

PREFERENSI PEMILIHAN TUJUAN PERJALANAN BUS LISTRIK DI KAWASAN PERUMAHAN KOTA BANDUNG

Melati Vanessa Damayanthi
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit No. 94, Bandung
6101901131@student.unpar.ac.id

Tri Basuki Joewono¹
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit No. 94, Bandung
vftribas@unpar.ac.id

Patricia Hartieni
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit No. 94, Bandung
Patricia.hart@unpar.ac.id

Abstract

This study emphasizes the significance of advancing the utilization of electric buses as an eco-friendly transportation alternative. Addressing the environmental and energy challenges conventional motor vehicles pose, the study focuses on electric bus modeling while integrating travel destination preferences. The research enhances a greener and more efficient electric bus system by linking travel purposes with behavior patterns. This work aids sustainable transportation infrastructure development, concentrating on route selection in residential areas. The study was conducted in Kota Baru Parahyangan, Summarecon Bandung, and Taman Kopo Indah, employing purposive and snowball sampling. The discriminant analysis classification method assessed travel destinations based on activity-based travel types, revealing 74 respondents favoring discretionary travel, 91 opting for mandatory travel, and 95 selecting both for electric bus usage within residential localities. This research offers insights for fostering sustainable transportation solutions tailored to community needs.

Keywords: Electric bus, travel destination, activity, route choice, discriminant analysis

Abstrak

Penggunaan bus listrik sebagai moda transportasi alternatif penting untuk dikembangkan lebih lanjut untuk mengurangi produksi kendaraan bermotor berbahan bakar konvensional yang dapat menyebabkan permasalahan lingkungan dan energi. Pemodelan bus listrik memerlukan aspek pemilihan rute yang berkaitan pada tujuan perjalanan. Memahami tujuan perjalanan terhadap pola perjalanan memungkinkan pengembangan sistem transportasi bus listrik yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam mendukung pengembangan dan peningkatan infrastruktur transportasi yang berkelanjutan dan memfokuskan pada kebutuhan masyarakat di kawasan perumahan dalam hal pemilihan rute. Penelitian dilaksanakan di Kota Baru Parahyangan, Summarecon Bandung, dan Taman Kopo Indah dengan metode *purposive sampling* dan *snowball sampling*. Analisis tujuan perjalanan berdasarkan jenis perjalanan berbasis aktivitas menggunakan metode klasifikasi analisis diskriminan sehingga diperoleh hasil pengelompokan adalah sebanyak 74 responden memilih perjalanan diskresioner, 91 responden memilih perjalanan wajib dan 95 responden memilih keduanya saat menggunakan bus listrik di kawasan perumahan.

Kata Kunci: Bus listrik, tujuan perjalanan, aktivitas, pemilihan rute, analisis diskriminan

PENDAHULUAN

Jumlah kendaraan konvensional yang tidak dapat diperbarui telah menyebabkan isu lingkungan dan energi (Sun et al., 2020). Pemakaian minyak bumi berlebihan dan pencemaran lingkungan adalah perhatian global serta tantangan bagi industri otomotif (Yang et al., 2020). Pada 2018, Indonesia menghasilkan 596 juta ton CO₂ emisi Gas Rumah Kaca, sektor transportasi menyumbang 28% (DJPII, 2019). Bahan bakar non-konvensional, seperti listrik, dikembangkan untuk bus kota di Indonesia guna mengurangi ketergantungan

¹ Corresponding author: vftribas@unpar.ac.id

pada energi konvensional. Ganti bus diesel dengan listrik hemat 25 ton CO₂ setiap tahun, mengurangi polusi dan kebisingan di perkotaan (Adheesh et al., 2016; Papa et al., 2022; Perrotta et al., 2014).

Transisi ke bus listrik memberikan manfaat energi dan ekonomi yang signifikan (Lin et al., 2019). Sekitar 1000 baterai listrik dapat menggantikan 177.000 volume bahan bakar diesel per hari, menurunkan biaya listrik dengan energi terbarukan dan permintaan bahan bakar listrik yang meningkat (Pagliaro dan Meneguzzo, 2019). Bus listrik juga menghadirkan perjalanan yang nyaman dan lancar, dengan biaya operasional lebih rendah dan stabil dibandingkan fluktuasi harga bahan bakar fosil (Adheesh et al., 2016).

