

ANALISIS PROBABILITAS PEMILIHAN TRANSPORTASI UMUM RUTE LHOKSEUMAWE – MEDAN

Nura Usrina¹, Herman Fithra², M.Fauzan³, Julsen⁴, Meutia⁵ Erlita⁶

^{1*}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe

e-mail: nura.usrina@unimal.ac.id

^{1,2,3,5,6}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe

e-mail: hfithra@unimal.ac.id, mfauzan@unimal.ac.id, meutia.190110008@mhs.unimal.ac.id,

erlita.160110143@mhs.unimal.ac.id

⁴Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Kebangsaan Indonesia, Bireuen

e-mail: joecena.stmt@gmail.com

ABSTRAK

Pemilihan moda transportasi memegang peranan yang cukup penting, manusia akan bergerak dari zona Asal ke Zona tujuan tentu akan mempertimbangkan banyak hal dalam melakukan perjalanan baik siang hari maupun malam hari. Menggunakan Rute Lhokseumawe-Medan atau sebaliknya, pelaku perjalanan akan dihadapkan pada pilihan jenis moda transportasi darat, yaitu menggunakan Bus Putra Pelangi atau Minibus Hiace. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik penggunaan Moda, faktor yang mempengaruhi pemilihan moda dan seberapa besar probabilitas pemilihan moda transportasi antara bus putra pelangi dan minibus hiace rute Lhokseumawe-Medan. Metode penelitian menggunakan model logit biner selisih dilakukan dengan mengolah data hasil kuesioner dengan bantuan Software SPSS dan. Hasil analisis regresi linear diperoleh model terbaik, yaitu $Ubus-Uhiace = 0,656+0,021X1+0,108X2+0,019X3+0,130X4$. Model yang diperoleh mempunyai nilai R square 0,962 atau 96,2% berpengaruh terhadap variabel waktu tempuh, waktu menunggu, biaya perjalanan dan biaya terminal. Dari hasil analisis probabilitas menggunakan model logit biner selisih diperoleh probabilitas pengguna Bus Putra Pelangi 46% dan minibus hiace 54% jika tarif moda dinyatakan sama. Selanjutnya jika Bus Putra Pelangi menurunkan tarif sekitar Rp.40.000 maka probabilitas pengguna moda Bus Putra Pelangi dan Minibus Hiace berjumlah sama atau setara 50%

Kata kunci: Pemodelan Transportasi, Pemilihan Moda, Analisis Probabilitas, Regresi Linier, Model Logit Biner Selisih

1. PENDAHULUAN

Transportasi memiliki peranan yang sangat penting bagi pertumbuhan perkembangan pembangunan nasional, transportasi itu dapat diartikan juga sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, sehingga dibutuhkan moda transportasi. Pada suatu pergerakan dari zona Asal ke zona tujuan, maka faktor pemilihan moda memegang peranan yang cukup penting. Seseorang yang akan bergerak dari satu kota ke kota lain tentu akan mempertimbangkan banyak hal, apakah pergerakan yang dilakukan dalam hal ini menggunakan angkutan umum bus atau minibus. Dalam menggunakan angkutan tersebut, banyak pilihan moda transportasi yang dapat digunakan, semua hal tersebut terkait erat dengan berbagai karakteristik baik moda, jenis perjalanan maupun karakteristik dari pelaku perjalanan. Karakteristik penumpang seperti usia, jenis kelamin, pendapatan dan pekerjaan juga berdampak signifikan terhadap pemilihan transportasi. Misalnya, masyarakat berpenghasilan rendah memilih moda transportasi yang lebih murah tergantung pada kemampuan mereka untuk membayar. Di sisi lain, orang dengan pekerjaan yang mobilitas tinggi cenderung memilih moda transportasi yang lebih cepat, aman dan nyaman.

