

KARAKTERISTIK PERILAKU PERJALANAN PENGGUNA BUS ELEKTRIK PADA KAWASAN PERUMAHAN DI KOTA BANDUNG

Christina Yasinta Br.S.D
Jurusan Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No.94 Bandung
christinasembiring16@gmail.com

Tri Basuki Joewono¹
Jurusan Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No.94 Bandung
vftribas@unpar.ac.id

Patricia Hartieni
Jurusan Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No.94 Bandung
patricia.hart@unpar.ac.id

Abstract

This study aims to analyze the travel behavior characteristics of electric bus users in residential areas of Bandung City. Electric buses are becoming increasingly popular in major cities due to their eco-friendly nature, offering a viable alternative for transportation. Given the growing concern for the environment and rising traffic congestion issues, investigating the implementation of electric buses as a public transportation option in residential areas becomes crucial. This research was conducted through a survey involving residents in residential areas in Bandung City. The collected data included user profiles, preferences for choosing electric buses, frequency of usage, and travel distances. The analysis was performed using cluster analysis, which grouped each cluster based on their preferences and travel characteristics. By understanding the travel behavior characteristics of electric bus users, further development strategies can be implemented to optimize services and increase public participation in this environmentally friendly mode of transportation.

Keywords: Public Transportation, Electric Bus, Travel Behavior, User Preferences, Residential Areas

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik perilaku perjalanan pengguna bus elektrik pada kawasan perumahan di Kota Bandung. Bus elektrik adalah salah satu alternatif transportasi ramah lingkungan yang semakin populer di kota-kota besar. Dalam konteks yang semakin meningkatnya kepedulian terhadap lingkungan dan peningkatan masalah kemacetan lalu lintas, penerapan bus elektrik sebagai sarana transportasi umum di kawasan perumahan menjadi penting untuk dipelajari. Penelitian ini dilakukan melalui survei yang melibatkan penghuni kawasan perumahan di Kota Bandung. Data yang dikumpulkan meliputi profil pengguna, preferensi memilih bus elektrik, frekuensi penggunaan, dan jarak perjalanan. Analisis dilakukan dengan analisis *cluster* yang dapat mengelompokkan tiap *cluster* berdasarkan preferensi dan karakteristik perjalanannya. Dengan memahami karakteristik perilaku perjalanan pengguna bus elektrik, strategi pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengoptimalkan layanan dan meningkatkan partisipasi masyarakat dalam penggunaan transportasi ramah lingkungan ini.

Kata Kunci: Angkutan Publik, Bus Elektrik, Perilaku Perjalanan, Preferensi Pengguna, Kawasan Perumahan

PENDAHULUAN

Besarnya volume pergerakan baik orang maupun kendaraan menyebabkan beberapa masalah, seperti kemacetan dan polusi udara. Tingginya mobilitas penduduk per harinya harus diiringi penyediaan moda transportasi yang dapat menampung pergerakan tersebut. Cara alternatif mengurangi jumlah kendaraan dan menampung pergerakan yang besar adalah dengan mengoptimalkan penggunaan angkutan umum. Salah satu angkutan umum yang perlu dioptimalkan adalah yang memiliki tingkat okupansi yang cukup tinggi dan ramah

¹ Corresponding Author: vftribas@unpar.ac.id

lingkungan seperti bus elektrik, yaitu angkutan umum yang berbasis teknologi elektrik dan memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan bus konvensional, seperti tidak menimbulkan polusi, tidak mengeluarkan suara bising, baterai tahan lama, serta ramah lingkungan (Transjakarta, 2021).