Penggunaan bus listrik membentuk perjalanan menuju lokasi tertentu. Menurut Joewono et al. (2020), perjalanan timbul dari pemenuhan kebutuhan dan keinginan dalam lokasi dan waktu tertentu. Perjalanan yang dilakukan pun turut beragam sesuai dengan keputusan yang diambil oleh masing-masing pelaku perjalanan. Maka dari itu, pola perjalanan tergantung pada aktivitas di luar rumah dan tata guna lahan kota (Tamin, 2000). Banyaknya jumlah perjalanan yang dihasilkan atau berasal dari suatu zona lalu lintas dapat diartikan sebagai bangkitan perjalanan yang terbentuk atas dua elemen penting, yaitu aktivitas atau produksi perjalanan (*trip production*) dan tarikan perjalanan (*trip attraction*). *Trip production* adalah jumlah perjalanan yang dihasilkan suatu zona dan *trip attraction* adalah jumlah perjalanan yang ditarik oleh suatu zona (Yahya, 2019).

Rantai perjalanan terdiri dari pergerakan dari dan ke berbagai tujuan (Tirrachini, 2020). Thill dan Thomas (1987) mengusulkan definisi tentang rantai perjalanan adalah serangkaian pergerakan antara pilihan tujuan yang berurutan selama beberapa periode waktu, yaitu urutan kegiatan segmen perjalanan. Definisi ini mempertimbangkan kompleksitas hubungan antara kegiatan, waktu, lokasi, frekuensi, dan urutan, serta beragam pemberhentian dan panjang perjalanan. Rantai perjalanan kompleks melibatkan berbagai kegiatan di lokasi yang berbeda dan waktu yang saling tergantung (C.Liu et al., 2016; Hensher dan Reyes, 2000). Menurut Ahmed dan Hyland (2023) rantai perjalanan melibatkan perjalanan awal dan akhir yang dimulai dan diakhiri dengan aktivitas khusus (misalnya, pulang dan/atau pergi ke tempat kerja) atau aktivitas dengan durasi yang lebih besar dari ambang batas waktu tertentu (misalnya, tiga puluh menit atau empat jam).

Fauzi dan Dharmowijoyo (2019) melakukan penelitian dan membagi aktivitas menjadi dua kategori, yaitu aktivitas wajib (*mandatory activities*) dan aktivitas diskresioner (*discretionary activities*). Aktivitas wajib merupakan aktivitas yang sulit untuk dijadwalkan ulang karena memiliki ketetapan waktu dan lokasi tertentu, seperti bekerja dan pergi ke sekolah. Sedangkan aktivitas diskresioner lebih fleksibel terhadap waktu dan lokasi sehingga dapat mudah dijadwalkan ulang, seperti kegiatan pemeliharaan dan kegiatan rekreasi. Kebutuhan individu mengubah pola perjalanan dan aktivitas kelompok (Susilo dan Axhausen, 2014). Beberapa aktivitas (misalnya, makan dan tidur) diulang setiap hari, tetapi kegiatan lain seperti belanja, urusan pribadi, bisnis, dan rekreasi sosial tidak selalu diulang setiap hari.

Perilaku perjalanan yang kompleks terkait dengan penentuan rute optimal, termasuk pemodelan transportasi publik seperti bus listrik. Ini melibatkan pemilihan rute yang

memperhitungkan kendala spasial dan temporal, seperti waktu tunggu bus (Pamula dan Pamula, 2020; Tamin, 2008). Penentuan tujuan perjalanan penting untuk memahami kebutuhan pelaku perjalanan dalam menetapkan lokasi saat menggunakan bus listrik, memungkinkan pengembangan rute di masa depan. Studi ini menganalisis preferensi pemilihan tujuan saat menggunakan bus listrik di kawasan perumahan.

DATA

Data Sosiodemografis

Tabel 1. Karakteristik Demografi Responden

	Karakteristik Responden	Proporsi (%)
Tempat tinggal	Perumahan Kota Baru Parahyangan	34,1
	Perumahan Summarecon Bandung	33,4
	Perumahan Taman Kopo Indah	21,2
	Bukan ketiganya	11,3
Jenis kelamin	Pria	56,9
	Wanita	43,1
Usia	< 15 tahun	0
	15 – 24 tahun	23,1
	25 – 34 tahun	29,2
	35 – 44 tahun	35
	45 – 54 tahun	10,8
	55 – 64 tahun	1,9
Pendidikan terakhir	> 64 tahun	0
	SD	0
	SMP	0
	SMA/SMK	16,5
	Diploma/Sarjana	66,5
Pekerjaan	Magister/Doktor	16,9
	PNS/BUMN	17,7
	TNI/POLRI	2,7
	Guru/Dosen	6,5
	Wirausaha	18,5
	Pegawai Swasta	31,2
	Dokter	2,3
	Ibu Rumah Tangga	1,5
	Pelajar/Mahasiswa	16,9
	Pensiunan	0,4
	Tidak Bekerja	2,3
	Penghasilan rata-rata	< Rp 4.500.000
Rp 4.500.001 – Rp 10.000.000		12,7
Rp 10.000.001 – Rp 15.000.000		32,7
Rp 15.000.001 – Rp 20.000.000		11,5
Rp 20.000.001 – Rp 25.000.000		7,7
Rp 25.000.001 – Rp 30.000.000		7,7
Rp 30.000.001 – Rp 35.000.000		4,6
Rp 35.000.001 – Rp 40.000.000		0,4
>Rp 40.000.000	0,8	