Bus putra pelangi merupakan angkutan umum yang melayani perjalanan antar kota dan antar provinsi, bus putra pelangi juga merupakan bus yang populer di 2 provinsi Aceh dan Kota Medan. Sedangkan minibus hiace (PT. Bahtera) merupakan jenis angkutan minibus yang melayani antar kota dan juga salah satu angkutan umum yang banyak diminati oleh masyarakat yang melakukan perjalanan antar kota. Dalam melakukan perjalanan siang hari ataupun malam hari rute Lhokseumawe - Medan atau sebaliknya, pelaku perjalanan akan dihadapkan pada pilihan jenis moda transportasi darat, baik dengan menggunakan Bus Putra Pelangi dan Minibus Hiace. Untuk menentukan pilihan moda transportasi darat inilah pelaku perjalanan mempertimbangkan berbagai faktor, seperti tujuan perjalanan, jarak tempuh, biaya dan lain sebagainya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik penumpang bus putra pelangi dan minibus hiace rute Lhokseumawe-Medan, faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi, serta untuk men nilai utilitas dan probabilitas pemilihan antara dua moda transportasi tersebut.

2. Tinjauan Pustaka

Angkutan Umum

Menurut UU No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, angkutan didefinisikan sebagai pemindahan orang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan. Tujuan adanya angkutan adalah membantu orang atau kelompok menjangkau berbagai tempat yang dikehendaki, atau mengirimkan barang dari tempat asal ke tempat tujuan. Oleh karena itu berdasarkan prosesnya angkutan dapat dibedakan menjadi angkutan barang dan angkutan penumpang. Angkutan umum penumpang adalah angkutan penumpang yang dilakukan dengan sistem sewa atau bayar, seperti: angkutan bus, kereta api, angkutan laut dan angkutan udara. Pengguna jasa angkutan umum dapat dikelompokkan dalam beberapa kategori yang memiliki ciri-ciri tertentu. Ciri pelayanan harus memenuhi tuntutan konsumen, yaitu: terpercaya, aman, nyaman, murah, cepat, mudah diperoleh, menyenangkan, frekuensi tinggi dan bermartabat. (Meylisa et al., 2017).

Pemilihan Moda Transportasi

Pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda, proses ini dilakukan untuk mengetahui atribut dan variabel-variabel yang mempengaruhi preferensi pelaku perjalanan untuk pemilihan moda. Pemilihan moda sangat sulit dimodelkan, walaupun hanya dua moda yang akan digunakan. Hal tersebut disebabkan karena banyak faktor yang sulit dikuantifikasi misalnya kenyamanan, keandalan, atau ketersediaan mobil pada saat diperlukan. Faktor yang dapat berpengaruh terhadap pengguna moda dapat dikelompokkan dari sisi ciri pengguna jalan, ciri pergerakan, ciri fasilitas moda, ciri kota atau zona. (Al Muntsari et al., 2021).

Model Pemilihan Moda

Model pemilihan moda dapat digunakan untuk memprediksi pergerakan dimasa yang akan datang. Salah satu model pemilihan moda yaitu Model pemilihan diskret merepresentasikan probabilitas setiap individu dalam memilih suatu pilihan yang merupakan salah satu pertimbangan sosial ekonomi dan daya tarik terhadap pilihan tersebut. Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui persentase orang yang menggunakan masing-masing moda.

