

Analisis Bangkitan Perjalanan Penduduk pada Perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan

Hilioni Felisitas Dengen*¹, Rais Rachman*², Lasty Dinulfy*³

*¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, Indonesia, hilionifelisitasdengen@gmail.com

*^{2,3} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia rais.rachman@gmail.com *² danlasty@ukipaulus.ac.id *³

Corresponding Author: hilionifelisitasdengen@gmail.com

Abstrak

Perumahan Yayasan Perumahan Kantor Pegawai Gubernur Makassar Sulawesi Selatan Kecamatan Biringkanaya, Kelurahan Paccerrakkang. Jumlah penduduk perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan 3.800 jiwa. Keberangkatan perjalanan sekelompok penduduk perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Sulawesi Selatan akan menyebabkan kemacetan lalu lintas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik rumah tangga dan perjalanan dari perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan dan memodelkan bangkitan perjalanan. Survei ini diikuti oleh responden yang mengisi kuesioner pada formulir berbasis *online*. Analisis data menggunakan metode statistik seperti korelasi deskriptif dan uji regresi linier berganda. Faktor-faktor yang mempengaruhi perjalanan di Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan adalah jumlah anggota rumah tangga (X1) dan waktu tempuh (X8) terhadap Jumlah bangkitan (Y). Persamaan bangkitan perjalanan di perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan adalah $Y = 1,096 - 0,116X1 + 0,130X8$, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 18,1%.

Kata Kunci: Bangkitan Perumahan Penduduk Regresi, Karakteristik Perjalanan

Abstract

Housing Foundation for the Office of the Governor of Makassar Employees of South Sulawesi Biringkanaya Subdistrict, Paccerrakkang Village. The population of the housing complex Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar South Sulawesi is 3,800 people The travel departure of a group of residents of the South Sulawesi Governor's Office Employee Foundation housing estate will cause traffic congestion. The purpose of this study was to identify household and travel characteristics of the Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar South Sulawesi housing estate and model the travel demand. The survey was participated by respondents who filled out questionnaires on an online-based formula. Data analysis used statistical methods such as descriptive correlation and multiple linear regression tests. The research results show that the factors that influence travel demand in the Makassar Governor's Office Employee Foundation of South Sulawesi are the number of household members (X1) and travel time (X8) to the quantity of generation (Y). The equation of travel demand in the housing of Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar South Sulawesi is $Y = 1.096 - 0.116X1 + 0.130X8$, the coefficient of determination (R^2) is 18.1%.

