

Evaluasi Biaya Operasional Kendaraan Untuk Tarif Angkutan Umum Bus Satu Nusa Trayek Medan-Padangsidiimpuan

Ikhsal Harahap ^{*1a}, Nuril Mahda Rkt ^{*2}

Submit:
4 Maret 2025
Review:
15 Maret 2025
Revised:
18 Maret 2025
Published :
22 Maret 2025

^{*1} *Fakutas Teknik, Universitas Medan Area, Medan, Indonesia*

^{*2} *Fakutas Teknik, Universitas Medan Area, Medan, Indonesia*

^a*Corresponding Author:* ikhsalharahap7@gmail.com

Abstrak

Angkutan umum merupakan angkutan yang digunakan orang atau barang untuk berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain dengan dipungut biaya sebagai balas jasa. Menjadikan moda angkutan umum yang digunakan sebagai sarana penting oleh masyarakat perkotaan, terutama digunakan oleh masyarakat perkotaan untuk menunjang kegiatan sehari-hari yang berpenghasilan menengah ke bawah. Karena itu sangat diperlukan pihak yang dapat menyediakan jasa angkutan umum (operator) sebagai pelayanan jasa kepada masyarakat (*user*). Dari hasil penelitian diperoleh tarif berdasarkan BOK sebesar Rp. 135.000. Nilai rata – rata *Ability To Pay* sebesar Rp. 107.940 dibawah nilai rata - rata *Willingness To Pay* sebesar Rp. 137.729 ($ATP < WTP$), yang dimana kondisi ini menunjukkan bahwa pengguna memiliki penghasilan yang rendah, tetapi utilitas terhadap jasa tersebut relatif tinggi.

Kata kunci: Biaya Operasional Kendaraan, *Ability To Pay* (ATP), *Willingness To Pay* (WTP)

Abstract

Public transportation is a vehicle or mode of transportation used to transport people or goods from one place to another for a fee. Making public transportation an important means needed by urban communities, especially used by urban communities with middle to lower incomes to support their daily activities. Because of this, there is a great need for parties who can provide public transportation services (operators) as services to the community (users). The Ability To Pay value is IDR. 107,940 above the Willingness To Pay value of Rp. 137.729 ($ATP > WTP$), which indicates that the ability to pay is greater than the desire to pay for the service. This happens if the user has a relatively high income but the utility of the service is relatively low. Users in this condition are called chosen riders.

Keywords: *Tariff, Vehicle Operating Costs (BOK), Ability To Pay (ATP), Willingness To Pay (WTP)*

PENDAHULUAN

Angkutan umum adalah sarana kendaraan atau moda angkutan yang digunakan untuk mengangkut orang atau barang dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan dipungut bayaran [1]. Transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin [2]. Peranan tersebut menjadikan angkutan umum

perkotaan dalam aspek yang sangat dibutuhkan dan strategis serta mampu mengakomodir setiap kegiatan masyarakat dengan baik [3]. hal tersebut belum dapat diwujudkan terkait dengan berbagai kendala. Transportasi dapat dibedakan menjadi dua kategori diantara: sebagai pengangkut bahan makanan dan barang ke tempat lain yang menggunakan alat transportasi pengangkut barang, dan yang kedua transportasi yang digunakan untuk mengangkut penumpang ke tempat yang lain.