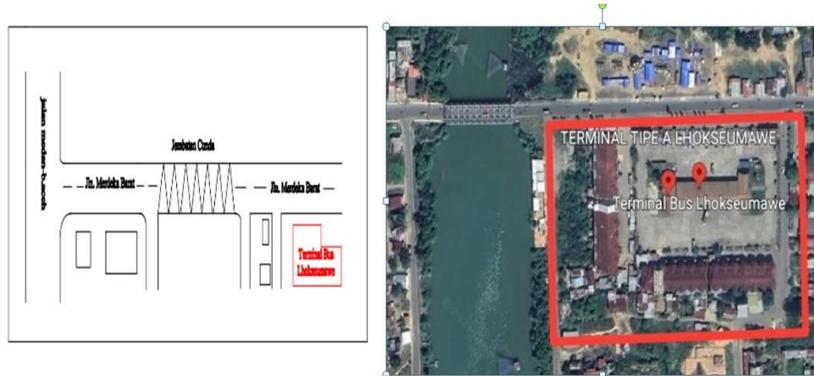
Proses ini dilakukan dengan tujuan menghitung model pemilihan moda dengan mengetahui variabel independent (atribut) yang mempengaruhi pemilihan moda. Berdasarkan Tamin (*Faisal*, 2015) Utilitas didefinisikan sebagai sesuatu yang dimaksimalkan oleh setiap individu. Pemilihan moda adalah bagaimana mengukur nilai utilitas dari alternative pilihan yang ada, begitu juga dengan masalah kepuasan (*satisfaction*) merupakan ukuran dari seseorang dalam menentukan pilihan. Captive user adalah kelompok pelaku perjalanan yang hanya mempunyai satu pilihan yaitu dengan menggunakan angkutan umum untuk melakukan suatu perjalanan karena kendala yang dapat berupa aspek ekonomi, aspek hukum dan aspek fisik. Aspek ekonomi menyangkut tingkat penghasilan seseorang yang belum memungkinkan untuk memilih kendaraan pribadi untuk melakukan perjalanannya. Aspek hukum menyangkut kepemilikan Surat Izin Mengemudi yang tidak dipunyai oleh setiap orang Aspek fisik menyangkut kondisi tubuh atau fisik yang tidak memungkinkan untuk mengendarai kendaraan pribadi atau sendiri. (*Faisal*, 2015) Menurut Tamin konsep dasar pemodelan transportasi (model empat langkah/Four Step Model) yaitu: Model bangkitan perjalanan (*Trip Generation Model*), Model distribusi perjalanan (*Trip Distribution Model*), Model pemilihan jenis kendaraan/moda (*Moda Choice*), dan Model pemilihan rute perjalanan (*Traffic Assignment*).

3. Metode Penelitian

Tahap pertama studi pendahuluan, dalam memulai suatu kegiatan penelitian diperlukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi masalah yang akan diteliti, maksud dari penelitian serta tujuan akhir akan dicapai dari penelitian yang akan dilakukan. Tahap kedua adalah studi literatur berupa landasan teori, metode perhitungan yang akan digunakan untuk pengolahan data atau dalam melakukan analisa data. Tahap ketiga adalah pelaksanaan survei dan pengumpulan data, penentuan metode survei untuk mendapatkan data-data yang akan digunakan dalam penelitian ini, data primer diperoleh dengan melakukan interview dan pengisian kuisioner oleh responden. Kuisioner dirancang dengan metode stated preference. Tahap keempat adalah pengolahan data, data yang diperoleh dari survei primer dengan kuisioner masih berupa data kualitatif, kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk yang lebih sederhana. Tahap kelima adalah analisis data, pada tahap ini hasil pengolahan data dianalisa model regresi menggunakan program SPSS. Kemudian perhitungan nilai utilitas dan probabilitas dengan menggunakan model logit binomial. Tahap keenam adalah kesimpulan dan saran, pada tahap ini diperoleh sebuah kesimpulan karakteristik penumpang, faktor yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi, nilai utilitas dan nilai probabilitasnya

Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini lokasi yang digunakan ada dua lokasi yaitu pada terminal bus Lhokseumawe dan terminal hiace Lhokseumawe



Gambar 1. Lokasi Terminal Bus Lhokseumawe



Gambar 2. Lokasi Terminal Minibus Hiace Lhokseumawe

Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang dikumpulkan ada dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan dengan cara wawancara langsung dan penyebaran kuesioner sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait, buku-buku dan jurnal.

Analisis Data dan Pengolahan Data

Analisis data dan pengolahan data merupakan proses identifikasi data yang dilakukan berdasarkan data primer dan data sekunder yang telah diperoleh. Data yang diperoleh melalui survey primer dengan kuisisioner berbasis metode *stated preference* masih berupa data kualitatif, kemudian data diolah dan disajikan dalam bentuk yang lebih sederhana.