Keywords: Regression Resident Housing Generation, Travel Characteristics

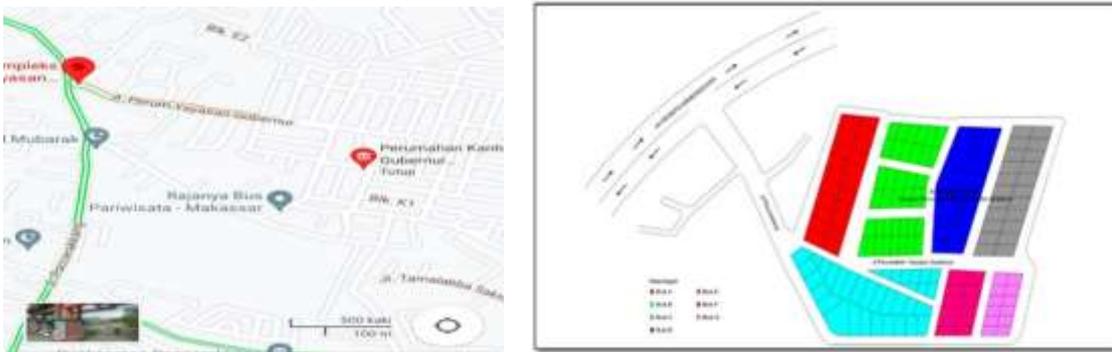
PENDAHULUAN

Perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan merupakan wilayah yang terdapat pada pinggiran Kota Makassar dan mempunyai banyak unit rumah. Perumahan menyebabkan bangkitan-bangkitan kegiatan penduduk yang mempengaruhi arus perjalanan menuju tempat tujuan. Bangkitan perjalanan pada wilayah perumahan umumnya memakai variabel yang berdampak pada pemodelan bangkitan perjalanan dari wilayah perumahan. Perjalanan yang dibangkitkan pada wilayah Perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur berdampak signifikan bagi volume arus lalu lintas. Beberapa penelitian sejenis yang serupa yang dapat mendukung jalannya penelitian ini seperti Analisis Bangkitan Perjalanan Berbasis Rumah, menghasilkan faktor bangkitan pergerakan yaitu jumlah anggota keluarga (X1), pemilik sepeda motor (X2), pemilik mobil (X3), individu yang bekerja (X5), dan anak usia sekolah (X6), Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,866.[1]. Analisis Permintaan Perjalanan Penduduk di Kecamatan Alak, Kota Kupang, hasil korelasi matriks menunjukkan bahwa hanya tiga variabel bebas - jumlah anggota keluarga yang bersekolah (X3), jumlah anggota keluarga yang bekerja (X2), dan jumlah total anggota keluarga (X1) - yang secara signifikan mempengaruhi terjadinya jumlah perjalanan, Persamaan yang dihitung untuk pengaruh ini adalah $Y = 1,146X3 + 0,918X2 + 0,372X1 - 0,923$. [2]. Analisis Bangkitan Perjalanan di Perumahan Nasional (PERUMNAS) Helvetia, analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis regresi linier berganda dan dikategorikan melalui program komputer SPSS 24. Hasil yang diperoleh adalah model bangkitan perjalanan keluarga terbaik yang diwakili oleh persamaan $Y = 1,936 + 0,167X1 + 0,102X2 + 0,129X3 - 0,351X4 + 0,122X5$. [3]. Pemodelan Pola Perjalanan Pelajar di Kabupaten Sleman, Penelitian ini mencakup distribusi spasial pola perjalanan dan tarikan pergerakan, serta model numerik yang dihasilkan melalui pengolahan data menggunakan program SPSS.[4]. *Travel Demand and Mobility Patterns* in Kelapa Lima District menyatakan bahwa penambahan anggota keluarga yang bekerja (X2) dalam sebuah rumah tangga akan menyebabkan peningkatan pergerakan harian sebesar 0,887 pergerakan. Hal yang sama juga berlaku untuk variabel independen lainnya. Sebesar 63% pergerakan penduduk di Kecamatan Kelapa Lima merupakan perjalanan di dalam zona, sedangkan 37% merupakan perjalanan antar zona yang diindikasikan sebagai jalur keinginan.[5]. Pemodelan Bangkitan Mobilitas di Perumahan Griya Citra Asri, Surabaya untuk mengetahui model bangkitan mobilitas masyarakat di Perumahan Griya Citra Asri, Surabaya dengan menggunakan regresi linier berganda. [6]. Analisis Bangkitan Perjalanan Penduduk Perumahan Taman Sudiang, hasil penelitian menunjukkan bahwa model persamaan bangkitan perjalanan di Perumahan Taman Sudiang Indah direpresentasikan sebagai $Y = 1,2730 + 0,095 X4 + 0,371 X5 + 0,273 X6$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 25,3% dan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 50,3%.[7]. Pemodelan Bangkitan Perjalanan Pelajar di Kota Pariaman, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan zona awal dan zona akhir perjalanan pelajar dan membangun model bangkitan perjalanan pelajar di Kecamatan Pariaman Tengah. Model ini terdiri dari model produksi wisata dan model tarikan wisata, yang menggunakan data yang diambil dari model bangkitan perjalanan dan tarikan pergerakan serta wawancara rumah tangga di Kecamatan Pariaman Utara dan Selatan.[8]. Bangkitan Perjalanan Rumah Tangga di Kecamatan Darusalam Kabupaten Aceh, moda transportasi yang dominan untuk pelajar dan pekerja adalah sepeda motor dengan 218 moda transportasi (72,6%) dan mobil dengan 82 moda transportasi (21,33%).[9]. Analisis Bangkitan Perjalanan di Kawasan Lampulo Kota Banda Aceh. tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengetahui model bangkitan perjalanan di kawasan Lampulo serta moda transportasi yang paling banyak dipertimbangkan untuk model bangkitan perjalanan.[10].