Dalam mewujudkan penyelenggaraan transportasi yang aman, nyaman, selamat, cepat, berdayaguna dengan biaya yang terjangkau oleh daya beli masyarakat, lancar, dan menunjang pemerataan pertumbuhan, tertib serta stabilitas sebagai pendorong, penggerak pemererat hubungan antar bangsa dan serta penunjang pembangunan nasional merupakan tujuan dari transportasi [2]. Tujuan utama keberadaan angkutan umum penumpang adalah untuk memberikan pelayanan angkutan yang baik dan aman serta layak bagi penumpang. Ukuran pelayanan yang baik adalah pelayanan yang benar-benar aman, cepat, terjangkau dan terasa nyaman. Selain itu, dengan adanya angkutan umum penumpang juga membuka luas lapangan kerja. Transportasi umum merupakan salah satu kebutuhan vital bagi masyarakat, terutama dalam menunjang aktivitas sehari-hari. Salah satu tantangan dalam penyelenggaraan transportasi umum adalah penetapan tarif yang sesuai dengan biaya operasional dan kemampuan membayar pengguna. Kemampuan daya beli masyarakat dalam membayar menyebabkan persoalan dilapangan yang mengakibatkan penundaan bahkan pembatalan perubahan tarif yang ada. Penetapan tarif oleh pemerintah memiliki tujuan untuk meningkatkan bertujuan untuk menjamin mutu jasa standar keselamatan agar kelangsungan penyelenggaraan angkutan umum perkotaan dengan baik, juga mempertimbangkan kemauan membayar dari pemakai [4]. Di lapangan sering kali terjadi permasalahan trayek yang berimbang dengan tarif merupakan perlu tata kelola sistem angkutan umum. Dimana untuk memenuhi keinginan penumpang terhadap fasilitas angkutan umum yang nyaman maka, harus memiliki pemasukan yang lebih, agar bisa meningkatkan pelayanannya. Maka yang menjadi faktor penting itu dimana pendapatan angkutan umum tersebut sesuai dengan biaya yang dikeluarkan saat beroperasi. Dalam menentukan trayek angkutan umum berlandaskan pada jenis kendaraannya. Sedangkan untuk jenis tarif angkutan umum dapat berupa tarif seragam (*flat fare*), tarif berdasarkan jarak (*distance based fare*), tarif bertahap dan tarif zona. Tarif adalah harga jasa angkutan yang harus dibayar oleh pengguna jasa baik melalui mekanisme perjanjian sewa menyewa, tawar menawar, maupun ketetapan pemerintah [5].

Penelitian ini pada angkutan umum bus Satu Nusa trayek Medan- Padangsidimpuan, Trayek Medan-Padangsidimpuan memiliki jarak tempuh kurang lebih 380 km dan memiliki waktu tempuh berkisar 8 jam 30 menit dalam perjalanan. Dimana bus Satu Nusa trayek Medan-Padangsidimpuan memiliki jumlah armada sebanyak 6 bus yang beroperasi dan memiliki 31 seat tempat duduk. Evaluasi terhadap Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan tarif angkutan umum sangat penting untuk memastikan keseimbangan antara keberlanjutan operasional dan keterjangkauan tarif bagi pengguna. Biaya operasi kendaraan merupakan biaya yang dikeluarkan dalam menjalankan kendaraan. Biaya operasi kendaraan sangat dipengaruhi oleh berbagai kondisi fisik jalan, kecepatan pengoperasian, geometrik lintasan, tipe perkerasan, dan berbagai jenis kendaraan. Berdasarkan surat Keputusan Menteri Perhubungan KM. 89 Tahun 2002, tentang mekanisme penetapan tarif dan formula perhitungan biaya pokok pada angkutan penumpang menggunakan mobil bus umum dengan kelas ekonomi, pengelompokkan biaya pokok pengoperasian kendaraan berdasarkan hubungannya dengan hasil dari produksi jasa, dibagi atas biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya pokok. Biaya operasi kendaraan dapat dikelompokkan menjadi dua komponen yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap (*fixed cost*) merupakan biaya yang tidak berubah (tetap walaupun terjadi perubahan pada jumlah volume dari produksi jasa sampai tingkat tertentu), sedangkan biaya tidak tetap (*variable cost*) adalah biaya yang berubah apabila terjadi perubahan pada volume produksi jasa.

Biaya langsung yaitu biaya yang berkaitan langsung dengan produk jasa yang dihasilkan, yang terdiri atas biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Sebagian biaya yang didapat secara langsung dapat dilakukan perhitungan per km kendaraan, tetapi sebagian biaya lagi dilakukan perhitungan per km kendaraan setelah dihitung biaya per tahun. Biaya tidak langsung adalah biaya yang didapat secara tidak langsung dari hasil produk jasa yang dihasilkan yang terdiri dari biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*) [6]. Untuk biaya pokok per kendaraan kilometer dapat dilakukan dengan perhitungan dengan menjumlahkan biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya Operasional Kendaraan (BOK) bergantung dari jumlah kendaraan serta jenis dari tipe kendaraan yang menggunakan jalan yang dinilai, termasuk maksud dan tujuan dari perjalanan itu (*trip classification*). Biaya operasional kendaraan merupakan biaya yang didapatkan dari hasil pengoperasian kendaraan secara ekonomis terjadi karena dioperasikannya [7].