Analisis Karakteristik Penumpang Bus Dan Minibus Hiace

Analisis karakteristik yang mempengaruhi pemilihan moda yaitu analisis deskriptif untuk mengidentifikasi karakteristik penumpang dalam memilih moda transportasi. Pada kelompok karakteristik pelaku perjalanan, seluruh variabel yang ada pada kuesioner berhubungan dengan individu pelaku perjalanan dan berkontribusi mempengaruhi pelaku perjalanan dalam memilih moda.

Analisis Regresi Linear

Analisis regresi linear yaitu menentukan atribut variabel bebas X dan atribut variabel terikat Y, analisis ini dilakukan untuk menguji apakah terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan penumpang dalam pemilihan moda.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (1)$$

dengan:

Y = Variabel terikat, X = variabel bebas, a = konstanta regresi, dan b = koefisien regresi

Analisis Nilai Utilitas

Nilai utilitas diukur dari total atribut moda transportasi yaitu waktu tempuh, waktu menunggu, biaya/tarif perjalanan, dan biaya terminal. Untuk menentukan nilai utilitas dari masing-masing moda menggunakan rumus persamaan:

$$U_j = a_0 + a_1.x_1 + a_2.x_2 + \dots + a_n.x_n \quad (2)$$

Analisis Probabilitas Menggunakan Model Logit Biner Selisih

Probabilitas dihitung dengan menggunakan model logit biner selisih. Setelah memperoleh nilai utilitas pada masing-masing moda, probabilitas masing-masing moda dianalisis menggunakan model logit biner selisih menggunakan persamaan:

$$P_1 = \frac{1}{1 + \exp(-\alpha(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4))} \quad (3)$$

4. Hasil dan pembahasan

Penelitian pemilihan moda transportasi malam hari rute Lhokseumawe-Medan survey ini dilakukan di terminal Bus Lhokseumawe dan terminal Hiace Lhokseumawe. Dalam penelitian ini terdapat dua moda yang di kaji yaitu Bus Putra Pelangi dan Minibus Hiace. Metode penelitian ini yaitu menggunakan kuesioner dengan teknik wawancara langsung dengan responden yang melakukan perjalanan. Responden dipilih secara acak atau random sebanyak 100 sampel. Karakteristik penumpang Bus Putra Pelangi rata-rata berusia 20-30 tahun dengan jenis kelamin perempuan, dan memiliki pendapatan sekitar 1-2 juta. Sedangkan karakteristik penumpang minibus Hiace rata-rata berusia 20-30 tahun dengan jenis kelamin laki-laki yang memiliki pendapatan sekitar 2-3 juta. Selanjutnya, mayoritas penumpang kedua moda tersebut bekerja sebagai wiraswasta dan memiliki tujuan perjalanan kegiatan keluarga.

Analisis Nilai Utilitas

Analisis yang digunakan untuk memperoleh persamaan fungsi utilitas bus dan minibus hiace yang dikembangkan pada penelitian ini adalah analisis regresi. Terdapat empat variabel bebas yang telah dilakukan proses pengolahan data sehingga menghasilkan nilai koefisien dan konstanta yang berguna untuk memperoleh model fungsi selisih utilitas pemilihan moda transportasi. Persamaan model utilitas pemilihan moda hasil analisis regresi adalah sebagai berikut:

$$U_{bus-Uhiace} = 0,656 + 0,021X_1 + 0,108X_2 + 0,019X_3 + 0,130X_4$$

Keterangan:

- U_{bus-Uhiace} = utilitas moda bus dengan moda hiace
- X₁ = selisih waktu tempuh antara bus dan hiace
- X₂ = selisih waktu menunggu antara bus dan hiace
- X₃ = selisih biaya/tarif perjalanan antara bus dan hiace
- X₄ = selisih biaya terminal antara bus dan hiace

Tabel 1 Selisih nilai variabel antara transportasi

Variabel	Bus	Minibus Hiace
waktu tempuh	480 menit	420 menit
waktu menunggu	15 menit	15 menit
biaya/tarif perjalanan	Rp. 140.000	Rp. 170.000
biaya terminal	Rp. 1.000.000	Rp. 1.000.000