Penggunaan angkutan publik sangat bermanfaat karena dapat menjadi salah satu usaha untuk menekan kemacetan lalu lintas (Tahir, 2005). Manfaat lainnya adalah mengurangi waktu perjalanan dan pencemaran lingkungan serta memberikan kontribusi terkait masalah konsumsi energi (Jou and Chen, 2014). Manfaat tersebut seharusnya membuat masyarakat untuk lebih mempertimbangkan dalam memutuskan penggunaan angkutan publik dibanding moda pribadi. Namun, Joewono dan Kubota (2007) menyatakan bahwa, keputusan pemilihan moda transportasi bergantung pada preferensi dan persepsi serta kualitas moda transportasi yang tersedia untuk melakukan perjalanan (Adhi, 2012). Selain itu, agar penggunaan angkutan publik meningkat, maka pelayanan yang diberikan harus dirancang sedemikian rupa agar menarik minat pengguna jasa potensial (Susilo, Joewono, dan Santosa, 2010).

Berdasarkan hal tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis karakteristik pengguna bus elektrik dalam melakukan perjalanan dan perilaku perjalanan pengguna berdasarkan aspek dan preferensi terhadap bus elektrik.

METODE

Analisis Cluster

Menurut Tan dalam Prasetyo (2012), analisis kelompok (*cluster analysis*) adalah metode pengelompokan data (objek) yang didasarkan hanya pada informasi yang ditemukan dalam data yang menggambarkan objek tersebut dan hubungan di antaranya. Tujuannya adalah agar objek-objek yang bergabung dalam sebuah *cluster* merupakan objek-objek yang mirip (atau berhubungan) satu sama lain dan berbeda (atau tidak berhubungan) dengan objek dalam *cluster* yang lain. Lebih besar kemiripannya (homogenitas) dalam *cluster* dan lebih besar perbedaannya diantara *cluster* yang lain.

Jarak Euclidean

Jarak *Euclidean* adalah akar dari jumlah kuadrat perbedaan/deviasi di dalam nilai untuk setiap variabel (Supranto, 2004). Jarak *euclidean* antara *cluster* objek ke-*i* dan *cluster* objek ke-*g* dari *p* variabel didefinisikan sebagai berikut:

$$d(X_i, X_g) = \sqrt{\sum_{j=1}^p (X_{ij} - X_{gj})^2} \quad (1)$$

dengan:

- p* : Dimensi data
- X_1 : Posisi titik 1
- X_2 : Posisi titik 2

Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data primer yang diperoleh melalui distribusi kuesioner. Proses pengumpulan data dilaksanakan selama periode 16 hari dengan menerapkan metode *snowball sampling*, sebuah teknik pengambilan sampel non probabilitas yang sering digunakan dalam penelitian kualitatif untuk mengakses populasi yang sulit dijangkau (Biernacki & Waldorf, 2020). Kuesioner ini disebar kepada penduduk yang tinggal di tiga lokasi, yakni Kawasan Perumahan Taman Kopo Indah, Kota Baru Parahyangan, dan Summarecon Bandung. Isi dari kuesioner mencakup informasi mengenai sosiodemografi responden, karakteristik perjalanan yang mereka lakukan, serta aspek dan preferensi terhadap penggunaan bus elektrik.

Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya melibatkan pengolahan data menggunakan perangkat lunak SPSS versi 22. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 227 responden, dengan pemilihan sampel yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Kriteria tersebut berkaitan dengan objek penelitian yang terbatas pada penghuni dari tiga perumahan yang telah disebutkan sebelumnya. Penggunaan rumus Slovin dengan *margin of error* 10% dan tingkat kepercayaan sebesar 90% menghasilkan jumlah minimum sampel sebanyak 100 responden. Dengan demikian, ukuran sampel yang telah dipilih melebihi angka ini, yaitu 227 responden. Data dari responden tersebut akan diolah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 22.

ANALISIS

Deskripsi Sosiodemografi Responden

Hasil dari distribusi kuesioner yang telah dilakukan akan dianalisis melalui proses analisis kluster, dengan tujuan untuk mengelompokkan pengguna bus listrik di dalam kawasan perumahan yang diteliti. Dalam proses analisis ini, variabel yang akan diolah mencakup aspek preferensi serta karakteristik perjalanan. Informasi rinci mengenai latar belakang sosiodemografis dari responden tersaji dalam Tabel 1. Sementara itu, Tabel 2 menggambarkan distribusi hasil terkait aspek dan preferensi terhadap penggunaan bus elektrik. Untuk memahami variabel yang dijadikan dasar analisis, dapat merujuk pada Tabel 3.