Transportasi umum merupakan salah satu kebutuhan vital bagi masyarakat, terutama dalam menunjang aktivitas sehari-hari. Keberadaan sistem transportasi yang efisien dan terjangkau sangat menentukan mobilitas penduduk serta mendukung pertumbuhan ekonomi di berbagai sektor. Namun, salah satu tantangan utama dalam penyelenggaraan transportasi umum adalah penetapan tarif yang sesuai dengan biaya operasional sekaligus tetap terjangkau bagi masyarakat pengguna. Bus Satu Nusa trayek Medan-Padangsidempuan melayani rute sepanjang 380 km dengan waktu tempuh sekitar 8,5 jam. Dalam penyelenggaraan layanan ini, biaya operasional kendaraan (BOK) menjadi faktor krusial yang menentukan tarif angkutan umum. Biaya operasional ini mencakup berbagai komponen, seperti bahan bakar, pemeliharaan kendaraan, gaji pengemudi, serta depresiasi kendaraan. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian yang komprehensif dalam menilai kelayakan tarif yang ditetapkan dengan mempertimbangkan berbagai aspek ekonomi dan sosial.

Dalam konteks ini, penting untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi *Ability To Pay* (ATP) dan *Willingness To Pay* (WTP) guna menyusun kebijakan tarif yang lebih adil dan berkelanjutan. *Ability To Pay* (ATP) adalah kemampuan seseorang untuk membayar jasa pelayanan yang diterimanya berdasarkan penghasilan yang dianggap ideal [8]. Sedangkan *Willingness To Pay* (WTP) adalah kesediaan pengguna untuk mengeluarkan imbalan atas jasa yang diperolehnya [9]. ATP mencerminkan kemampuan ekonomi pengguna dalam membayar layanan transportasi berdasarkan pendapatan mereka, sedangkan WTP menunjukkan kesediaan mereka untuk membayar tarif tertentu dalam pertukaran dengan kualitas layanan yang diberikan. Perbedaan antara ATP dan WTP menjadi indikator penting dalam menentukan keseimbangan tarif yang optimal bagi pengguna dan operator. Kajian ini memberikan rekomendasi bagi operator dan pemangku kepentingan untuk meningkatkan efisiensi dan pelayanan angkutan umum, serta mencari solusi dalam menyesuaikan tarif dengan daya beli masyarakat. Dilapangan sering kali ditemukan kondisi yang menunjukkan bahwa kemampuan dan keanggupan membayar jasa yang telah dikonsumsi pengguna tersebut sama, sehingga pada kondisi ini terjadi keseimbangan utilitas antara pengguna dengan biaya yang dikeluarkan untuk membayar jasa [10]. Dengan adanya analisis ini, diharapkan transportasi umum tetap berkelanjutan, terjangkau, dan mampu memberikan layanan yang optimal bagi masyarakat.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif serta menggunakan teknik pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer yang diperoleh dengan melakukan observasi lapangan, wawancara dengan pihak operator, serta penyebaran kuesioner kepada pengguna angkutan umum. Observasi dilakukan di berbagai titik sepanjang rute trayek Medan-Padangsidempuan untuk mengamati kondisi operasional, keandalan layanan, tingkat kepadatan penumpang, serta faktor-faktor yang dapat

mempengaruhi tarif. Observasi ini juga mencakup analisis kondisi jalan, frekuensi keberangkatan, serta efisiensi waktu tempuh.

Wawancara dilakukan dengan pihak operator guna mendapatkan informasi mendalam mengenai struktur biaya operasional, tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan armada, serta faktor eksternal yang mempengaruhi biaya seperti fluktuasi harga bahan bakar dan regulasi pemerintah terkait tarif angkutan umum. Wawancara ini melibatkan manajer operasional, pengemudi, serta staf administrasi yang terlibat dalam penentuan tarif. Penyebaran kuesioner kepada pengguna angkutan umum bertujuan untuk mengukur *Ability To Pay* (ATP) dan *Willingness To Pay* (WTP). Kuesioner dirancang secara sistematis untuk menggali informasi mengenai tingkat penghasilan pengguna, alokasi pengeluaran untuk transportasi, preferensi terhadap layanan yang diberikan, serta harapan mereka terhadap penyesuaian tarif. Hasil dari kuesioner dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif untuk mendapatkan gambaran distribusi data ATP dan WTP pengguna, serta pola preferensi penumpang terhadap faktor seperti kenyamanan, keamanan, dan ketepatan waktu keberangkatan.