Studi ini dilaksanakan di tiga kawasan perumahan berbeda di Kota Bandung: Kota Baru Parahyangan, Summarecon Bandung, dan Taman Kopo Indah. Sampel minimal sebanyak 100 responden diambil berdasarkan rumus Slovin dengan tingkat kepercayaan 90%. Kuesioner dikirim secara daring melalui metode *purposive sampling*, dengan fokus pada warga yang tinggal di salah satu dari ketiga kawasan ini. *Snowball sampling* juga digunakan, dimana partisipan yang ada merekomendasikan partisipan lain (Berndt, 2020).

Survei berlangsung dari 17 Juni hingga 3 Juli 2023, dengan 293 responden awal dan 260 data yang dapat digunakan setelah pemeriksaan. Karakteristik sosiodemografis responden mencakup tempat tinggal, jenis kelamin, usia, pendidikan, pekerjaan, dan pendapatan rata-rata per bulan. Responden terbagi menjadi 34,1% dari Kota Baru Parahyangan, 33,4% dari Summarecon Bandung, dan 21,2% dari Taman Kopo Indah. Laki-laki mendominasi dengan 56,9%, sementara wanita 43,1%. Mayoritas responden berusia 25-34 tahun dan 15-24 tahun. Sebanyak 66,5% memiliki pendidikan diploma atau sarjana. Pekerjaan utama adalah pegawai swasta (31,2%), dengan sedikit pensiunan (0,4%). Pendapatan per bulan mayoritas berada di bawah Rp 4.500.000 hingga Rp 10.000.001 - Rp 15.000.000. Selengkapnya, karakteristik sosiodemografis responden dapat dilihat pada Tabel 1.

Data Karakteristik Perjalanan Penghuni Kawasan Perumahan

Pertanyaan tentang memilih tujuan perjalanan menggunakan model *activity-travel diary* bermanfaat untuk mengelola perjalanan dengan efektif dan menyesuaikan dengan variasi kebutuhan sehari-hari (Jones dan Clarke, 1988). Kelebihan *activity diary* timbul dari kekurangan *travel diary* (Stopher, 1992). Setiap individu berorientasi pada aktivitas terhadap perilaku dan ingatan mereka dan lebih cenderung mengingat apa yang mereka lakukan daripada di mana mereka melakukannya dan bagaimana mereka sampai di sana. Responden diminta mengisi aktivitas jika bus listrik beroperasi di perumahan. Ini mencakup asal, tujuan, jarak, waktu tempuh, dan aktivitas harian dengan bus listrik.

Pertanyaan karakteristik perjalanan dimulai dengan penyaringan terkait preferensi penggunaan bus listrik di kawasan perumahan dalam tiga skenario: hari kerja (Senin - Jumat), akhir pekan (Sabtu & Minggu), dan keduanya (hari kerja & akhir pekan). Fungsi *skip logic* diterapkan pada segmen ini, mengarahkan responden ke pertanyaan berikutnya berdasarkan pilihan kondisi yang mereka tentukan. Mayoritas responden memilih hari kerja untuk menggunakan bus listrik sebagai moda transportasi dengan proporsi sebesar 40,4% atau 105 responden, diikuti dengan perjalanan yang dilakukan pada kedua kondisi, yaitu hari kerja dan akhir pekan memiliki proporsi 37,7%, dan perjalanan di akhir pekan dengan proporsi 21,9% atau 57 responden. Masing-masing proporsi pada karakteristik perjalanan responden untuk perjalanan pertama (hari kerja) dan perjalanan kedua (akhir pekan) dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 3 merangkum proporsi karakteristik perjalanan responden untuk perjalanan ketiga (hari kerja dan akhir pekan).