Tabel 1 menunjukkan bahwa mayoritas responden pada penelitian ini adalah wanita sebanyak 98 responden dan pria sebanyak 129 responden. Dalam segi usia, mayoritas responden berusia 15-34 tahun sejumlah 119 responden. Responden didominasi oleh masyarakat yang tinggal di Perumahan Kota Baru Parahyangan dan Summarecon Bandung. Status responden kebanyakan sebagai pegawai swasta sejumlah 71 orang. Mayoritas responden memiliki penghasilan rata-rata sejumlah Rp. 10.000.001 hingga Rp. 15.000.000 setiap bulan. Sebagian besar dari mereka memiliki kebiasaan bepergian dengan cara berkendara sendiri karena mayoritas responden masing-masing memiliki mobil dan sepeda motor pribadi

Tabel 1. Distribusi latar belakang sosiodemografis responden.

Variabel	Proporsi (%)	
Tempat Tinggal	Kota Baru Parahyangan	38,1
	Summarecon Bandung	35,7
	Taman Kopo Indah	26,2
Jenis Kelamin	Pria	56,9
	Wanita	43,1
Usia (Tahun)	<15	0
	15-24	23,1
	25-34	29,2
	35-44	35
	45-44	10,8
	55-64	1,9
	>64	0
Kepemilikan mobil pribadi	Tidak memiliki mobil pribadi	16,5
	1 unit	61,5
	2 unit	16,2
	3 unit	5,4
	>3 unit	0,4
Kepemilikan sepeda motor pribadi	Tidak memiliki sepeda motor pribadi	10
	1 unit	61,5
	2 unit	22,7
	3 unit	3,5
	>3 unit	2,3
Jika bepergian, Anda...	Berkendara sendiri	82,7
	Diantar oleh keluarga	12,7
	Dengan sopir	4,6
Penghasilan rata-rata dalam sebulan	< Rp 4.500.000	21,9
	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
Pekerjaan saat ini	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	

Tabel 2. Distribusi Aspek dan Preferensi terhadap Bus Elektrik

Variabel	Proporsi (%)				
	1	2	3	4	5
Memberi rasa aman di setiap waktu	0.40	0.00	4.60	41.50	53.50
Waktu tempuhnya lebih cepat daripada kendaraan yang biasa saya gunakan	0.80	1.50	6.90	32.30	58.50
Perhentian dekat dari tempat asal saya	0.40	0.40	4.20	37.70	57.30
Jumlah transfer antar bus yang sedikit	0.40	1.90	7.70	41.50	48.50
Nyaman untuk ditumpangi (tersedia AC, tempat duduk yang memadai, dll)	0.00	0.40	3.10	35.80	60.80
Pengemudi berkendara dengan aman	0.00	0.40	3.10	37.30	59.20
Jam operasinya sesuai dengan kegiatan sehari-hari saya	0.00	0.40	3.80	40.80	55.00
Saya dapat melakukan kegiatan lain sepanjang perjalanan, seperti membaca buku, menonton, bermain ponsel, dan lainnya	0.80	1.20	5.00	46.50	46.50
Dapat membayar dengan metode pembayaran non-tunai yang memudahkan	0.00	0.40	4.60	28.50	66.50
Sarana dan prasarananya dapat diakses oleh pengguna difabel atau lansia	0.00	0.40	8.80	41.50	49.20
Biaya perjalanan lebih murah daripada kendaraan saya sekarang	0.00	1.20	3.50	40.00	55.40
Pelayanannya menjangkau titik asal dan tujuan saya	0.00	0.80	3.10	38.10	58.10

Tabel 3. Variabel yang digunakan dalam pembuatan model analisis kluster.