Gambar 1. Lokasi penelitian Bus Satu Nusa Medan-Padangsidimpuan

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait seperti Dinas Perhubungan dan manajemen Bus Satu Nusa. Data yang dikumpulkan meliputi regulasi tarif, kebijakan subsidi, tren historis biaya operasional kendaraan, serta perbandingan tarif dengan operator angkutan umum lain di trayek yang sama atau serupa. Selain itu, data sekunder dari studi terdahulu digunakan untuk membandingkan pola biaya operasional dan penentuan tarif dalam sistem transportasi yang berbeda. Analisis dilakukan terhadap komponen biaya operasional kendaraan dengan mempertimbangkan faktor biaya tetap seperti penyusutan kendaraan, bunga modal, dan gaji awak kendaraan, serta biaya variabel seperti bahan bakar, ban, dan pemeliharaan kendaraan. Perhitungan biaya operasional ini kemudian digunakan untuk menentukan tarif optimal berdasarkan pendekatan perhitungan tarif berbasis biaya serta mempertimbangkan daya beli masyarakat. Untuk memastikan validitas serta relevansi data yang diperoleh, hasil analisis ini dibandingkan dengan studi terdahulu yang memiliki kesamaan dalam metode penelitian maupun objek penelitian. Selain itu, teknik triangulasi data diterapkan dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan kuesioner guna

meningkatkan keakuratan kesimpulan penelitian. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan rekomendasi yang lebih komprehensif dalam penentuan tarif yang ideal serta strategi efisiensi biaya operasional bagi operator angkutan umum.

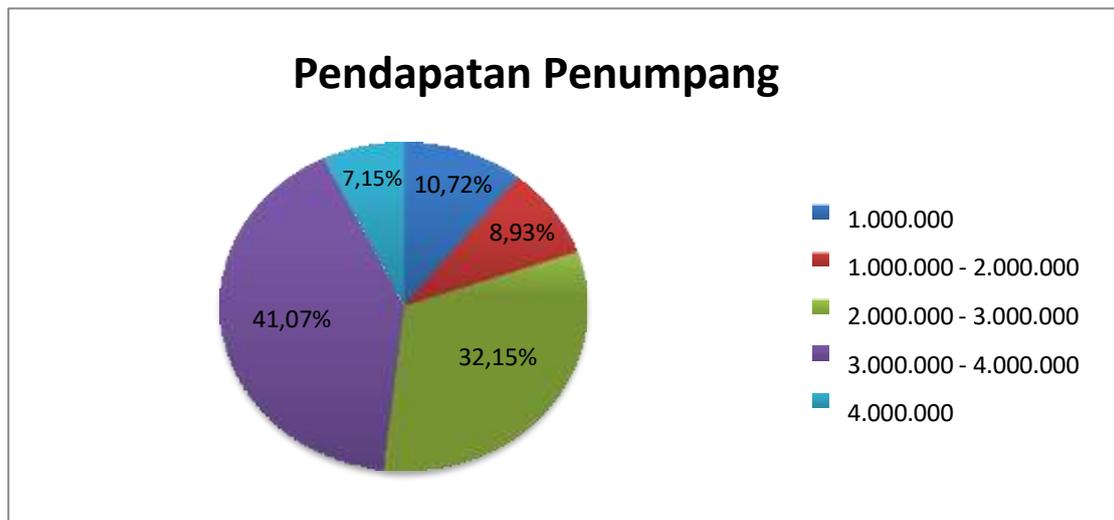
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tarif yang ideal adalah tarif yang ditinjau dari sisi operator dan penumpang sebagai pengguna jasa angkutan umum, sehingga pengambilan kebijakan dapat memenuhi kepentingan dari operator dan penumpang. Pengambilan sampel diberikan kepada pengguna angkutan bus SATU NUSA untuk mengetahui persepsi pengguna angkutan umum bus terkait tarif yang didapatkan dari kemampuan membayar (*Ability To Pay*) dan kemauan membayar (*Willingness To Pay*). Hasil survei di peroleh data populasi pengguna bus SATU NUSA di Medan. Data populasi pengguna disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Populasi pengguna bus SATU NUSA trayek Medan-Padangsidiumpang

Jenis Hari	Rata-rata Penumpang/Bus	Jumlah Armada	Populasi/Hari
Hari Kerja	28	2	56
Hari Libur	2	-	-

Pendapatan penumpang merupakan salah satu yang mempengaruhi kemampuan dalam membayarnya, apabila pendapatan tinggi begitupun sebaliknya.