METODOLOGI

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Daerah yang dipilih sebagai lokasi penelitian adalah kompleks Yayasan Perumahan Kantor Pegawai Gubernur Makassar Sulawesi Selatan yang berada di Kecamatan Biringkanaya, Kelurahan Paccerakkang Kota Makassar pada 10 RT, dimana pada RT 01 memiliki KK (60), pada RT 02 memiliki KK (48), pada RT 03 memiliki KK (63), pada RT 04 memiliki jumlah KK (52), pada RT 05 memiliki jumlah KK (58), pada RT 06 memiliki jumlah KK (68), pada RT 07 memiliki jumlah KK (86), pada RT 08 memiliki jumlah KK (78), pada RT 09 memiliki jumlah KK (88), pada RT 10 memiliki jumlah KK (110).



Gambar 1. Lokasi penelitian

2. Metode Ekstraksi Data

a. Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil pengisian kuesioner *online* oleh responden/penduduk Perumahan Yayasan Perumahan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan. informasi yang dikumpulkan adalah pertanyaan karakteristik dari perjalanan setiap anggota keluarga.

- 1) Kuesioner disebar menggunakan *google form*.
- 2) Kuesioner dibagikan ke masing-masing rumah menurut jumlah anggota keluarga yang berumur lima tahun ke atas, mengingat mereka melakukan perjalanan pada usia tersebut.

Data Sekunder. Informasi ini diterima melalui kantor desa Paccerakkang, meliputi data antara lain:

- 1) Struktur kependudukan atau jumlah penduduk
- 2) Peta administrasi area penelitian.

3. Variabel Penelitian

- Y = Jumlah bangkitan.
- X_1 = Jumlah anggota keluarga.
- X_2 = Jumlah kepemilikan kendaraan roda 2 (dua) sepeda motor.
- X_3 = Jumlah kepemilikan kendaraan roda 4 (empat) mobil ribadi.
- X_4 = Pendapatan rata-rata keluarga.
- X_5 = Jumlah anggota keluarga yang bekerja.
- X_6 = Moda yang digunakan.
- X_7 = Jarak tempuh perjalanan.
- X_8 = Waktu tempuh perjalanan.

4. Metode Analisis Data

Metode yang dipilih untuk menganalisis data dalam penelitian ini adalah analisis regresi linier berganda dengan menggunakan perangkat lunak SPSS. Urutan analisis data adalah sebagai berikut:

- a. Analisis Regresi
- b. Analisis Ciri-ciri Populasi
- c. Analisis Bangkitan Perjalanan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Data

Berikut ini adalah penduduk Perumahan Yayasan Perumahan Pegawai Kantor Gubernur Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan RW 01:

Tabel 1. Populasi data

No.	Wilayah	Jumlah KK	Jumlah Populasi
1	RT 01	60	300
2	RT 02	48	288
3	RT 03	63	378
4	RT 04	52	260
5	RT 05	58	270
6	RT 06	68	408
7	RT 07	86	516
8	RT 08	78	390
9	RT 09	88	440
10	RT 10	110	550
Total	10 RT	711	3800