Variabel	Label Variabel
X1	Lama menunggu bus
X2	Jarak perjalanan ke halte
X3	Tarif perjalanan
X4	Cara bepergian
X5	Keamanan
X6	Waktu tempuh
X7	Tempat perhentian bus
X8	Jumlah transfer antar bus
X9	Kenyamanan
X10	Pengemudi berkendara dengan aman
X11	Dapat melakukan kegiatan lain
X12	Metode pembayaran non-tunai
X13	Kemudahan aksesibilitas
X14	Jam operasi yang mengakomodasi
X15	Biaya perjalanan yang lebih murah
X16	Pelayanan menjangkau titik asal dan tujuan

Tabel 4. Hasil Uji Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,660
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	608,075
	df	136
	Sig.	,000

Tabel 4 menunjukkan hasil uji asumsi sampel representatif. Pengujian sampel representatif ini dilakukan dengan uji Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Pengujian menentukan nilai KMO (Kaiser Mayer Olkin) dan *Barlett's Test of Sphericity* berfungsi untuk mengetahui kelayakan dari variabel-variabel yang diteliti. Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 4, diketahui bahwa nilai KMO sebesar 0,660, dapat dikatakan bahwa sampel mampu mewakili populasi atau sampel representatif dan diprediksi dapat dianalisis lebih lanjut. Selanjutnya, untuk hasil

Barlett's Test of Sphericity menunjukkan signifikansi sebesar $0,000 < 0,005$ artinya pada penelitian ini terdapat korelasi antar variabel dan variabel dianggap signifikan sehingga pengujian dapat dilanjutkan.

Uji multikolinearitas dilakukan untuk menguji ada atau tidaknya variabel independen yang mempunyai kemiripan antar variabel independen lain (Yulianto & Hidayatullah, 2014). Jika data menunjukkan adanya multikolinearitas, maka salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu melakukan transformasi data ke dalam bentuk logaritma natural (Ghozali, 2018). Untuk mendeteksi ada atau tidaknya multikolinearitas dalam model, dapat dilakukan dengan beberapa cara, yakni: melihat nilai korelasi antar variabel independen, meninjau nilai *eigenvalue* dan nilai *condition index*, serta melihat nilai *tolerance* dan *variance inflating factor* (VIF). Dalam penelitian ini, uji multikolinearitas dilakukan dengan melihat nilai *tolerance* dan VIF menggunakan program SPSS. Dari hasil pengujian multikolinearitas yang terlampir pada Tabel 6, dapat dilihat bahwa semua variabel memiliki nilai $VIF \leq 10$ dan nilai *tolerance* tiap variabel memiliki nilai $\geq 0,10$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas antar variabel independen.

Tabel 5 menunjukkan makna bahwa responden bersikap positif terhadap seluruh variabel. Dapat diartikan juga bahwa fasilitas dan pelayanan pada variabel tersebut dinilai sudah cukup baik bagi responden untuk memutuskan menggunakan bus elektrik. Nilai-nilai yang tinggi terdapat pada variabel X5 (keamanan), X6 (waktu tempuh), X7 (tempat perhentian bus), X8 (jumlah transfer antar bus), X9 (kenyamanan), X10 (pengemudi berkendara dengan aman), X11 (dapat melakukan kegiatan lain), X12 (metode pembayaran non-tunai), X13 (kemudahan aksesibilitas), X14 (jam operasi yang mengakomodasi kegiatan sehari-hari), X15 (biaya perjalanan yang lebih murah), dan X16 (pelayanan menjangkau titik asal dan tujuan), menunjukkan bahwa responden pada ketiga *cluster* sangat memperhatikan hal-hal tersebut.