Gambar 2. Pendapatan penumpang

Dari gambar 2 menunjukkan bahwa pendapatan penumpang bus SATU NUSA trayek Medan-Padangsidiumpang mempunyai penghasilan yang cukup tinggi, terlihat dari persentase pendapatan terbesar yaitu 41,07% sebesar Rp. 3.000.000 – Rp. 4.000.000.

Jenis pekerjaan responden dapat mempengaruhi nilai ATP dan WTP, jenis pekerjaan berkaitan dengan pendapat yang diterima oleh responde, yang nantinya akan mempengaruhi kemampuan dan keinginan dalam membayar tarif, tabel 2 memperlihatkan bahwa jenis pekerjaan wiraswasta yang paling tinggi sebesar 19,64% dan persentase maksud dan perjalanan penumpang yang paling dominan adalah untuk bisnis. Sehingga memperlihatkan bahwa responden dengan pekerjaan wiraswasta dan maksud perjalanan untuk bisnis merupakan penumpang tetap.

Tabel 2. Jumlah responden berdasarkan maksud dan tujuan penelitian

Jenis pekerjaan	Maksud dan tujuan			Total
	Bekerja	Liburan	Bisnis	
Wiraswasta	Jumlah	8	2	11
	%	14,28	3,57	19,64
Pegawai swata	Jumlah	7	3	8
	%	12,5	5,35	14,28
PNS	Jumlah	6	-	-
	%	10,71	-	-
Mahasiswa	Jumlah	-	9	2
	%	-	16,07	3,57
Jumlah	Jumlah	21	14	21
	%	37,49	25,2	37,49

Biaya operasional kendaraan didefinisikan sebagai biaya yang secara ekonomi terjadi dengan dioperasikannya satu kendaraan pada kondisi normal untuk satu tujuan. Dari perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yang mengacu pada pedoman Departemen perhubungan (2002) didapat tarif yang dikeluarkan untuk angkutan umum bus SATU NUSA berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) sebesar Rp. 135.000, yang dimana perhitungan BOK disesuaikan dengan data yang didapat dari lapangan.

Tarif berdasarkan *Ability To Pay* (ATP) untuk kategori wiraswasta sebesar Rp. 112.380, untuk kategori pegawai swasta sebesar Rp. 115.380, untuk kategori PNS sebesar Rp. 146.000 dan untuk kategori mahasiswa sebesar Rp. 58.000. Sedangkan tarif berdasarkan *Willingness To Pay* (WTP) untuk kategori wiraswasta sebesar Rp. 132.142, untuk kategori pegawai swasta Rp. 139.444, untuk kategori PNS sebesar Rp. 138.333 dan untuk kategori mahasiswa sebesar Rp. 135.000. Terlihat nilai *Ability To Pay* dibawah nilai *Willingness To Pay* ($ATP < WTP$), yang dimana kondisi ini menunjukkan bahwa pengguna memiliki penghasilan yang rendah, tetapi utilitas terhadap jasa tersebut relatif tinggi. Untuk lebih jelasnya perbandingan antara BOK, ATP dan WTP dapat dilihat dari Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6 berikut penjelasannya.



Gambar 3. Perbandingan Tarif untuk BOK, ATP, dan WTP untuk Kategori Wiraswasta

Besaran tarif untuk kategori wiraswasta berdasarkan BOK sebesar Rp. 135.000, berdasarkan ATP atau kemampuan membayar sebesar Rp. 112.380 dan berdasarkan WTP atau kemauan membayar Rp. 132.142.



Gambar 4. Perbandingan Tarif untuk BOK, ATP, dan WTP untuk kategori Pegawai Swasta

Berdasarkan tarif untuk kategori Pegawai Swasta berdasarkan BOK sebesar Rp. 135.000, berdasarkan ATP atau kemampuan membayar sebesar Rp. 115.380, dan berdasarkan WTP atau kemauan membayar sebesar Rp. 139.444.