Nilai utilitas atau nilai kepuasan responden dalam memilih moda adalah:

$$U_{bus-Uhiace} = 0,656 + 0,021 (60) + 0,108 (0) + 0,019 (-30) + 0,130 (0) = 1,346$$

Analisis Probabilitas Menggunakan Model Logit Biner Selisih

Probabilitas adalah persentase peluang terpilihnya masing-masing moda yang bersaing yaitu Bus Putra Pelangi dan minibus Hiace. Untuk menghitung probabilitas masing-masing pemilihan moda menggunakan persamaan model logit biner selisih dengan variabel yang digunakan yaitu:

- X₁ = waktu tempuh selama di dalam kendaraan (dalam satuan menit)
- X₂ = waktu tunggu (dalam satuan menit)

X3 = biaya/tarif perjalanan (dalam satuan uang)
X4 = biaya terminal (dalam satuan uang)

Persentase pemilihan menggunakan persamaan berikut:

$$C_{bus} = (2.X1)+(4.X2)+X3+X4$$

$$C_{minibus\ hiace} = (2.X1)+(4.X2)+(X3)+(X4)$$

Nilai waktu X1 = 2 satuan uang/menit

Nilai waktu X2 = 4 satuan uang/menit

Berdasarkan persamaan diatas diperoleh persentase pemilihan moda sebagai berikut:

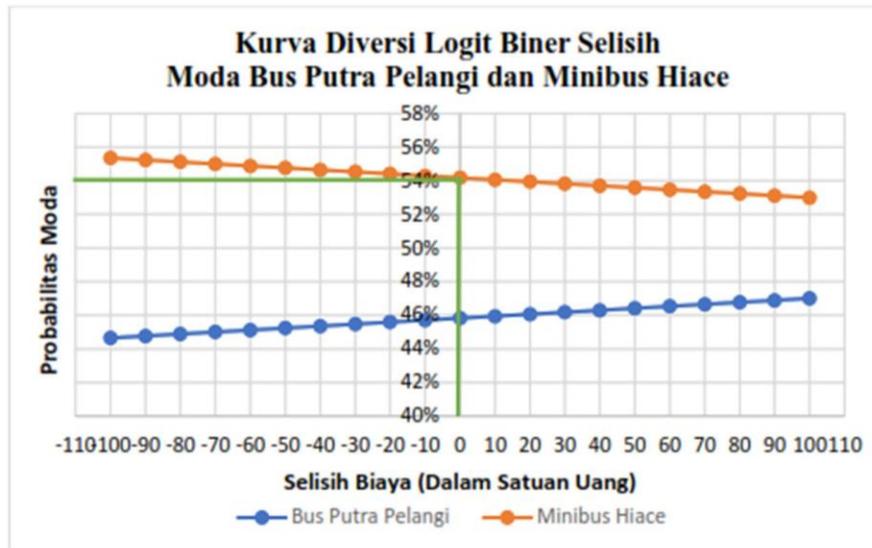
Tabel 2 Persentase Pemilihan Moda

Jadwal keberangkatan	% Dengan Bus	% Dengan minibus hiace	C bus	C minibus hiace
Jumat	37,9	62,1	1162,7	1012,7
Sabtu	47,6	52,4	1162,7	1072,7
Minggu	39,3	60,7	1102,7	1072,7
Senin	54,5	45,5	1162,7	1072,7

Berdasarkan hasil tabel 2, analisis regresi menentukan nilai α dan β , dengan menggunakan persamaan:

