva, yaitu interval : 0,25 km-0,5 km, 0,75 km-1 km, serta 1,25 km-3 km. Namun, ketiganya mempunyai kecenderungan yang sama : makin jauh jarak, makin sedikit jumlah perjalanan. Mengutip dari buku [37], maka hal tersebut sesuai dengan teori terkait fungsi hambatan perjalanan. Hasil penelitian oleh [6], [22] dan [23] menyimpulkan bahwa pada jarak yang relatif pendek (1 hingga 3 km), pola jumlah perjalanan tidak menentu. Tetapi pada jarak yang lebih besar mulai mengikuti pola yang tertentu, yaitu semakin jauh jarak perjalanan, semakin sedikit jumlah perjalanan. Hasil analisis penelitian ini (Gambar 1) juga mengindikasikan temuan yang sama dengan ketiga peneliti tersebut, yaitu pada jarak sampai 2 km pola perjalanan tidak menentu. Hal bisa jadi pada jarak pendek para pelaku cenderung menggunakan multimoda selain sepeda motor, misal : jalan kaki, sepeda, atau moda tidak bermotor lain. Sedangkan pada jarak yang lebih jauh, kendaraan bermotor lebih dominan sedemikian sehingga pola menjadi lebih jelas dan seragam yaitu makin besar jarak maka makin sedikit jumlah perjalanan.

Selain karakteristik perjalanan berupa interval jarak, bentuk fungsi atau kurva fungsi juga dipengaruhi oleh karakteristik sosio-ekonomi para pelaku perjalanan itu sendiri. Pengaruh kelompok umur terhadap bentuk sebaran perjalanan (Gambar 2) menunjukkan bahwa ketiga kelompok umur tersebut mempunyai pola perjalanan yang berbeda. Karakteristik ketiga kelompok umur tersebut mencerminkan aktivitas utama responden yang bisa diasumsikan menjadi kelompok usia : pelajar, mahasiswa, dan pekerja. Oleh karena itu, karakteristik aktivitas tersebut mencerminkan pola sebaran perjalanan yang tidak sama. Sedangkan berdasarkan kelompok pendapatan (Gambar 3) terlihat pola kurva mengelompok menjadi 2 kecenderungan yang sama : kelompok jumlah anggota keluarga 2-4 orang dan kelompok jumlah anggota keluarga 1 orang, dan 5-7 orang. Terlihat bahwa pada kelompok jumlah anggota keluarga 1, dan 5-7 orang, pola perjalanan sangat tidak menentu. Sebaliknya dengan jumlah anggota keluarga 2-4 orang yang mempunyai pola lebih mendekati dengan teori yang ada. Hasil penelitian oleh [7] menyebutkan bahwa individu yang tinggal sendiri mungkin menunjukkan pola mobilitas yang berbeda dibandingkan dengan mereka yang tinggal di rumah tangga dengan banyak orang (yang seringkali ditandai dengan ketergantungan yang lebih besar pada transportasi umum). Atau dengan kata lain, rumah dengan hanya 1 penghuni lebih bebas untuk bepergian dengan pola yang tidak menentu dengan moda yang berganti-ganti. Sebaliknya rumah dengan banyak anggota keluarga mempunyai kecenderungan untuk tergantung dengan moda selain sepeda motor sedemikian sehingga pola perjalanan juga tidak teratur.

Pengaruh pendapatan terhadap bentuk fungsi (Gambar 4) menunjukkan bahwa kelompok pendapatan 1-2 juta per bulan mempunyai pola perjalanan yang paling mendekati teori, yaitu makin jauh jarak maka makin sedikit jumlah perjalanan. Kelompok pendapatan berikutnya yang juga mirip adalah kelompok pendapatan 2-3 juta per bulan. Sedangkan pengaruh maksud perjalanan seperti terlihat pada Gambar 5 menunjukkan bahwa pola perjalanan secara umum mengikuti teori yang ada, yaitu makin jauh jarak maka semakin kecil jumlah perjalanan. Hasil ini diperkuat dengan temuan dalam laporan penelitian [3] serta hasil penelitian oleh peneliti lain terkait maksud perjalanan [40][23][24]. Selain itu, pada Gambar 5 menunjukkan bahwa maksud perjalanan untuk keperluan pendidikan sekolah atau kuliah mempunyai pola sebaran jarak yang paling stabil di antara perjalanan dengan maksud yang lainnya. Hal ini bisa jadi terkait dengan keteraturan jarak asal-tujuan perjalanan dengan tujuan pendidikan.