Gambar 5. Perbandingan Tarif untuk BOK, ATP, dan WTP untuk kategori PNS

Besaran tarif untuk kategori PNS berdasarkan BOK sebesar Rp. 135.000, berdasarkan A

TP atau kemampuan membayar sebesar Rp. 146.000, dan berdasarkan WTP atau kemauan membayar sebesar Rp. 138.333.



Gambar 6. Perbandingan Tarif untuk BOK, ATP, dan WTP untuk kategori Mahasiswa

Besaran tarif untuk kategori Mahasiswa berdasarkan BOK sebesar Rp. 135.000, berdasarkan ATP atau kemampuan membayar sebesar Rp. 112.380 dan berdasarkan WTP atau kemauan membayar sebesar Rp. 132.142.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa terdapat kesenjangan antara ATP dan tarif berbasis BOK, namun WTP pengguna yang lebih tinggi dari ATP membuka peluang bagi operator untuk meningkatkan layanan guna menyesuaikan tarif tanpa membebani pengguna. Rekomendasi utama dari penelitian ini adalah perlunya peningkatan efisiensi operasional melalui optimalisasi biaya serta penerapan kebijakan tarif yang seimbang agar layanan angkutan umum tetap berkelanjutan. Dukungan dari pemerintah dalam bentuk subsidi atau insentif untuk menekan biaya operasional juga menjadi faktor penting dalam memastikan keterjangkauan tarif bagi masyarakat.

REFERENSI

- [1] Ariga, W., & Bastian, E. (2020). Tinjauan Kinerja Pelayanan Angkutan Umum PO Karya Abadi Rute Batusangkar-Bukittinggi. *Rang Teknik Journal*, 3(1), 155-161.
- [2] Arta, I. G. N. S., & Widnyana, I. N. S. (2022). Analisis Angkutan Umum Di Kabupaten Gianyar (Studi Kasus: Trayek Terminal Batubulan-Ubud). *Jurnal Teknik Gradien*, 14(1), 94-106.
- [3] Buamona, M. S., Timboeleng, J., & Karongkong, H. H. (2017). Analisis pelayanan transportasi angkutan kota di kota Ternate. *Spasial*, 4(3), 82-95.
- [4] Nugroho, H., & Purwaningsih, R. (2015). Analisis Tarif Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (Bok) Dan Willingness To Pay (Wtp) Pada Bus Akap Kelas Executive (Studi Kasus: Bus Rosalia Indah Kelas Executive Jurusan Solo-Jabodetabek). *Industrial Engineering Online Journal*, 4(2).

- [5] Sriastuti, D. A. N., & Datrini, L. K. (2019). Analisis Tarif Berdasarkan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) Pengoperasian Angkutan Antar Jemput (Carpooling) Bagi Siswa Sekolah di Kota Denpasar. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 8(2), 182-199.
- [6] Unusa, A., Kadir, Y., & Desei, F. L. (2021). Analisis Penentuan Nilai Tarif Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan, Ability To Pay Dan Willingness To Pay Trans BRT Koridor 2 Provinsi Gorontalo. *Composite Journal*, 1(2), 49-57.
- [7] Frans, J. H., Messah, Y. A., & Issu, N. T. (2016). Kajian Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (Bok), Ability To Pay (Atp) Dan Willingness To Pay (Wtp) Di Kabupaten Tts. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(2), 185-198.
- [8] Zohra, E., Suyono, R. S., & Kadarini, S. N. (2018). Analisis Ability To Pay (ATP) dan Willingness To Pay (WTP) untuk Penentuan Tarif Pada Perencana Angkutan Umum BRT di Kota Pontianak. *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 5(3).
- [9] Safitri, R. (2016, December). Evaluasi Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Ability To Pay (ATP) Dan Willingness To Pay (WTP) Di Kota Pangkalpinang. In *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)* (Vol. 4, No. 2, pp. 156-164).
- [10] Nariendra, P. W., Juanita, J., & Saputri, W. P. (2021). Analisis Tarif Angkutan Umum Rute Manado–Lukupang Berdasarkan Ability To Pay (Atp) Dan Willingness To Pay (Wtp) Di Provinsi Sulawesi Utara. *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*, 22(2), 107-114.