

PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI ANGKUTAN UMUM DALAM PROVINSI RUTE PAYAKUMBUH-PADANG

Farid Arifan Hatta¹⁾, Reyhan Afif Andelin²⁾, Rifky Julian Amanda³⁾ & Muhammad Alhidayat⁴⁾

^{1,2,3,4)}Program Studi Perencanaan Wilayah Kota, Universitas Bung Hatta, Padang.

Email korespondensi : faridarifanhatta268@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini secara khusus mempelajari bagaimana pelaku perjalanan memilih moda transportasi, menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan pelaku perjalanan untuk memilih moda transportasi, dan menghasilkan model matematis dari kemungkinan probabilitas pemilihan moda transportasi antara Bus dan Travel di wilayah studi. Metode discrete choice menggunakan statistik untuk mengevaluasi adanya faktor yang memengaruhi keputusan penumpang untuk memilih antara bus dan Travel. Dua model yang digunakan untuk analisis adalah model logit biner selisih dan nisbah. Analisis regresi linear digunakan untuk menyelesaikan kedua model ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai probabilitas moda transportasi yang dipilih akan berubah sebagai akibat dari perubahan nilai biaya. Berdasarkan penelitian, nilai probabilitas pemilihan moda transportasi dapat berubah karena perubahan biaya. Mempengaruhi pemilihan moda dengan perbandingan 86.6% pengguna memilih Travel dan 13.4% memilih Bus. Persamaan model pemilihan moda dari penelitian ini adalah $Y = -4,986 + 0,599(X1) - 2,453(X2) + 4,799(X3)$ dimana X1 adalah waktu tempuh, X2 adalah waktu tunggu, dan X3 adalah Biaya Perjalanan. Hasil penelitian menunjukkan kompetisi antara Bus dan Travel dalam rute Payakumbuh – Padang dipengaruhi oleh biaya perjalanan. Analisis logit biner menunjukkan bahwa variabel Waktu Perjalanan dan Waktu Tunggu tidak berpengaruh secara parsial, sementara variabel Biaya berpengaruh secara parsial terhadap pemilihan moda transportasi. Variabel dependent berpengaruh 58.9% secara simultan terhadap pemilihan moda transportasi.

Kata kunci: Angkutan umum, Pilihan moda, transportasi

ABSTRACT

The purpose of this study is to specifically study how travellers choose transportation modes, explain the factors that affect travellers' decisions to choose transportation modes, and generate a mathematical model of the possible probability of choosing transportation modes between Bus and Travel in the study area. The discrete choice method uses statistics to evaluate the presence or absence of factors that influence passengers' decision to choose between bus and Travel. The two models used for the analysis are the binary logit model of difference and ratio. Linear regression analysis was used to solve both of these models. The results of the study show that the probability value of the chosen mode of transportation will change as a result of the change in the cost value. Based on research, the value of the probability of choosing a mode of transportation can change due to changes in costs. The third attribute cost value in the existing condition is 1.5651, with 86.4% of users choosing Travel and 13.6% choosing Bus. The equation of the mode selection model of this study is $Y = -4.986 + 0.599(X1) - 2.453(X2) + 4.799(X3)$ where X1 is the travel time, X2 is the waiting time, and X3 is the Travel Cost. The results of the study show that the competition between Bus and Travel on the Payakumbuh – Padang route is influenced by travel costs. Binary logit analysis shows that the Travel Time and Waiting Time variables have no partial effect, while the Cost variable has a partial effect on the selection of transportation modes. The dependent variable had a simultaneous effect of 58.9% on the selection of transportation modes.

Keyword: Public transportation, Choice of modes, Transportation

1. PENDAHULUAN

Pengembangan moda transportasi mempunyai tujuan untuk menyediakan sebuah jasa transportasi yang aman, nyaman, cepat, murah serta berkesinambungan untuk mendukung proses perkembangan atau membangun kegiatan perekonomian, sosial dan budaya masyarakat pada suatu wilayah (Prajitno dkk., 2018). Transportasi melalui udara, darat, dan laut sangat penting untuk menghubungkan bangsa dan mengangkut barang, jasa, dan sumber daya manusia dari satu tempat ke tempat lain (Iswanto & Wirawan, 2020).