- a. Analisis Jumlah Sampel yang digunakan

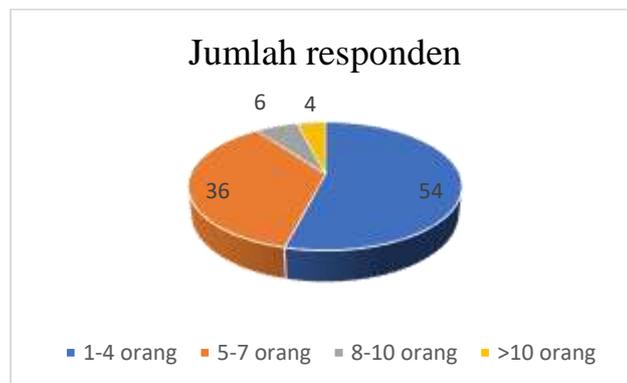
Pengambilan jumlah sampel dari populasi penduduk pada Perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan dicapai melalui penggunaan pengambilan sampel acak berstrata proporsional dengan menggunakan rumus Slovin:

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

- b. Karakteristik Responden

1) Jumlah anggota keluarga

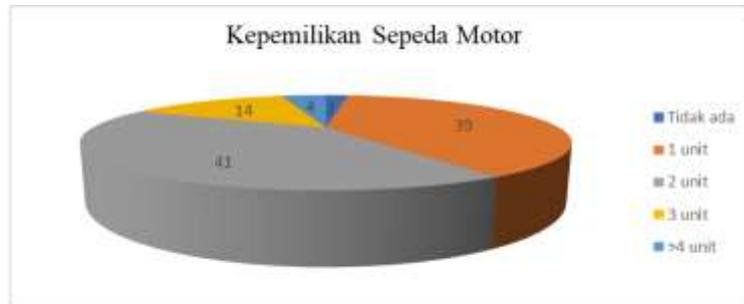
Hasil penelitian memberikan informasi jumlah mengenai anggota keluarga yang bersekolah dan bekerja, yaitu jumlah anggota keluarga yang tinggal di perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Sulawesi Selatan paling banyak adalah antara 1-4 orang, dimana 54 responden atau 54% termasuk dalam kategori ini. Jumlah anggota keluarga terendah di perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan adalah antara >10 orang, dengan persentase 4%.



Gambar 2. Grafik jumlah anggota keluarga

2) Kepemilikan Kendaraan Roda 2 (sepeda motor)

Kepemilikan kendaraan transportasi khususnya kendaraan roda 2 (dua) sepeda motor pada perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan tentunya memiliki pengaruh terhadap bangkitan perjalanan.

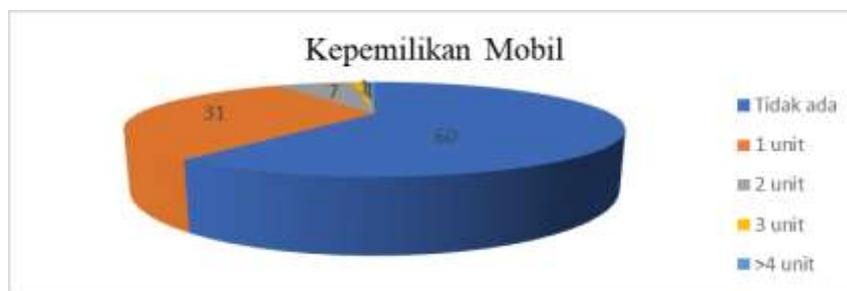


Gambar 3. Grafik kepemilikan sepeda motor

Jumlah kepemilikan kendaraan roda dua, khususnya sepeda motor, dominan dimiliki oleh penduduk perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Sulawesi Selatan. Jumlah tersebut yaitu sebanyak 2 unit oleh 41 responden, yang setara dengan hasil persentase sebesar 41%.

3) Kepemilikan Kendaraan Roda 4 (mobil pribadi)

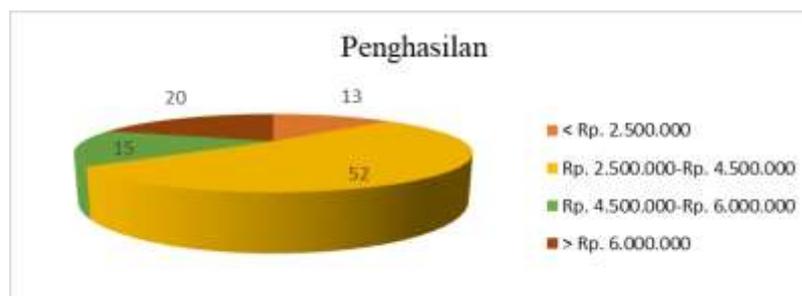
Jumlah kepemilikan kendaraan roda empat pribadi di perumahan Yayasan Pegawai Negeri Sipil Kantor Gubernur Sulawesi Selatan Makassar sebanyak 1 unit dengan 31 responden (31%).