Analisis regresi (sub bab 3.3) pada dasarnya untuk memperkuat landasan statistik atas kecenderungan-kecenderungan yang diperoleh dari hasil analisis deskriptif sebelumnya, khususnya bentuk kurva sebaran perjalanan akibat karakteristik perjalanan maupun karakteristik sosio-ekonomi. Hasil uji regresi selanjutnya dibuktikan dalam bentuk kurva perbandingan hasil survei dan hasil regresi. Hasil analisis koefisien determinasi (R^2) pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh karakteristik perjalanan berupa interval jarak perjalanan mempunyai pengaruh yang lebih kuat terhadap karakteristik fungsi hambatan perjalanan dibandingkan dengan karakteristik sosio-ekonomi (umur, pendapatan, jumlah anggota keluarga dan maksud perjalanan). Hal ini ditunjukkan oleh dengan bentuk fungsi yang sama tetapi mempunyai nilai R^2 yang lebih baik. Jenis fungsi Gamma lebih bisa menjelaskan perilaku perjalanan berdasarkan interval jarak yang mana sesuai dengan temuan hasil penelitian [22]. Pengecualian pada : interval jarak 0,25 km dan 0,5 km (fungsi eksponensial yang lebih sesuai) serta : 2,25-3 km (fungsi Tanner yang lebih sesuai).

Sedangkan perilaku perjalanan berdasar karakteristik sosio-ekonomi : kelompok umur, jumlah anggota keluarga, pendapatan, dan maksud perjalanan lebih bisa diwakili oleh fungsi pangkat dan eksponensial. Tetapi fungsi Tanner maupun Gamma tidak bisa digunakan untuk menganalisis sebaran jumlah perjalanan sebagai fungsi sosio-ekonomi karena pada interval jarak tertentu jumlah perjalanan mempunyai nilai sangat kecil bahkan tidak ada perjalanan (nilai 0) yang mana temuan ini sesuai dengan penelitian oleh [6]. Selanjutnya plotting titik $Y_{\text{hasil survei}}$ dan $Y_{\text{hasil regresi}}$ untuk membandingkan hasil survei dan hasil estimasi terbaik seperti terlihat pada Gambar 6-20. Terkait karakteristik sosio-ekonomi, ternyata hasil analisis pada sub bab 3.3 identik dengan temuan awal pada sub bab 3.2, yaitu karakteristik sosio-ekonomi yang paling sesuai menjelaskan variasi sebaran perjalanan adalah : kelompok pendapatan 1-2 juta per bulan dan maksud perjalanan pendidikan.

Hasil analisis pada Tabel 4 dan 5 menunjukkan bahwa selain bentuk fungsi, nilai koefisien fungsi juga mengalami perubahan akibat pengaruh karakteristik perjalanan (variabel interval jarak) maupun karakteristik sosio-ekonomi perjalanan. Nilai koefisien diinterpretasikan sebagai ukuran sensitivitas pelaku perjalanan terhadap hambatan perjalanan yang juga menunjukkan tingkat

kemauan pelaku perjalanan dalam menempuh hambatan perjalanan (jarak, waktu, maupun biaya). Koefisien ini juga mencerminkan kelandaian kurva. Biasanya, bentuk kurva dengan kelandaian yang tajam bisa diartikan bahwa pelaku perjalanan lebih sensitif terhadap hambatan perjalanan [7]. Pengguna sepeda motor lebih sensitif terhadap interval jarak yang lebih jauh atau ada kemungkinan akan berpindah menggunakan moda lain. Seperti terlihat pada Tabel 4 dan 5, nilai koefisien (a dan b) mempunyai 2 kecenderungan kenaikan yaitu : dari interval 0,25-2 km dan dari 2,25-3 km. Semua koefisien fungsi untuk variabel interval jarak memenuhi logika umum yaitu bernilai negatif atau : makin jauh maka jumlah perjalanan makin sedikit. Sedangkan koefisien fungsi variabel karakteristik sosio-ekonomi yang tidak sesuai adalah kelompok umur 19-23 tahun. Kelompok umur ini justru semakin jauh jarak semakin sering melakukan perjalanan.