Penumpang harus memilih salah satu dari banyak moda transportasi masyarakat yang tersedia sesuai kebutuhannya. Tingkat kenyamanan angkutan dapat ditunjukkan dengan AC dan tidak ada pengamen atau pedagang asongan di dalam angkutan, keamanan dan keselamatan yang terjamin, dan sesuai dengan tingkat ekonomi masyarakat (pendapatan).

Pemilihan moda memiliki peranan penting dalam penentu masalah kebijakan transportasi, dalam keterkaitannya dengan jenis moda dan prasarana yang tersedia. Memilih moda transportasi, tergantung dari calon penumpang. "Calon penumpang memiliki hak sebagai konsumen untuk memilih. Moda transportasi dapat dijadikan sebagai pilihan masyarakat pada masing-masing individu sesuai dengan kemampuannya sehingga mempunyai berbagai pertimbangan seperti harga, waktu, kenyamanan dan lainnya yang menjadikan kriteria dalam menentukan pilihan transportasi" (Christian dkk., 2013). Disebabkan oleh perkembangan ekonomi dan urbanisasi, jumlah kendaraan perkotaan terus meningkat. Akibatnya, pilihan transportasi bus menjadi pilihan yang lebih nyaman untuk perjalanan perkotaan, sehingga terjadi persaingan antara berbagai jenis transportasi yang menawarkan harga yang lebih rendah dan pelayanan terbaik.

Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2014 tentang angkutan jalan menjelaskan bahwa angkutan adalah pemindahan orang dan atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan di ruang lalu lintas jalan.

Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi keputusan pelaku perjalanan tentang moda transportasi yang mereka pilih; (2) menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi keputusan pelaku perjalanan tentang moda transportasi yang mereka pilih; dan (3) mengembangkan model numerik yang dapat menjelaskan kemungkinan pemilihan moda transportasi antara Bus dan Travel di wilayah studi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pemangku kepentingan merencanakan angkutan umum di wilayah studi. Pada umumnya, penelitian tersebut setuju dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi keputusan seseorang untuk menggunakan moda transportasi terdiri dari tiga kategori: karakteristik pengguna jalan, karakteristik pergerakan, dan karakteristik fasilitas moda transportasi [Sasmoro, R.A(2016)]. Tersedianya banyak moda transportasi tersebut menjadikan pengguna jasa transportasi bus menjadi lebih bisa selektif dalam memilih moda mana yang paling menguntungkan seperti parameter waktu perjalanan, tarif/harga tiket, dan kenyamanan menjadi faktor sangat penting dalam menentukan moda mana yang digunakan (Hendrawan dkk., 2020).

Penumpang memilih moda berdasarkan karakteristik mereka. Ini terlihat pada rute kota Payakumbuh-Padang, di mana mereka dihadapkan pada pilihan antara Shuttle (bus) atau mobil travel saat melakukan perjalanan. Mobil travel yang dimaksud adalah angkutan perjalanan yang melayani penumpang dengan sistem door-to-door atau jemput di alamat pemesan kemudian mengantarkan penumpang ke alamat tujuan. Transportasi Travel dianggap cukup nyaman dengan layanan antar rumahnya jauh sebelum Shuttle (bus) tiba. Namun, jadwal keberangkatan Shuttle dianggap jauh lebih tepat waktu saat ini. Shuttle dianggap lebih efisien karena hanya berangkat dari satu titik ke satu tujuan dibandingkan dengan travel yang harus berkeliling untuk menjemput satu persatu penumpang.

Kedua moda tersebut saling bersaing, tentunya, karena pelaku perjalanan memilih salah satunya. karena pelaku perjalanan terkait dengan kondisi, fitur, dan kehandalan moda tersebut. Pertimbangan perilaku pelaku perjalanan sangat berbeda sehingga kita dapat mengidentifikasi karakteristik mereka. Dengan mengetahuinya, kita dapat membuat model yang menjelaskan mengapa orang memilih moda shuttle (bus) atau mobil travel.

2. STUDI LITERATUR

2.1 Pengertian Transportasi

Transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Miro (2005) "menyebutkan bahwa transportasi dapat diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakan, mengangkut atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, di mana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan – tujuan tertentu. Karena dalam pengertian di atas terdapat kata – kata usaha, berarti transportasi juga merupakan suatu proses yakni proses pindah, proses gerak, proses mengangkut dan mengalihkan dimana proses ini tidak bisa dilepaskan akan keperluan akan alat pendukung untuk menjamin lancarnya proses perpindahan sesuai dengan waktu yang diinginkan."