Pada bagian hari kerja, merujuk pada Tabel 2, untuk perjalanan pertama, sebanyak 72,4% memilih kantor dan 15,2% memilih sekolah/kampus sebagai tujuan perjalanan pertama. Sedangkan pada perjalanan kedua, proporsi terhadap tujuan perjalanan yang diperoleh memiliki nilai yang sama untuk tujuan ke kantor dan restoran dengan masing-masing proporsi sebesar 25%. Perjalanan ketiga menunjukkan proporsi yang hampir merata dengan

tujuan perjalanan yang paling banyak dipilih responden adalah kantor dan pusat olahraga dengan bobot masing-masing senilai 22,2% untuk keduanya.

Tabel 2. Karakteristik Perjalanan pada Hari Kerja dan Akhir Pekan

Karakteristik Perjalanan		Proporsi (%)									
		Hari Kerja					Akhir Pekan				
Asal perjalanan	Bank	0	0	5,6	20	0	0	0	0	0	0
	Rumah	96,2	46,9	55,6	40	91,2	44,4	44,4	50	0	100
	Kantor	1	34,4	22,2	40	3,5	16,7	11,1	50	0	0
	Sekolah/kampus	1,9	12,5	0	0	1,8	0	22,2	0	0	0
	Pusat olahraga	0	0	11,1	0	1,8	11,1	11,1	0	0	0
	Taman	1	0	0	0	1,8	11,1	0	0	0	0
	Pusat perbelanjaan	0	0	5,6	0	0	0	11,1	0	100	0
	Tempat ibadah	0	0	0	0	0	11,1	0	0	0	0
	Restoran	0	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tempat wisata	0	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kantor polisi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tujuan perjalanan	Antar kluster	1,9	0	11,1	20	7,0	5,6	0	25	0	0
	Restoran	1,9	25	16,7	20	12,3	22,2	0	0	0	0
	Bank	2,9	6,3	11,1	0	5,3	5,6	22,2	0	100	0
	Sekolah/kampus	15,2	18,8	11,1	0	3,5	0	22,2	25	0	0
	Kantor	72,4	25	22,2	20	10,5	5,6	22,2	0	0	0
	Taman	1,9	0	0	0	10,5	11,1	11,1	25	0	0
	Pusat olahraga	1,9	6,3	22,2	20	12,3	16,7	11,1	0	0	0
	Tempat ibadah	0	3,1	0	0	10,5	11,1	11,1	25	0	0
	Pusat perbelanjaan	1,9	12,5	5,6	0	24,6	22,2	0	0	0	0
	Tempat wisata	0	3,1	0	0	3,5	0	0	0	0	100
	Kantor polisi	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0
Jarak tempuh	< 5 km	45,7	72	77,9	60	66,7	88,9	100	100	100	100
	> 5 – 10 km	36,2	6,3	5,6	20	22,8	5,6	0	0	0	0
	> 10 – 15 km	9,6	6,2	11,2	20	5,3	5,6	0	0	0	0
	> 15 – 20 km	6,8	12,5	5,6	0	3,5	0	0	0	0	0
	> 20 km	2	3,1	0	0	1,8	0	0	0	0	0
Waktu tempuh	< 5 menit	1	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0
	5 – 10 menit	18,1	12,5	11,1	0	33,3	5,6	0	0	0	0
	> 10 – 15 menit	16,2	21,9	22,2	40	36,8	33,3	11,1	0	0	0
	> 15 – 20 menit	18,1	31,3	38,9	40	14	33,3	55,6	50	100	0
	> 20 – 25 menit	9,5	15,6	16,7	0	7,0	27,8	22,2	25	0	0
	> 25 – 30 menit	13,3	9,4	5,6	20	3,5	0	11,1	25	0	0
	> 30 menit	23,8	9,4	5,6	0	3,5	0	0	0	0	100
Aktivitas/ kegiatan	Aktivitas maintenance	0	6,3	5,6	0	1,8	11,1	11,1	0	0	0
	Aktivitas sosial	8,6	21,9	44,4	60	33,3	27,8	55,6	50	100	0
	Bekerja	71,4	28,1	22,2	20	8,0	0	22,2	25	0	0
	Belanja	2,9	12,5	0	0	17,5	27,8	11,1	0	0	0
	Makan dan/atau minum	1,9	15,6	11,1	0	8,8	11,1	0	0	0	0
	Olahraga	1	12,5	16,7	20	15,8	11,1	0	0	0	0
	Sekolah/kampus	13,3	3,1	0	0	1,8	0	0	0	0	0
	Rekreasi/acara wisata	1	0	0	0	7,0	11,1	0	25	0	100
Durasi aktivitas	< 1 jam	2,9	3,1	0	0	3,5	0	0	0	0	0
	1 – 3 jam	12,4	62,5	61,1	80	47,4	72,2	77,8	75	100	0
	> 3 – 5 jam	19	18,8	27,8	0	38,6	27,8	0	0	0	100
	> 5 – 7 jam	21,9	9,4	5,6	0	5,3	0	11,1	0	0	0
	> 7 jam	43,8	6,3	5,6	20	5,3	0	11,1	25	0	0