Penelitian ini mempunyai kelemahan utama yaitu lingkup penelitian hanya mempertimbangkan asal tujuan ke 6 zona kelurahan tanpa mempertimbangkan asal dan tujuan lain di luar 6 kelurahan tersebut. Hal ini berdampak kepada jarak perjalanan yang relatif pendek yang mempunyai konsekuensi tidak bisa mengakomodasi analisis multimoda, dengan jarak jauh misal : mobil maupun pengguna angkutan umum. Selain itu, penelitian hanya mempertimbangkan perjalanan berbasis rumah (*home-based*) tanpa mempertimbangkan jenis perjalanan yang berasal dari bukan rumah. Karakteristik sosio-ekonomi lain yang penting juga perlu dimasukkan untuk penelitian selanjutnya, misal : kepemilikan kendaraan.

5. KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa karakteristik sosio-ekonomi mempengaruhi karakteristik fungsi hambatan dalam hal : bentuk fungsi dan nilai-nilai parameter statistik dari fungsi hambatan tersebut (nilai koefisien determinasi dan koefisien persamaan). Sedangkan karakteristik perjalanan, yaitu interval jarak, lebih mempunyai pengaruh terhadap karakteristik fungsi dibandingkan dengan karakteristik sosio-ekonomi pelaku perjalanan itu sendiri.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa jenis fungsi Gamma lebih bisa menjelaskan perilaku perjalanan berdasarkan interval jarak. Pengecualian pada : interval jarak 0,25 km dan 0,5 km (fungsi eksponensial) serta : 2,25-3 km (fungsi Tanner). Sedangkan fungsi pangkat dan eksponensial lebih sesuai untuk perilaku perjalanan berdasarkan karakteristik sosio-ekonomi : kelompok umur, jumlah anggota keluarga, pendapatan, dan maksud perjalanan.

Penelitian lanjutan perlu dilakukan pada lingkup wilayah perjalanan yang lebih besar sedemikian sehingga bisa mengakomodasi banyak moda perjalanan dengan berbagai variabel karakteristik perjalanan, sosial, ekonomi, maupun demografi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pemerintah Provinsi Jawa Tengah, *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 6 Tahun 2010 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009 –2029*. Semarang, 2010.