Tabel 6. Hasil Uji *Final Cluster Centers*

Variabel	Cluster		
	1	2	3
Lama menunggu bus	1,32	2,05	1,00
Jarak Perjalanan ke halte	1,42	2,15	1,00
Biaya Perjalanan	1,32	1,27	1,00
Cara Bepergian	1,16	3,57	2,00
Keamanan	4,63	4,42	3,67
Waktu tempuh	4,41	4,74	4,00
Tempat henti bus	4,63	4,46	3,67
Jumlah transfer antar bus	4,40	4,50	3,33
Kenyamanan	4,62	4,54	3,67
Pengemudi berkendara dengan aman	4,65	4,48	4,00
Dapat melakukan kegiatan lain	4,42	4,45	3,33
Metode Pembayaran yang mudah	4,67	4,61	3,33
Kemudahan akses bagi difabel atau lansia	4,42	4,49	3,33
Jam operasi yang mengakomodasi kegiatan sehari-hari	4,59	4,42	3,33
Biaya perjalanan yang lebih murah	4,53	4,52	3,33
Pelayanan menjangkau titik asal dan tujuan	4,62	4,47	3,33

Tabel 5. Hasil Uji Multikolinearitas

	B*	Std. Error*	Beta**	t	Sig.	Collinearity Statistics	
						Tolerance	VIF
(Constant)	460,846	84,759		5,437	,000		
Lama menunggu bus	16,062	7,400	,158	2,171	,031	,607	1,648
Jarak perjalanan ke halte	5,659	8,119	,052	,697	,487	,582	1,719
Tarif perjalanan	-29,880	9,792	-,187	-3,051	,003	,850	1,176
Cara bepergian	-7,746	3,559	-,145	-2,176	,031	,723	1,383
Keamanan	-4,447	8,599	-,033	-,517	,606	,783	1,277
Waktu tempuh	19,193	7,175	,161	2,675	,008	,886	1,129
Tempat henti bus	-,285	7,958	-,002	-,036	,971	,841	1,189
Jumlah transfer antar bus	10,224	7,451	,087	1,372	,171	,792	1,263
Kenyamanan	-11,508	8,566	-,087	-1,343	,181	,756	1,323
Pengemudi berkendara dengan aman	-14,863	9,201	-,108	-1,615	,108	,716	1,398
Dapat melakukan kegiatan lain	-7,614	7,912	-,060	-,962	,337	,819	1,221
Metode pembayaran yang mudah	3,528	8,254	,027	,427	,670	,820	1,220
Kemudahan akses bagi difabel atau lansia	7,257	7,538	,061	,963	,337	,791	1,265
Jam operasi yang mengakomodasi kegiatan sehari-hari	-24,397	8,401	-,185	-2,904	,004	,793	1,260
Biaya perjalanan yang lebih murah	-16,728	8,538	-,128	-1,959	,051	,747	1,339
Pelayanan menjangkau titik asal dan tujuan	-26,894	8,502	-,203	-3,163	,002	,779	1,283