Karakteristik Perjalanan		Proporsi (%)									
		Hari Kerja					Akhir Pekan				
Kesediaan melanjutkan perjalanan	Ya, Saya melanjutkan perjalanan	30,5	56,3	27,8	0	31,6	50	22,2	25	100	0
	Tidak, Saya akan pulang ke rumah	69,5	43,8	72,2	100	68,4	50	77,8	75	0	100

Berbeda dari perjalanan saat hari kerja, tujuan perjalanan pada akhir pekan menunjukkan variasi yang signifikan. Pada perjalanan pertama, mayoritas responden (24,6%) memilih pusat perbelanjaan sebagai tujuan, perjalanan kedua mengalokasikan 22,2% untuk restoran dan pusat perbelanjaan, dan perjalanan ketiga menunjukkan mayoritas memilih destinasi seperti bank, sekolah/kampus, dan kantor dengan persentase yang sama, yaitu 22,2%. Analisis pada karakteristik perjalanan pada kondisi hari kerja dan akhir pekan menunjukkan mayoritas responden (45,9%) memilih tujuan kantor pada hari kerja, sedangkan pada akhir pekan, perjalanan pertama mengarah ke pusat perbelanjaan (20,4%), tempat ibadah (16,3%), restoran (14,3%), tempat wisata (9,2%), dan taman (8,2%) sebagai destinasi. Pada perjalanan kedua akhir pekan, tujuan utama adalah pusat perbelanjaan (27,3%) dengan menggunakan bus listrik.

Tabel 3. Karakteristik Perjalanan Responden pada Keduanya

Karakteristik Perjalanan		Proporsi (%) setiap perjalanan									
		Hari Kerja					Akhir Pekan				
Asal perjalanan	Bank	0	0	0	12,5	0	0	1	0	0	0
	Rumah	92,9	44,8	40	25	0	100	83,7	36,4	50	100
	Kantor	6,1	31	26,7	37,5	33,3	0	7,1	18,2	0	0
	Sekolah/kampus	0	6,9	13,3	12,5	0	0	2	0	0	0
	Pusat olahraga	1	13,8	13,3	12,5	66,7	0	3,1	0	0	0
	Taman	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pusat perbelanjaan	0	3,4	6,7	0	0	0	2	0	0	0
	Tempat ibadah	0	0	0	0	0	0	0	27,3	0	0
	Restoran	0	0	0	0	0	0	0	9,1	50	0
	Tempat wisata	0	0	0	0	0	0	1	9,1	0	0
	Kantor polisi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tujuan perjalanan	Antar kluster	1	13,8	0	0	0	0	6,1	9,1	0	0
	Restoran	2	34,5	26,7	12,5	33,3	0	14,3	18,2	0	0
	Bank	5,1	10,3	26,7	12,5	0	0	7,1	9,1	0	0
	Sekolah/kampus	25,5	3,4	6,7	0	0	0	2	0	50	0
	Kantor	45,9	6,9	6,7	0	0	0	6,1	0	0	0
	Taman	5,1	0	0	0	0	0	8,2	0	0	0
	Pusat olahraga	1	10,3	0	37,5	0	0	7,1	9,1	0	9
	Tempat ibadah	2	3,4	13,3	12,5	0	0	16,3	18,2	0	0
	Pusat perbelanjaan	7,1	13,8	20	25	33,3	0	20,4	27,3	0	0
	Tempat wisata	0	3,4	0	0	0	100	9,2	9,1	50	100
Kantor polisi	5,1	0	0	0	33,3	0	3,1	0	0	0	
Jarak tempuh	< 5 km	35,7	86,2	93,4	87,5	100	100	49	63,6	0	0
	> 5 – 10 km	29,6	6,9	0	0	0	0	34,7	9,1	0	0
	> 10 – 15 km	14,2	3,4	0	0	0	0	10,2	9,1	50	0
	> 15 – 20 km	4,1	0	0	0	0	0	4,1	9,1	0	100
	> 20 km	5	3,4	6,7	12,5	0	0	2	9,1	50	0
Waktu tempuh	< 5 menit	3,1	0	0	0	33,3	0	4,1	0	0	0
	5 – 10 menit	21,4	6,9	0	0	0	0	22,4	27,3	0	0
	> 10 – 15 menit	29,6	17,2	33,3	0	0	0	36,7	9,1	0	0
	> 15 – 20 menit	20,4	37,9	33,3	37,5	66,7	0	18,4	27,3	0	0