Pengertian transportasi menurut Morlok (1991) adalah memindahkan atau mengangkut dari suatu tempat ke tempat lain. Transportasi menunjukkan hubungan yang sangat erat dengan gaya hidup, jangkauan dan lokasi dari kegiatan yang produktif, selingan serta barang–barang dan pelayanan, yang tersedia untuk dikonsumsi. Menurut Tamin (2000), transportasi adalah pergerakan manusia dan/atau barang dari tempat yang satu ke tempat yang lain. Pergerakan timbul karena adanya aktifitas didalam masyarakat. Terdapat lima unsur pokok transportasi, yaitu :

- a) Manusia, yang membutuhkan transportasi;
- b) Barang, yang diperlukan manusia;
- c) Kendaraan, sebagai sarana transportasi;
- d) Jalan, sebagai prasarana transportasi;
- e) Organisasi, sebagai pengelola transportasi.

2.2 Peranan Transportasi

Perkembangan kegiatan sosial ekonomi menunjukkan perkembangan peradaban manusia. Karena barang dan jasa yang dibutuhkan belum beragam dan relatif sederhana dan dapat diangkut dengan tenaga sendiri, orang tidak begitu mementingkan pelayanan transportasi di masa lalu. Namun, saat ini kebutuhan hidup semakin beragam, dan sumber-sumber barang kebutuhan pun berpencar secara spasial. Saat ini, orang cenderung hidup menetap, yang berarti kemajuan dalam transportasi dan teknologi semakin diperlukan. Transportasi berfungsi untuk membantu masyarakat melakukan aktivitas nonekonomis, yang lebih berfokus pada hubungan kemanusiaan. Hubungan kemanusiaan ini dapat bersifat resmi, seperti hubungan antara swasta dan lembaga pemerintah, atau tidak resmi, seperti hubungan keluarga. Transportasi memudahkan hubungan manusia, termasuk pertukaran informasi, rekreasi, pelayanan individu atau kelompok, kunjungan ke rumah sakit, kunjungan ke keluarga atau kegiatan keagamaan, dan transportasi ke tempat lain di mana orang berkumpul.

Moda didefinisikan sebagai metode untuk mengangkut orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain. Menurut Munawar (2005), ada berbagai jenis moda transportasi, termasuk moda darat, moda laut, dan moda udara. Setiap moda memiliki karakteristik dan fitur unik. Dalam penelitian ini yang akan dibahas adalah moda transportasi darat, khususnya angkutan umum dan angkutan pribadi. Menurut Miro (2005) bentuk alat (moda) transportasi jenis pelayanan transportasi secara umum ada 2 (dua) kelompok besar moda transportasi yaitu:

1. Kendaraan pribadi (Private Transportation)
2. Kendaraan umum (Public Transportation)

Dalam penelitian ini di lakukan penelitian dengan jenis pelayanan transportasi umum antar wilayah studi yaitu payakumbuh – Padang berupa travel dan bus