- [2] Pemerintah Kabupaten Blora, *Peraturan Daerah Kabupaten Blora Nomor 18 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Blora Tahun 2011–2031*. Blora, 2011.
- [3] M. Iacono, K. Krizek, and A. El-Geneidy, “Access to Destinations: How Close is Close Enough? Estimating Accurate Distance Decay Functions for Multiple Modes and Different Purposes,” Minnesota, 2008. [Online]. Available: <https://www.lrrb.org/pdf/200811.pdf>.
- [4] H. Suprayitno, “Searching the Correct and Appropriate Deterrence Function General Formula for Calculating Gravity Trip Distribution Model,” *IPTEK J. Eng.*, vol. 4, no. 3, pp. 17–25, 2018, doi: 10.12962/joe.v4i3.3762.
- [5] P. Horbachov and S. Svichynskyi, “Theoretical substantiation of trip length distribution for home-based work trips in urban transit systems,” *J. Transp. Land Use*, vol. 11, no. 1, pp. 593–632, 2018.
- [6] H. Suprayitno, V. Ratnasari, and N. Saraswati, “Behavior of Trip Length Distribution Pattern due to the Variation of Trip Length Interval Determination,” *IPTEK J. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 7–12, 2018, doi: 10.12962/joe.v4i1.3561.
- [7] B. Zhang, C. Zhong, Q. Gao, and Z. Shabrina, “Exploring the associations of socioeconomic characteristics and distance decay effects with two-Steps spatial interaction model,” *Appl. Geogr.*, vol. 179, no. April, p. 103646, 2025, doi: 10.1016/j.apgeog.2025.103646.
- [8] O. O. Aderibigbe and T. Gumbo, “Influence of Socio-economic Attributes on Travel Behaviour in the Rural Areas of Nigeria: Towards a Sustainable Rural Planning and Development,” *Urban, Plan. Transp. Res.*, vol. 10, no. 1, pp. 181–199, 2022, doi: 10.1080/21650020.2022.2072946.
- [9] L. Shbeeb, “How Do the Socio-Economic Indicators Influence the Travel Behaviour Pattern? Case Study Amman-Jordan,” *J. Appl. Eng. Sci.*, vol. 21, no. 1, pp. 6–28, 2023, doi: 10.5937/jaes0-36882.
- [10] A. Bakhtiari, H. Mirzahosseini, N. Kalantari, and X. Jin, “Inferring Socioeconomic Characteristics from Travel Patterns,” *J. Reg. City Plan.*, vol. 34, no. 1, pp. 122–136, 2023, doi: 10.5614/jpwk.2023.34.1.7.
- [11] F. Zusanti, Syafi'i, and S. J. Legowo, “Estimasi Distribusi Perjalanan Kota Surakarta Tahun 2025 Menggunakan Model Gravity,” *19th Int. Symp. FSTPT*, no. October, pp. 1510–1519, 2016, [Online]. Available: <https://ojs.fstpt.info/index.php/ProsFSTPT/article/view/157>.
- [12] T. Aprilliansyah and Herman, “Perkiraan Distribusi Pergerakan Penumpang di Provinsi Jawa Barat Berdasarkan Asal Tujuan Transportasi Nasional,” *Rekaracana J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. 1, no. 1, pp. 29–40, 2015.
- [13] D. A. Pratiwi, N. Hidayati, S. Sunarjono, and G. S Mulyono, “Model Distribusi Perjalanan Penumpang Domestik di Bandara Internasional Adi Soemarmo,” in *Proceedings of the 19th International Symposium of FSTPT Islamic University of Indonesia*, 2016, vol. 9, no. October 2016, pp. 1674–1682.
- [14] Gunawan, “The Distribution of Aircraft Passenger Movements on Java Island Using the Gravity Model,” in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Kedirgantaraan: Transformasi Teknologi untuk Mendukung Ketahanan Nasional*, 2018, vol. 4, pp. 47–59, doi: 10.28989/senatik.v4i0.228.
- [15] H. Suprayitno, “Developing a direct gravity trip distribution model for air passenger demand,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 419, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/419/1/012092.
- [16] Obi Lawrence E, “Application of gravity model for trip analysis in transportation and traffic engineering for Owerri Metropolis Nigeria,” *Glob. J. Eng. Technol. Adv.*, vol. 7, no. 1, pp. 060–072, 2021, doi: 10.30574/gjeta.2021.7.1.0003.
- [17] I. H. Naser, M. B. Mahdi, F. H. Meqtoof, and H. A. Etih, “Modelling Trip Distribution Using the Gravity Model and Fratar’s Method,” *Math. Model. Eng. Probl.*, vol. 8, no. 2, pp. 230–236, 2021, doi: 10.18280/mmep.080209.
- [18] J. Paredes, E. Palacios, and F. Castro, “An entropy maximization model to estimate the origin-destination matrix of a city train with an impedance function based on trip times,” in *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, 2021, vol. 2021-July, pp. 1–10, doi: 10.18687/LACCEI2021.1.1.525.
- [19] H. G. Ristiyanto, “Analisis Karakteristik Perjalanan Menuju Kawasan Perkantoran Jalan Gor Mustika Kabupaten Blora,” *J. Ilm. Teknosains*, vol. 8, no. 2, pp. 43–48, 2022, [Online]. Available: <http://journal.upgris.ac.id/index.php/JITEK/article/view/12152%0Ahttps://journal.upgris.ac.id/index.php/JITEK/article/download/12152/6088>.
- [20] H. G. Ristiyanto and K. Octaviani, “Analisis Tarikan Perjalanan dan Pola Sebaran Panjang Perjalanan ke Kawasan Pendidikan (Studi Kasus: Kawasan Pendidikan Jalan Gatot Subroto, Kabupaten Blora),” *Simetris*, vol. 16, no. 2, pp. 25–34, 2022.
- [21] H. G. Ristiyanto and B. Supranoto, “Dampak Pandemi Covid-19 terhadap Karakteristik Fungsi Hambatan Perjalanan Menuju Kawasan Pendidikan,” *J. Ilm. Teknosains*, vol. 10, no. 1, pp. 22–31, 2024.
- [22] H. G. Ristiyanto and A. Rahmanto, “Pengaruh Variasi Interval Jarak Perjalanan Perjalanan (Studi Kasus: Kawasan Perkotaan Cepu),” *Ilm. Teknosains*, vol. 10, no. 2, pp. 32–41, 2024.
- [23] R. Goel, “Data in Brief Distance-decay functions of travel to work trips in India,” *Data Br.*, vol. 21, pp. 50–58, 2018, doi: 10.1016/j.dib.2018.09.096.
- [24] J. Östh, J. Lyhagen, and A. Reggiani, “A new way of determining distance decay parameters in spatial interaction models with application to job accessibility analysis in Sweden,” *EJTIR*, vol. 16, no. 2, pp. 344–363, 2016.
- [25] P. Chen, R. Tong, and G. Lu, “Exploring Travel Time Distribution and Variability Patterns Using Probe Vehicle Data: Case Study in Beijing,” *J. Adv. Transp.*, vol. 2018, 2018, doi: 10.1155/2018/3747632.
- [26] N. J. Jonker and C. J. Venter, “Modeling Trip-Length Distribution of Shopping Center Trips from GPS Data,” *J. Transp. Eng. Part A Syst.*, vol. 145, no. 1, 2019, doi: 10.1061/jtepbs.0000200.
- [27] Z. Chen and W. D. Fan, “Analyzing travel time distribution based on different travel time reliability patterns using probe vehicle data,” *Int. J. Transp. Sci. Technol.*, vol. 9, no. 1, pp. 64–75, 2020, doi: 10.1016/j.ijst.2019.10.001.
- [28] A. Ganjkanloo, A. Shariat-mohaymany, M. Rajabi-bahaabadi, and A. Sayyad, “Analysis of Travel Time Distribution for Varying Length of Time Interval,” vol. 4, no. 2, pp. 241–248, 2020.
- [29] N. Wang, J. Gu, W. Jing, F. A. Huang, and H. Zhu, “Study of an Impedance Function for Mixed Traffic Flows Considering the Travel Time–Cost Characteristics of Long-Distance Electric Vehicle