Karakteristik Perjalanan	Proporsi (%) setiap perjalanan										
	Hari Kerja					Akhir Pekan					
> 20 – 25 menit	5,1	24,1	13,3	25	0	0	6,1	9,1	0	0	
> 25 – 30 menit	5,1	3,4	6,7	25	0	100	6,1	9,1	50	0	
> 30 menit	15,3	10,3	13,3	12,5	0	0	6,1	18,2	50	100	
Aktivitas maintenance	0	3,4	6,7	0	0	0	6,1	0	0	0	
Aktivitas sosial	7,1	41,4	53,3	50	66,7	0	33,7	54,5	0	0	
Bekerja	65,3	6,9	6,7	0	33,3	0	8,2	0	0	0	
Belanja	6,1	13,8	6,7	25	0	0	14,3	9,1	0	0	
Makan dan/atau minum	2	24,1	13,3	0	0	0	13,3	9,1	0	0	
Olahraga	2	6,9	6,7	25	0	0	9,2	9,1	0	0	
Sekolah/kampus	15,3	3,4	6,7	0	0	0	1	0	50	0	
Rekreasi/acara wisata	2	0	0	0	0	100	14,3	18,2	50	100	
Durasi aktivitas	< 1 jam	2	3,4	0	0	33,3	0	5,1	9,1	0	0
	1 – 3 jam	15,3	62,1	66,7	75	33,3	100	37,8	63,6	50	100
	> 3 – 5 jam	21,4	24,1	26,7	25	33,3	0	51	27,3	50	0
	> 5 – 7 jam	26,5	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	> 7 jam	34,7	10,3	6,7	0	0	0	4,1	0	0	0
Kesediaan melanjutkan perjalanan	Ya, Saya akan melanjutkan perjalanan	29,6	51,7	53,5	37,5	33,3	0	11,2	18,2	50	0
	Tidak, Saya akan pulang ke rumah	70,4	48,3	46,7	62,5	66,7	100	88,8	81,8	50	100

ANALISIS

Dalam tahap analisis data dari kuesioner, digunakan metode analisis diskriminan, suatu teknik multivariat yang bertujuan untuk mengklasifikasikan perbedaan antara kelompok dan mengidentifikasi variabel yang menjelaskan atau memprediksi keanggotaan dalam kelompok. Analisis ini cocok karena variabel dependen adalah kategorikal, sedangkan independennya adalah variabel metrik (Hair, 2010; Tillmanns & Krafft, 2017). Pengolahan data dilakukan dengan perangkat lunak SPSS untuk analisis statistik dan klasifikasi.

Preferensi dalam memilih tujuan perjalanan dengan bus listrik di wilayah perumahan berpengaruh pada strategi rute di masa depan. Tujuan perjalanan dikelompokkan berdasarkan aktivitas menjadi perjalanan diskresioner, wajib, atau kombinasi keduanya. Hal ini menggambarkan kecenderungan individu dalam menetapkan tujuan perjalanan saat menggunakan bus listrik di perumahan.

Tabel 5. Klasifikasi Jenis Perjalanan Pengguna Bus Listrik

Variabel	Rata-rata grup			<i>Structure Matrix</i>	
	Diskresioner	Wajib	Keduanya	1	2
Pendapatan per bulan	2,7568	3,7802	3,1846	-0,088	0,434
Perjalanan harian	2,0811	1,2967	2,5368	0,349	-0,729
Asal perjalanan	1,1486	0,9890	1,1423	0,056	-0,413
Tujuan perjalanan	0,2027	0,9780	1,0538	0,922	0,168
Jarak	0,0135	0,2198	0,1385	0,011	0,480
Durasi aktivitas	0,2676	0,8901	0,8231	0,355	0,257
Box's M [F;df1;df2;p-value]	320,830 [7,382; 42; 178946,753; 0,000]				
Eigen Values [Canonical Correlation]	2,209 [0,830]; 0,179 [0,647]				
Wilks' Lambda F1 [p-value]	0,181 [0,000]; 0,582 [0,000]				

Tabel 5 merangkum klasifikasi tujuan perjalanan berdasarkan aktivitas saat menggunakan bus listrik di perumahan. Hasil analisis menunjukkan variabel independen seperti pendapatan, asal, tujuan, jarak, waktu, dan durasi aktivitas memiliki signifikansi di bawah 0,05, menunjukkan pengaruh terhadap pemilihan jenis perjalanan. Perjalanan wajib dipengaruhi oleh pendapatan, jarak, dan durasi. Perjalanan diskresioner terkait asal perjalanan, sementara perjalanan kombinasi terkait tujuan.