Gambar 1. Moda travel



Gambar 2. Moda Bus

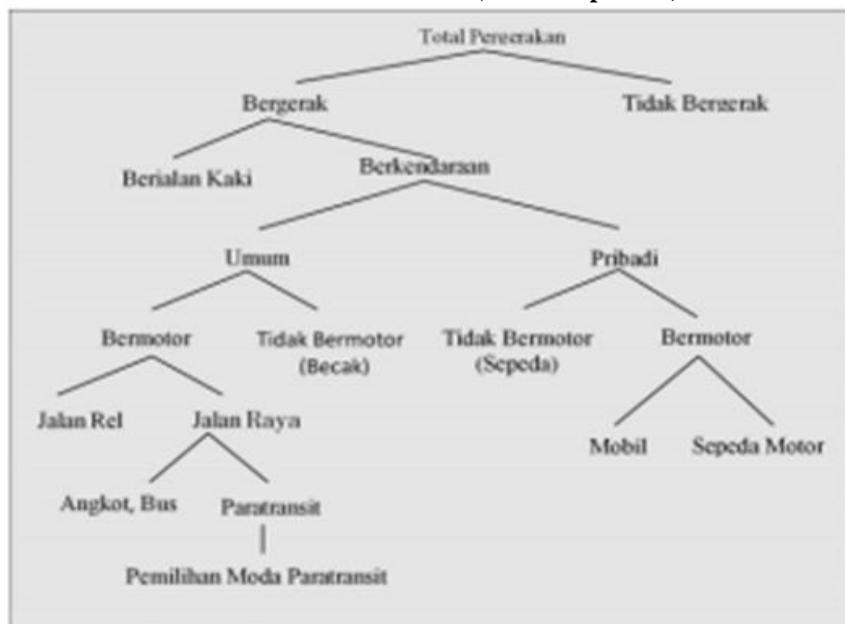


2.3 Model Pemilihan Moda Di Indonesia

Di negara yang sedang berkembang, alat transportasi yang tersedia lebih beragam dan proses pemilihan moda menjadi lebih rumit dan panjang. Sementara ini, kondisi yang ada di negara sedang berkembang prosentase golongan captive user lebih banyak dibandingkan dengan choice user.

Captive user yaitu kelompok pelaku perjalanan yang hanya memiliki satu pilihan untuk melakukan perjalanan: menggunakan angkutan umum. Ini karena mereka menghadapi tantangan yang dapat berupa masalah ekonomi, hukum, atau fisik. Aspek ekonomi berkaitan dengan tingkat penghasilan seseorang yang belum memungkinkan mereka untuk memiliki kendaraan pribadi untuk perjalanan. Aspek hukum berkaitan dengan fakta bahwa tidak semua orang memiliki Surat Ijin Mengemudi. Aspek fisik berkaitan dengan kondisi fisik yang tidak memungkinkan seseorang untuk mengendarai kendaraan pribadi atau sendiri. Kelompok orang yang memilih untuk melakukan perjalanan memiliki banyak pilihan, seperti menggunakan angkutan umum atau angkutan pribadi.

Di Indonesia sendiri, Tamin (2000) mengasumsikan proses pemilihan moda dengan decision tree (pohon keputusan) melalui pendekatan seperti terlihat pada gambar 1 di berikut ini.

Gambar 3. Decision Tree (Pohon kepuasan)**Gambar 1. Proses Pemilihan Moda Di Indonesia***Sumber : Tamin.2000*

Menurut Miro (2005) bahwa sebenarnya pilihan moda transportasi ini merupakan pengembangan dari tahap model asal-tujuan (sebaran perjalanan) dan bangkitan perjalanan. Jadi pada tahap pilihan moda ini, kita menentukan jumlah perjalanan yang menggunakan bentuk alat angkut (moda transportasi) untuk suatu asal-tujuan tertentu. Penelitian ini model yang digunakan adalah model dua moda yang dipilih (Angkutan umum dan angkutan pribadi)

Tujuan kalibrasi model pemilihan moda adalah untuk mengetahui berapa banyak orang yang akan menggunakan setiap moda. Setelah kalibrasi selesai, model dapat digunakan untuk meramalkan pemilihan moda masa depan dengan menggunakan nilai, atau atribut. Dari semua model pemilihan moda, pemilihan atribut sangat bergantung pada orang yang memilih moda, jenis model yang digunakan, dan tujuan perjalanan.

3. METODOLOGI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui moda transportasi apa yang paling sering dipilih oleh masyarakat. Penelitian ini didahului dengan pengumpulan data sebelum digunakan untuk menganalisis masalahnya. Dalam menyelesaikan analisis digunakan metode pemilihan diskret dalam proses analisis data penelitian ini dilakukan dengan bantuan program Microsoft Excel dan SPSS untuk menguji validitas data penelitian.

Data yang dikumpulkan dari kuesioner masih dalam bentuk pilihan, berdasarkan poin yang ditampilkan. Penulis menggunakan metode pemilihan diskret untuk menganalisis data yang diperoleh. Metode ini berfungsi sebagai teknik statistik yang menguji ada tidaknya faktor yang mempengaruhi keputusan penumpang tentang moda transportasi antara bus dan travel. Ini menghasilkan model matematis yang dapat menjelaskan kemungkinan pemilihan moda transportasi antara bus dan travel di wilayah studi. Metode ini menggunakan analisis regresi linear untuk dua model yang digunakan: model logit biner selisih dan nisbah. Model-model ini diselesaikan dengan persamaan regresi linear. Dalam menyelesaikan analisa tersebut digunakan aplikasi