- Trips,” *Appl. Sci.*, vol. 14, no. 16, 2024, doi: 10.3390/app14167138.
- [30] M. C. Dalde, V. Nitivattananon, D. Sharma, and S. Ninsawat, “Effects of urban form and socio-economic factors on transport-related carbon dioxide emissions: A structural equation approach,” *Int. J. Transp. Sci. Technol.*, no. xxxx, 2025, doi: 10.1016/j.ijst.2025.01.013.
- [31] R. Guo, H. Leng, Q. Yuan, and S. Song, “Impact of Urban Form on CO₂ Emissions under Different,” *Land*, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/land11050713>.
- [32] A. E. Dingil, F. Rupi, and D. Esztergár-Kiss, “An integrative review of socio-technical factors influencing travel decision-making and urban transport performance,” *Sustain.*, vol. 13, no. 18, 2021, doi: 10.3390/su131810158.
- [33] R. Brough, M. Freedman, and D. C. Phillips, “Understanding socioeconomic disparities in travel behavior during the COVID-19 pandemic,” *J. Reg. Sci.*, vol. 61, no. 4, pp. 753–774, 2021, doi: 10.1111/jors.12527.
- [34] J. Wang, N. Kaza, N. C. McDonald, and K. Khanal, “Socio-economic disparities in activity-travel behavior adaptation during the COVID-19 pandemic in North Carolina,” *Transp. Policy*, vol. 125, pp. 70–78, 2022.
- [35] BPS, *Kecamatan Cepu Dalam Angka 2023*. Blora, 2023.
- [36] B. Antoro, “Analisis Penerapan Formula Slovin Dalam Penelitian Ilmiah: Kelebihan, Kelemahan, Dan Kesalahan Dalam Perspektif Statistik,” *J. Multidisiplin Sos. dan Hum.*, vol. 1, no. 2, pp. 53–63, 2024, doi: 10.70585/jmsh.v1i2.38.
- [37] Ofyar Z Tamin, *Perencanaan & Pemodelan Transportasi Edisi Kedua*. Bandung: ITB, 2000.
- [38] W. A. Martin and N. A. McGuckin, “Report 365 Travel Estimation Techniques for Urban Planning,” Washington DC, 1998.
- [39] D. N. Gujarati, *Basic Econometrics Fourth Edition*. New York: McGraw-Hill, 2003.
- [40] R. Verma and S. V Ukkusuri, “What determines travel time and distance decay in spatial interaction and accessibility?,” *J. Transp. Geogr.*, vol. 122, no. November 2024, p. 104061, 2025, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2024.104061.