Uji *Box's M* menunjukkan signifikansi kurang dari 0,005, menolak hipotesis nol. Ini menunjukkan tidak adanya hubungan signifikan antara jenis perjalanan berdasarkan aktivitas antar kelompok. Dalam mengidentifikasi kontribusi variabel terhadap pemilihan jenis perjalanan, digunakan koefisien kanonik. Hasil menunjukkan tujuan perjalanan memiliki kontribusi signifikan pada fungsi pertama (0,922), dan jarak memiliki pengaruh kuat pada fungsi kedua (0,480) dalam memilih jenis perjalanan dengan bus listrik.

Tabel 6 menunjukkan hasil perjalanan berbasis aktivitas dengan asumsi 65 responden untuk semua perjalanan diskresioner, tetapi 5 responden memilih perjalanan wajib dan 4 responden memilih perjalanan kombinasi. Demikian juga, untuk jenis perjalanan wajib dengan asumsi awal 78 responden, terdapat 7 perjalanan diskresioner dan 6 perjalanan kombinasi. Lebih lanjut, asumsi awal 81 responden memilih perjalanan kombinasi, tetapi ditemukan 8 perjalanan diskresioner dan 6 perjalanan wajib. Total keseluruhan, ada 74 responden yang memilih perjalanan diskresioner, 91 responden untuk perjalanan wajib, dan 95 responden memilih perjalanan kombinasi.

Tabel 6. Hasil Klasifikasi Jenis Perjalanan Pengguna Bus Listrik

Jenis Perjalanan	<i>Predicted Group Membership</i>			Total
	Diskresioner	Wajib	Keduanya	
<i>Count</i>				
Diskresioner	65	5	4	74
Wajib	7	78	6	91
Keduanya	8	6	81	95
%				
Diskresioner	87,8	6,8	5,4	100
Wajib	7,7	85,7	6,6	100
Keduanya	8,4	6,3	85,3	100

DISKUSI

Penggunaan transportasi publik berupa bus listrik di kawasan perumahan memberikan gambaran tentang preferensi tujuan perjalanan dan kebutuhan sehari-hari warga. Penelitian ini bertujuan untuk memahami karakteristik perjalanan dan keputusan memilih tujuan perjalanan terkait aktivitas. Dengan menerapkan metode analisis diskriminan, ditemukan bahwa tujuan perjalanan memainkan peran penting dalam menentukan jenis perjalanan individu.

Motivasi perjalanan mengacu pada jenis aktivitas yang mendorong orang untuk memilih tujuan tertentu, mencerminkan variasi dalam preferensi pribadi. Berbagai pola perjalanan mencakup pilihan destinasi, akomodasi, aktivitas, dan moda transportasi (Juschten & Hössinger, 2021). Permintaan perjalanan sering dianggap sebagai hasil dari kegiatan di berbagai tempat dan waktu yang berbeda.

Pendekatan berbasis aktivitas fokus pada pola perilaku dalam periode waktu tertentu. Penelitian Mwale (2022) menunjukkan bahwa pola aktivitas harian di negara berkembang dipengaruhi oleh atribut demografis seperti usia, jenis kelamin, pendidikan, dan pekerjaan; faktor perjalanan seperti waktu, jarak, dan moda transportasi; serta bentuk kota dan tujuan perjalanan.

Dalam penelitian ini, pendapatan bulanan menjadi satu-satunya faktor sosiodemografis yang berpengaruh. Sementara dalam karakteristik perjalanan, faktor-faktor seperti asal perjalanan, tujuan perjalanan, waktu, jarak, dan durasi aktivitas memengaruhi pemilihan tujuan perjalanan. Tujuan perjalanan pada hari kerja cenderung ke kantor, yang termasuk dalam kategori wajib, sementara pada akhir pekan, tujuan cenderung ke pusat perbelanjaan atau tempat rekreasi, yang termasuk dalam kategori diskresioner.