Fungsi utilitas adalah mengukur daya tarik setiap pilihan (skenario hipotesa) yang diberikan pada responden. Fungsi ini merefleksikan pengaruh pilihan responden pada seluruh atribut yang ada. Umumnya fungsi utilitas berbentuk linear, sebagai berikut:

$$U = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 \quad (1)$$

di mana :

- U = utilitas pilihan
- a = konstanta regresi
- b_1, \dots, b_n = parameter model
- x_1, x_2, \dots, x_n = nilai atribut

Model Logit Binomial

Pada model logit binomial pengambil keputusan dihadapkan pada sepasang alternatif diskrit, dimana alternatif yang akan dipilih adalah yang mempunyai utiliti terbesar, utiliti dalam hal ini dipandang sebagai variabel acak (random). Dalam penelitian ini pemilihan moda Bus dan Travel yang akan diteliti. Dengan 2 (dua) alternatif moda yang dibandingkan, adapun persamaan yang digunakan adalah:

- Probabilitas penggunaan moda :

$$P = \frac{\exp^{(U)}}{\exp^{(U)} + \exp^{(A)}} \quad (2)$$

di mana :

P = probabilitas moda

$\exp^{(U)}$ = nilai eksponensial dari nilai utilitas moda utama

$\exp^{(A)}$ = nilai eksponensial dari nilai utilitas moda alternatif

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pengguna Moda (Responden) pada survei ini merupakan yang pernah menggunakan moda bus dan mobil travel, atau salah satunya. Berdasarkan hasil dari kuesioner yang terdistribusikan kepada 50 responden, Berikut ini pada tabel 1 dan 2, didapatkan hasil identifikasi responden dan karakteristik moda sebagai berikut:

Tabel 1.pembagian responden

Moda	Responden
Bus	23
Travel	27
Jumlah	50

Tabel 2. karakteristik moda

Atribut Pelayanan	Bus	Travel
Waktu Perjalanan	4 Jam	5 Jam
Waktu tunggu	28 Menit	29 Menit
Biaya	62000	72000

Analisa Kepuasan Pengguna Moda

Dengan menggunakan program SPSS diketahui variabel tidak bebasnya adalah skala numerik yang diperoleh melalui transformasi logit biner pada probabilitas masing-masing point rating dan variabel bebasnya waktu perjalanan, waktu tunggu dan biaya perjalanan dari Payakumbuh – Padang seperti tabel berikut;

Tabel 3. Variabel dalam persamaan

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a	Waktu Perjalanan	.599	1.062	.318	1	.573	1.820	.227 14.589
	Waktu Tunggu	-2.453	1.195	4.216	1	.040	.086	.008 .894
	Biaya	4.799	1.333	12.955	1	<.001	121.433	8.899 1657.099
	Constant	-4.986	3.004	2.756	1	.097	.007	

a. Variable(s) entered on step 1: Waktu Perjalanan, Waktu Tunggu, Biaya.

Dapat disimpulkan bahwa:

- Variabel Waktu Perjalanan memiliki nilai sig > 0.05, maka Variabel tersebut tidak berpengaruh secara tersendiri (Parsial) pada pilihan moda transportasi
- Variabel Waktu Tunggu memiliki nilai sig > 0.05 Maka Variabel tersebut tidak berpengaruh secara tersendiri (Parsial) pada pilihan moda transportasi.
- Variabel Biaya memiliki nilai sig < dari 0.05, maka variabel tersebut berpengaruh secara sendiri (Parsial) terhadap Pilihan moda.

Data Eksisting:

- Biaya Perjalanan Bus : Rp 62.000,-
- Biaya Perjalanan Travel : Rp 72.000,-
- Waktu Perjalanan Bus : 5 jam
- Waktu Perjalanan Travel : 4 jam
- Rata – rata Waktu Tunggu Bus : 28,130 Menit
- Rata – rata Waktu Tunggu Travel : 29,04 Menit

$$1. \quad U_{bus} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

$$\begin{aligned} U_{bus} &= -4.986 + 0.599(WP) + -2.453(WT) + 4.799 (B) \\ &= -4.986 + 0.599(300) + -2.453(28.13) + 4.799(62) \\ &= -4.986 + 179.7 + -68.684 + 297.538 \\ &= -4.986 + 179.7 - 68.684 + 297.538 = 403.249 \end{aligned}$$

$$2. \quad U_{tr} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

$$\begin{aligned} U_{tr} &= -4.986 + 0.599(WP) + -2.453(WT) + 4.799 (B) \\ &= -4.986 + 0.599(4) + -2.453(29.04) + 4.799(7) \\ &= -4.986 + 119.8 + -71.23512 + 297.538 \\ &= -4.986 + 119.8 - 71.23512 + 297.538 = 413.066 \end{aligned}$$