Gambar 4. Grafik kepemilikan mobil

4) Penghasilan Rata-rata Keluarga

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa jenis pekerjaannya adalah pegawai swasta, wiraswasta dan PNS, serta pendapatan keluarga rata-rata berbeda Rp. 2.500.000 – Rp. 4.500.000 (dua juta lima ratus rupiah hingga empat juta lima ratus rupiah).



Gambar 5. Grafik penghasilan

Jumlah penghasilan rata-rata keluarga yang mendominasi pada Perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar berada pada range penghasilan 2,5-4,5 dengan jumlah responden yang dinyatakan sebanyak 52 dengan hasil presentase sebesar 52 %.

5) Jumlah Anggota Keluarga yang Bekerja



Gambar 6. Grafik jumlah anggota keluarga yang bekerja

Jumlah keluarga yang bekerja yang tertinggi di Perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan ialah 2 (dua) jiwa dengan jumlah responden yang dinyatakan sebanyak 41 dan hasil persentase sebesar 41 %, sedangkan jumlah keluarga yang bekerja yang terendah di Perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan ialah 4 (empat) dengan jumlah responden dinyatakan sebanyak 8 dengan hasil persentase sebesar 8 %.

6) Moda yang Digunakan

Tabel 2. Moda yang digunakan

Moda yang Digunakan	Jumlah Responden	Persentase
Sepeda Motor	82	82
Mobil Pribadi	12	12
Angkutan Umum Konvensional	4	4
Angkutan <i>Online</i>	2	2
Total	100	100

Penggunaan moda dari responden pada Perumahan Yayasan Kantor Gubernur Makassar yaitu dengan menggunakan sepeda motor berdasarkan jumlah responden yang dinyatakan sebanyak 82 dan hasil presentase sebesar 82 %.

7) Jarak Tempuh Perjalanan

Tabel 3. Jarak tempuh perjalanan

Jarak	Jumlah Responden	Persentase
500-1 Km	15	15
1-5 Km	25	25
5-10 Km	42	42
>10 Km	18	18
Total	100	100

Jarak tempuh dari rumah ke tempat kerja pada Perumahan Yayasan kantor Gubernur Makassar terdapat pada jarak 5-10 km dengan jumlah responden yang dinyatakan sebanyak 42 (42 %.)

8) Waktu Tempuh Perjalanan



Gambar 7. Grafik waktu tempuh perjalanan

Waktu tempuh perjalanan penduduk pada perumahan Yayasan Pegawai Kantor Gubernur Makassar Sulawesi Selatan lebih di dominasi 1-30 menit dengan presentasi jumlah responden yang dinyatakan sebanyak 46 dan hasil presentase yang didapatkan sebesar 46%.

9) Tipe Rumah

Tabel 4. Tipe rumah

Tipe Rumah	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Umum Konvensional	Angkutan <i>Online</i>	Total
Tipe 21	10	1	0	1	12
Tipe 36	38	5	1	1	45
Tipe 45	22	2	0	1	25
Tipe 54	3	1	1	0	5
Tipe 60	5	1	0	0	6
Tipe 70	4	3	0	0	7
TOTAL	82	13	2	3	100

Pengguna sepeda motor sebanyak 38 didominasi oleh penduduk perumahan untuk tipe 36 (45%).