Perjalanan dari rumah menjadi yang dominan. Perbandingan antara perjalanan berbasis rumah dan non-rumah memiliki signifikansi, menunjukkan preferensi pada perjalanan berbasis rumah. Penggunaan bus listrik mendorong variasi dalam pola perjalanan, dengan beberapa rantai perjalanan yang melibatkan beberapa perjalanan berakhir di rumah. Bahkan, ada rantai perjalanan yang dimulai di luar rumah.

KESIMPULAN

Studi ini menyelidiki aspek tujuan perjalanan terkait jenis perjalanan dengan penggunaan bus listrik di perumahan serta dampaknya pada pola perjalanan. Hasil menyoroti preferensi tujuan perjalanan dalam tiga kategori: diskresioner, wajib, atau kombinasi keduanya, dan menunjukkan bahwa variabel tujuan perjalanan memengaruhi pemilihan kategori perjalanan. Temuan ini memberikan wawasan berharga bagi perencana transportasi untuk mengoptimalkan rute dan layanan bus listrik di perumahan, mempertimbangkan preferensi dan kebutuhan perjalanan masyarakat. Memahami pola perjalanan yang dipengaruhi oleh tujuan dapat membantu perencana mengembangkan strategi lebih efektif untuk mendorong penggunaan transportasi publik berkelanjutan, sesuai dengan kebutuhan warga perumahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adheesh, S. R., Vasisht, M. S., & Ramasesha, S. K. 2016. Air-pollution and economics: Diesel bus versus electric bus. *Current Science*, 110(5), 858–862.
- Ahmed, T., & Hyland, M. 2023. Exploring the role of ride-hailing in trip chains. *Transportation*, 50(3), 959–1002. <https://doi.org/10.1007/s11116-022-10269-w>
- Berndt, A. E. 2020. Sampling Methods. *Journal of Human Lactation*, 36(2), 224–226. <https://doi.org/10.1177/0890334420906850>
- Fatihah Mohd Fauzi, N., & Dharmowijoyo, D. B. E. 2019. Activity-travel participation, multitasking in travel and daily well-being. *MATEC Web Conf.*, 270. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201927003014>
- Hair, J. F. 2010. *Multivariate data analysis* (7th ed). Prentice Hall.
- Hensher, D. A., & Reyes, A. J. 2000. Trip chaining as a barrier to the propensity to use public transport. *Transportation*, 27(4), 341–361. <https://doi.org/10.1023/A:1005246916731>
- Jones, P., & Clarke, M. 1988. The significance and measurement of variability in travel behaviour. *Transportation*, 15(1), 65–87. <https://doi.org/10.1007/BF00167981>.
- Juschten, M., & Hössinger, R. (2021). Out of the city – but how and where? A mode-destination choice model for urban–rural tourism trips in Austria. *Current Issues in Tourism*, 24(10), 1465–1481.
- Mwale, M., Luke, R., & Pisa, N. (2022). Factors that affect travel behaviour in developing cities: A methodological review. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 16, 100683.
- Pagliari, M., & Meneguzzo, F. 2019. Lithium battery reusing and recycling: A circular economy insight. *Heliyon*, 5(6), e01866. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01866>
- Papa, G., Santo Zarnik, M., & Vukašinović, V. 2022. Electric-bus routes in hilly urban areas: Overview and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 165, 112555. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112555>
- Perrotta, D., Macedo, J. L., Rossetti, R. J. F., Sousa, J. F. de, Kokkinogenis, Z., Ribeiro, B., & Afonso, J. L. 2014. Route Planning for Electric Buses: A Case Study in Oporto. *Transportation: Can We Do More with Less Resources? – 16th Meeting of the Euro Working Group on Transportation – Porto 2013*, 111, 1004–1014. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.135>
- Stopher, P. R. 1992. Use of an activity-based diary to collect household travel data. *Transportation*, 19(2), 159–176. <https://doi.org/10.1007/BF02132836>
- Sun, X., Li, Z., Wang, X., & Li, C. 2020. Technology Development of Electric Vehicles: A Review. *Energies*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/en13010090>
- Susilo, Y. O., & Axhausen, K. W. 2014. Repetitions in individual daily activity–travel–location patterns: A study using the Herfindahl–Hirschman Index. *Transportation*, 41(5), 995–1011. <https://doi.org/10.1007/s11116-014-9519-4>
- Tillmanns, S., & Krafft, M. 2017. Logistic Regression and Discriminant Analysis. In C. Homburg, M. Klarmann, & A. Vomberg (Eds.), *Handbook of Market Research* (pp. 1–39). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05542-8_20-1
- Yahya, R. G. 2019. Studi Permodelan Bangkitan Perjalanan di Perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 92–100. <https://doi.org/10.28932/jts.v3i1.1274>