* *Unstandardized coefficients.*
** *Standardized coefficients.*

Setelah *cluster* terbentuk, distribusi jumlah objek (responden) pada masing-masing *cluster* dapat dilihat pada hasil uji SPSS yang memberikan informasi bahwa dari 227 responden, *cluster* 1 berjumlah 132 responden, *cluster* 2 berjumlah 92 responden, dan *cluster* 3 memiliki jumlah responden terkecil yaitu sebesar 3 responden. Dengan demikian, semua data sejumlah 227 responden lengkap terangkum pada ketiga *cluster*.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Karakteristik pengguna terdiri dari:
 - *Cluster* 1
Karakteristik pengguna pada kelompok ini adalah dominan berusia 25-44 tahun, berjenis kelamin pria, memiliki profesi PNS/BUMN dan wirausaha, dengan penghasilan Rp 10.000.000 hingga Rp 15.000.000 setiap bulan, frekuensi perjalanan 1-2 kali dalam sehari, serta memiliki mobil dan motor.
 - *Cluster* 2
Karakteristik pengguna pada kelompok rata-rata berusia 15-24 tahun dan 25-34 tahun, berjenis kelamin pria, memiliki profesi PNS/BUMN, guru/dosen, dan pegawai swasta, dengan penghasilan atau uang saku kurang dari Rp 4.500.000 hingga Rp 10.000.000 setiap bulan, frekuensi perjalanan lebih dari 5 kali dalam sehari, serta dominan memiliki mobil.
 - *Cluster* 3
Karakteristik pengguna pada kelompok ini adalah berusia 15-24 tahun, dominan berjenis kelamin pria, memiliki profesi pegawai swasta, wirausaha dan pelajar/mahasiswa, dengan penghasilan atau uang saku kurang dari Rp 4.500.000 setiap bulan, frekuensi perjalanan 3-5 kali dalam sehari, serta tidak memiliki kendaraan.
2. Penilaian perilaku perjalanan pengguna bus elektrik terhadap aspek dan preferensi ialah sebagai berikut:
 - Anggota *cluster* 1 menginginkan bahwa penggunaan bus elektrik ini memiliki fasilitas metode pembayaran yang mudah dan pengemudi dapat berkendara dengan aman.
 - Anggota *cluster* 2 menginginkan bahwa bus elektrik ini mampu mengurangi biaya perjalanan sehari-hari dan mengurangi waktu perjalanan atau memiliki waktu tempuh yang lebih cepat.
 - Anggota *cluster* 3 menginginkan bahwa waktu tempuh, keamanan pengemudi berkendara, dan kenyamanan pada bus elektrik mampu mengakomodasi kebutuhan penumpang yang menggunakan bus elektrik.
3. Terdapat perbedaan jumlah anggota yang signifikan antara *cluster* 1 dan 2 terhadap *cluster* 3. Hal ini mungkin dikarenakan jawaban yang ekstrem dari responden dan pendistribusian kuesioner ini dilakukan tidak secara merata ke banyak kalangan sehingga banyak karakteristik responden yang mirip.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, Rizky Pratama. (2012). “Preferensi Pemilihan Moda dalam Pergerakan Penglaju Koridor Bogor-Jakarta Terkait dengan Pemilihan Tempat Tinggal (Studi Kasus: Moda Bus AC Dan Moda KRL Ekspres).” *Journal of Regional and City Planning* 23 (1): 67.
- Biernacki, P., & Waldorf, D. (2020). Snowball Sampling: Problems and Techniques of Chain Referral Sampling. *Sociological Methods & Research*, 49(4), 1596–1627. <https://doi.org/10.1177/0049124119862534>
- Ghozali, I. (2018). Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 25 Edisi 9. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Joewono, Tri Basuki, and Hisashi Kubota. (2007). “Exploring Negative Experiences and User Loyalty in Paratransit.” *Transportation Research Record* 2034 (1): 134–42.
- Jou, Rong-Chang, and Tzu-Ying Chen. (2014). “Factors Affecting Public Transportation, Car, and Motorcycle Usage.” *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 61 (March): 186–98.
- Prasetyo, E. 2012. Data Mining: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab. Yogyakarta: Andi Offset.
- Susilo, Y.O., Joewono, and Santosa, W. (2010). “An Exploration of Public Transport Users’ Attitudes and Preferences towards Various Policies in Indonesia.”. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies* 8: 1230–44.
- Tahir, Anas. (2005). “Angkutan Massal Sebagai Alternatif Mengatasi Persoalan Kemacetan Lalu Lintas Kota Surabaya” 3 (3).
- Transjakarta.co.id. 10 September 2021. Pelepasan Uji Coba Bus Listrik Transjakarta X Higer Berpelanggan. Diakses pada 21 Maret 2023, dari <https://transjakarta.co.id/pelepasan-ujicoba-bus-listrik-transjakarta-x-higer-berpelanggan/>
- Yulianto, S., & Hidayatullah, K. H. (2014). Analisis Kluster Untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat. *Statistika*, 2(1), 56–63