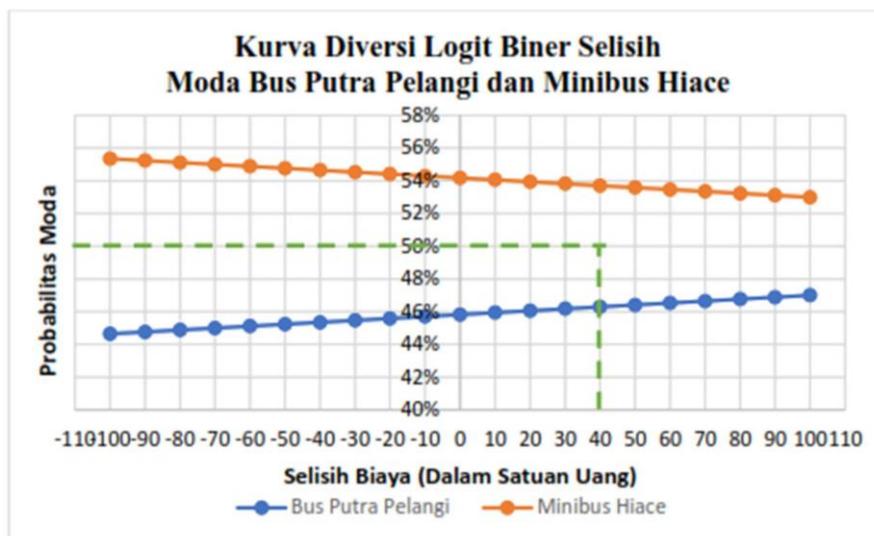
$$B = \frac{(N \cdot \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i))}{(N \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2)}, \quad A = (\text{rata-rata } Y) - B(\text{rata-rata } X)$$

Berikut ini adalah nilai probabilitas setiap moda dengan menggunakan persamaan model logit biner selisih, dengan nilai $\alpha = 0,1675$ dan nilai $\beta = 0,0005$



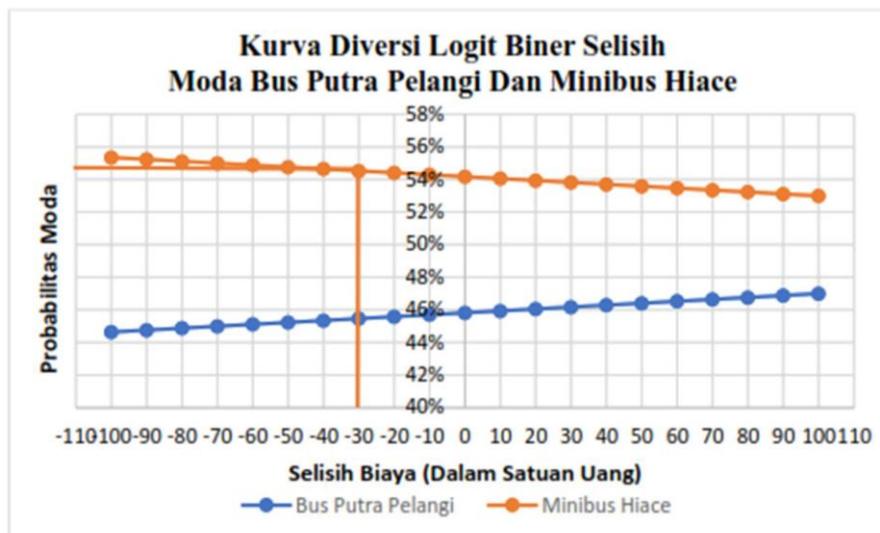
Gambar 3. Kurva diversi pemilihan moda bus putra pelangi dan minibus hiace

Berdasarkan kurva diversi logit biner selisih diatas ditinjau dari selisih biaya diketahui bahwa, jika selisih antara biaya Bus Putra Pelangi dan Minibus Hiace (tarif moda dinyatakan sama), maka probabilitas pengguna Bus adalah 46% dan probabilitas pengguna minibus Hiace adalah 54%. Analisis probabilitas untuk utilitas masing-masing moda dapat di narasikan dalam beberapa model berikut.