2. Analisis Korelasi

a. Hasil Uji Korelasi

Korelasi antara masing-masing variabel dengan jumlah generasi (Y). Variabel tersebut meliputi jumlah anggota keluarga (X₁), jumlah kendaraan roda dua (X₂), jumlah kendaraan roda empat (X₃), pendapatan rata-rata keluarga (X₄), jumlah anggota keluarga yang bekerja (X₅), ruang pemanfaatan (X₆), jarak tempuh (X₇), dan waktu tempuh (X₈).

Tabel 5. Matriks korelasi

Variabel	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	
Y	Pearson Correlation	1	-0.209	-0.209	-0.091	-0.059	0.017	-0.135	0.081	0.262
	Sig. (2-tailed)		0.037	0.774	0.367	0.56	0.867	0.181	0.426	0.008
X1	Pearson Correlation		1	0.204	0.174	-0.007	0.374	0.096	0.126	0.047
	Sig. (2-tailed)			0.042	0.083	0.943	<001	0.334	0.213	0.641
X2	Pearson Correlation			1	0.285	0.177	0.308	-0.048	0.025	-0.136
	Sig. (2-tailed)				0.004	0.078	0.002	0.636	0.805	0.179
X3	Pearson Correlation				1	0.315	0.204	0.71	0.013	0.103
	Sig. (2-tailed)					0.001	0.042	0.484	0.901	0.306
X4	Pearson Correlation					1	0.059	-0.131	0.099	0.159
	Sig. (2-tailed)						0.559	0.193	0.327	0.115
X5	Pearson Correlation						1	-0.064	0.012	-0.075
	Sig. (2-tailed)							0.524	0.909	0.458
X6	Pearson Correlation							1	0.093	0.082
	Sig. (2-tailed)								0.358	0.419
X7	Pearson Correlation								1	0.592
	Sig. (2-tailed)									<001
X8	Pearson Correlation									1
	Sig. (2-tailed)									

b. Korelasi Ganda

Tabel 6. Model summary

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,426 ^a	,181	,109	,379

Koefisien korelasi ditentukan menjadi 0,426 dan berdasarkan pedoman interpretasi korelasi, dapat diamati bahwa ada hubungan yang kuat antara parameter bawahan dan independen. Nilai yang diperoleh untuk faktor determinasi R² yang ditentukan berdasarkan tabel ringkasan model adalah sebesar 0,181 atau 18,1%. Hal ini menunjukkan bahwa delapan variabel bebas (X) yang digunakan dalam penelitian ini memiliki pengaruh sebesar 18,1% terhadap variabel terikat (Y), sedangkan sisanya sebesar 81,9% dipengaruhi oleh variabel atau faktor lain yang tidak diperhatikan dalam penelitian ini.

c. Analisis Regresi Linear Berganda

Tabel 7. Koefisien regresi berganda

Model	Koefisien ^a		Koefisien Standar	t	Sig.
	B	Std. Error			
(konstan)	1,176	,215		5,472	<,001
Jumlah Anggota Keluarga	-,133	,055	-,255	-2,429	,017
Jumlah Kepemilikan Kendaraan Sepeda Motor	,036	,049	,077	,727	,469
Jumlah Kepemilikan Kendaraan Mobil	-,045	,056	-,087	-,817	,416
Penghasilan Rata-Rata	-,054	,044	-,125	-1,206	,231
Jumlah Anggota Keluarga Yang Bekerja	,062	,048	,136	1,269	,208
Moda Yang Digunakan	-,083	,062	-,131	-1,340	,183
Jarak Tempuh Kendaraan	-,042	,052	-,097	-,808	,421
Waktu Tempuh Perjalanan	,186	,059	,392	3,182	,002

a. Dependent Variable: Jumlah Bangkitan

Terlihat dari Tabel 7 bahwa besaran variabel X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, dan X₇ yaitu kepemilikan sepeda motor (2), kepemilikan mobil penumpang (4), pendapatan rata-rata keluarga, jumlah anggota rumah tangga yang bekerja, moda transportasi yang digunakan, dan jarak yang ditempuh tidak bergantung secara signifikan karena nilainya memiliki pengaruh yang substansial. nilai < 0,05.