Analisa Probabilitas pilihan moda

Dari hasil analisa kepuasan penggunaan moda selanjutnya dapat ditentukan probabilitas pilihan masing-masing moda dengan menggunakan persaman (2), sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P_{bus} &= \frac{\exp^{(403.249)}}{\exp^{(403.249)} + \exp^{(413.066)}} \\ &= \frac{3.210.950,73}{24.699.621} \\ &= 0.134 = 13.4 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{tr} &= \frac{\exp^{(403.249)}}{\exp^{(403.249)} + \exp^{(413.066)}} \\ &= \frac{21.389.871,79}{24.699.621} \\ &= 0.866 = 86.6 \% \end{aligned}$$

Probabilitas travel dipilih 86.6%, sedangkan bus dipilih 13.4%. Maka probabilitas pada pemilihan moda transportasi Payakumbuh – Padang pengguna cenderung memilih moda transportasi travel.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis melihatkan bahwa moda travel adalah moda transprtasi umum yang memiliki kemungkinan paling besar digunakan untuk perjalanan Payakumbuh - Padang dibanding dengan bus, satu-satunya yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan moda antara Payakumbuh – Padang adalah biaya perjalanan, sedangkan faktor waktu tempuh dan waktu tunggu tidak mempengaruhi secara signifikan pemilihan moda dalam perjalanan Payakumbuh – Padang.

REFERENSI

- Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2014 tentang Angkutan Jalan.*
- Christian, P. Y., J.A, T., & M.J, P. (2013). *Analisa Karakteristik Moda Transportasi Angkutan Umum Rute Manado Tomohon Dengan Metode Analisa Biaya Operasional Kendaraan (Bok).* Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.
- Hendrawan, M. S., Handayani, A. T., Diana, V., & Anggorowati, A. (2020). *Bus Antar Kota Dan Kereta Api Jalur Jogja-Solo.* 01(01), 103–110
- Iswanto, A. P., & Wirawan, W. A. (2020). *KARAKTERISTIK PENGGUNA MODA TRANSPORTASI KERETA API DAN BUS MADIUN-SURABAYA* Manajemen Transportasi Perkeretaapian
- Miro. Fidel. 2005. *Perencanaan Transportasi.* Penerbit Erlangga. Jakarta. Miro. Fidel. 20012. *Pengantar Sistem Transportasi.* Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Morlok. E. K. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi.* Penerbit Erlangga. Jakarta.

- Oktopianto, Y., Shofiah, S., Rokhman, F. A., Wijayanthi, K. P., & Krisdayanti, E. (2021). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan (Black Site) Dan Titik Rawan Kecelakaan (Black Spot) Provinsi Lampung. *Borneo Engineering : Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 40–51.
- Prajitno, A. F. H., Machsus, M., Basuki, R., Arifin, S., Sukobar, S., Moeljono, T., & Satyaning Budhi, W. (2018). Analisa Pola Perjalanan dan Karakteristik Penumpang Bus Trans Sidoarjo. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 16(2), 47.
- Sasmito. R.A. (2016). Studi analisis pemilihan moda transportasi darat antara Kereta Api dengan Bus trayek Padang – Pariaman. *Jurnal Teknik Sipil ITP*. ISSN : 2354-8452. Volume 3 No. 1 Januari 2016.
- Sibuea, D. T. A. (2019). Studi Karakteristik Pengguna Angkutan Umum Dalam Pemilihan Moda Transportasi. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan Dan Sipil*, 5(2), 64–72.
- Tamin. O. Z. 2000. Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Edisi Kedua. *Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung*.
- Toar, J.I., Timboeleng, J.A. dan Sendow,T.K. (2015). Analisa Pemilihan Moda Angekutan Kota Manado - Kota Gorontalo Menggunakan Model Binomial -Logit- Selisih. *Jurnal Sipil Statik* Vol.3 No.1, Januari 2015 (27-37) ISSN: 2337-6732