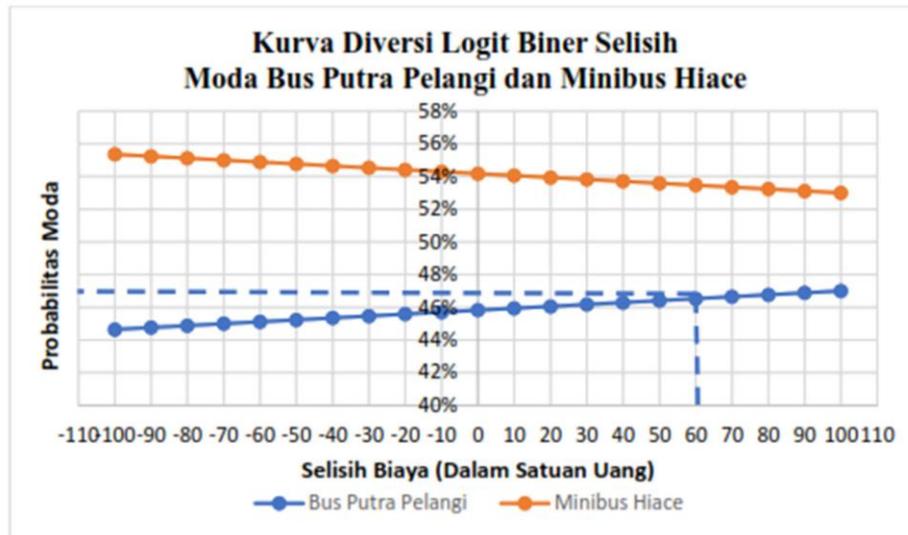
Gambar 4. kurva diversi probabilitas pemilihan moda model 1

Berdasarkan kurva diversi diatas probabilitas pengguna moda Bus Putra Pelangi dan Minibus Hiace berjumlah sama atau setara 50% jika Bus Putra Pelangi mengurangi tarif sekitar Rp.40.000.



Gambar 5. kurva diversi probabilitas pemilihan moda model 2

Hiace akan bertambah menjadi 55% jika Minibus Hiace mengurangi tarif sekitar Rp.30.000. Adapun faktor lainnya yang perlu diperhatikan untuk dapat mempengaruhi peningkatan probabilitas pengguna Minibus Hiace yaitu aspek kenyamanan dan keamanan.



Gambar 5. kurva diversi probabilitas pemilihan moda model 2

Berdasarkan kurva diversi pemilihan moda, probabilitas pengguna Bus Putra Pelangi menjadi 55% jika Bus Putra Pelangi mengurangi tarif sekitar Rp.60.000. Adapun salah satu faktor lainnya yang dapat mempengaruhi pertimbangan penumpang dan perlu diperhatikan untuk peningkatan probabilitas pemilihan moda Bus Putra Pelangi adalah frekuensi keberangkatan.

5. KESIMPULAN

Responden yang memilih moda transportasi dapat dikatakan tidak terlalu jauh perbedaan yaitu yang memilih Bus Putra Pelangi sebanyak 44 responden dan yang memilih Minibus Hiace sebanyak 56 responden. Karakteristik penumpang Bus Putra Pelangi rata-rata berusia 20-30 tahun dengan jenis kelamin perempuan, dan memiliki pendapatan sekitar 1-2 juta. Sedangkan karakteristik penumpang minibus Hiace rata-rata berusia 20-30 tahun dengan jenis kelamin laki-laki yang memiliki pendapatan sekitar 2-3 juta. Selanjutnya, mayoritas penumpang kedua moda tersebut bekerja sebagai wiraswasta dan memiliki tujuan perjalanan kegiatan keluarga. Faktor pengaruh pemilihan moda berdasarkan atribut yang ditawarkan waktu tempuh, waktu tunggu, biaya perjalanan dan biaya terminal yang diperoleh dari analisis regresi mempunyai R^2 0,962 atau 96,2% berpengaruh. Sehingga model pemilihan moda terbaik yang diperoleh dari hasil analisis regresi linear yaitu $U_{bus-Uhiace} = -0,656 + 0,021X_1 + 0,108X_2 + 0,019X_3 + 0,130X_4$. Probabilitas pemilihan moda transportasi Bus Putra Pelangi dan Minibus Hiace ditinjau dari selisih biaya jika tarif dinyatakan sama yaitu Bus Putra Pelangi sebesar 46% dan minibus Hiace sebesar 54%. Selanjutnya jika Bus Putra Pelangi menurunkan tarif sekitar Rp.40.000 maka probabilitas pengguna moda Bus dan Minibus Hiace berjumlah sama atau setara 50%. Probabilitas pengguna Minibus Hiace akan bertambah menjadi 55% jika Minibus Hiace mengurangi tarif sekitar Rp.30.000. Dan probabilitas pengguna Bus Putra menjadi 55% jika Bus Putra Pelangi mengurangi tarif sekitar Rp.60.000.