Tabel 8. Koefisien regresi yang baru

Model	Koefisien ^a		Standar koefisien	t	Sig.
	B	Std. Error			
1 (konstan)	1,096	,130		8,417	<,001
Jumlah Anggota Keluarga	-,116	,050	-,222	-2,325	,022
Waktu Tempuh Perjalanan	,130	,045	,272	2,852	,005

- a. *Dependent* Variabel: Jumlah Bangkitan
- Nilai koefisien variabel X_1 untuk jumlah anggota keluarga adalah -0,116. Ini berarti bahwa penambahan satu anggota keluarga ke dalam satu rumah tangga dapat menghasilkan peningkatan bangkitan sebesar -0,116 untuk perjalanan.
 - Nilai koefisien waktu tempuh variabel X_8 sebesar 0,130. Artinya, penambahan waktu tempuh tidak berpotensi menambah jumlah bangkitan.

KESIMPULAN

Rata-rata penduduk perumahan memiliki ukuran keluarga 1 sampai 4 anggota keluarga. Rata-rata penduduk memiliki dua unit kendaraan roda dua. Rata-rata setiap rumah tangga memiliki satu kendaraan roda 4. Rata-rata penduduk perumahan memiliki dua anggota keluarga yang bekerja. Rata-rata penduduk perumahan menggunakan sepeda motor untuk berangkat kerja. Rata-rata jarak antara rumah dan tempat kerja sekitar 5-10 kilometer dengan waktu tempuh 15-30 menit. Faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan perjalanan penduduk adalah jumlah anggota keluarga (X_1) dengan variabel dominan 1-4 orang, dan waktu tempuh (X_8) dengan pengaruh signifikan berasal dari durasi perjalanan 15-30 menit. Model variabel yang mempengaruhi bangkitan perjalanan $Y = 1,096-0,116X_1+0,130X_8$

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Marannu, 2019, Analisis Bangkitan Perjalanan Berbasis Rumah. Thesis. Universitas Bosowa.
- [2] L. M. R. R. Kaho, J. H. Frans, dan E. E. Hangge, Bangkitan Perjalanan Penduduk di Kecamatan Alak Kota Kupang. *J. Tek. Sipil*, vol. 8, no. 2, Nov 2019.
- [3] A. Malik, 2019. Bangkitan Perjalanan Pada Perumahan Nasional (Perumnas) Helvetia, Thesis, 2019. Diakses: 14 Maret 2023.
- [4] N.Mahmudah, Pemodelan Bangkitan Perjalanan Pelajar di Kabupaten Sleman. *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 13, no.4, 2016.
- [5] M. S. Pidor, D. W. Karels, dan M. E. Bolla, Bangkitan Perjalanan dan Pola Pergerakan Penduduk pada Kecamatan Kelapa Lima. *J. Tek. Sipil*, vol. 7, no. 2, 2018.
- [6] K.H. Putra, dan M. R. F. Efendi, Pemodelan Bangkitan Pergerakan pada Perumahan Griya Citra Asri Kota Surabaya, *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 1, no.2, 2020.
- [7] D. C. Y. Tandioaga, R. Rachman, dan L. E. Radjawane, Analisis Bangkitan Perjalanan Penduduk Pada Kompleks Perumahan Taman Sudiang Indah, *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 3, no. 4, 2021.
- [8] S. Andriani dan I. Mulyawan, Pemodelan Bangkitan Perjalanan Pelajar di Kota Pariaman, *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil* vol. 17, no.2. 2020.
- [9] S. Helmi, N. Fadhly, dan Y. Darma, Bangkitan Perjalanan Rumah Tangga di Kecamatan Darussalam Kabupaten Aceh Besar. *J. Arsip Rekayasa Sipil Dan Perenc.*, vol. 2, no. 1, hlm. 68–77, 2019.
- [10] Suriyadi, Analisa Bangkitan Pergerakan pada Kawasan Lampulo Kota Banda Aceh, *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 1, no.1, 2017.