DAFTAR PUSTAKA DAN PENULISAN PUSTAKA

- Aceh-lhokseumawe, S. K. B. (2017). ANALISA PROBABILITAS PEMILIHAN MODA ANTARA MOBIL PRIBADI , ANGKUTAN UMUM MINIBUS AC , DAN MINIBUS NON AC. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 1–10.
- Al Muntsari, R., Rosyid, D., Kriswardhana, W., Hasanuddin, A., Tegalboto, K., Kalimantan, J., Summersari, K., & Jember, K. (2021). *Jurnal Teknik Sipil ANALISIS PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI PENUMPANG ANTARA BUS DAN KERETA API RUTE SURABAYA-JAKARTA*. 10(1), 31–39.
- Brawijaya, U., STUDI KEBUTUHAN TAKSI DI KOTA MALANG DENGAN TEKNIK STATED PREFERENCE., S., Di, T., & Malang, K. (2015). STATED PREFERENCE. model 1. *Jurnal Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya*.
- Fadly, A., Ode, L., Magribi, M., & Ahmad, S. N. (n.d.). Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo Kendari. ANALISIS PEMILIHAN MODA TAXI BANDARA DAN MOBIL RENTAL DI BANDAR

UDARA HALUOLEO KENDARI DENGAN BINOMIAL LOGIT MODEL(2017). 14(2)

- Faisal. (2015). Analisis Pemilihan Moda Angkutan Penumpang Antara Kereta Api Dan Bus / Minibus Studi Kasus : Rute Lhokseumawe-Banda Aceh. Tesis Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh November, 116.
- Fithra, H., Burhanuddin, B., Fauzan, F., & Lizar, C. A. (2016). Analisa Probabilitas Pemilihan Moda Transportasi Antara Sepeda Motor Dengan Angkutan Umum Di Kota Lhokseumawe. *Teras Jurnal*, 4(1), 51–60.
- Marisa, M. M., Rumayar, A. L. E., Jefferson, L., Teknik, F., Sipil, J. T., & Ratulangi, U. S. (2020). MODEL PEMILIHAN MODA ANGKUTAN UMUM 49 DAN TRANSPORTASI ONLINE DI KOTA TOMOHON (STUDI KASUS : PELAJAR DI KOTA TOMOHON). 8(6), 911–924.
- Meylisa, H., Mhm, A., & Handayani, D. (2017). Pemilihan Moda Angkutan Kereta Api Kalijaga Jurusan Solo - Semarang. *Matriks Teknik Sipil*, 5(4), 1287–1295.
- Sipil, M. T., Teknik, F., & Kuala, U. S. (2017). ANALISA FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PEMILIHAN MODA MENUJU TEMPAT KERJA MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS. 1(September), 199–218.
- Napangala, A., Asri, B. and Usrina, N., 2022, December. Improvement Review of Road Network Connectivity (Case Study: Transport Infrastructure Lueng Daneun-Awe Geutah). In *Proceedings of Malikussaleh International Conference on Multidisciplinary Studies (MICoMS)* (Vol. 3, pp. 00063-00063).
- Tamin O. Z. (2000) *Pemodelan*, P. (n.d.). Perencanaan & Pemodelan Edisi Kedua, Penerbit ITB.
- Usrina, N., & Maulani, E. (2021.). PENGGUNAAN APLIKASI SPSS DALAM PEMODELAN TARIKAN PERGERAKAN KENDARAAN (Studi Kasus Pergerakan Kendaraan Pada Kedai Kopi Di Kota Banda Aceh). *Teras Jurnal*, 5(1), 34–44.
- Wulansari, D. N. (2016). Kompetisi Pemilihan Moda Angkutan Penumpang Berdasarkan Model Logit-Binomial-Selisih dan Logit-Binomial-Nisbah. *Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung*, 4(1), 15–27